GRANER+PARTNER INGENIEURE

Graner + Partner GmbH
Lichtenweg 15-17
51465 Bergisch Gladbach

Zentrale +49 (0) 2202 936 30-0
Immission +49 (0) 2202 936 30-10
Telefax +49 (0) 2202 936 30-30
info@graner-ingenieure.de
www.graner-ingenieure.de

Geschäftsführung:
Brigitte Graner
Bernd Graner-Sommer
Amtsgericht Köln • HRB 45768

sc 23516
240521 sgut-1
Ansprechpartner:
Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla, Durchwahl: -13

21.05.2024

SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Bebauungsplan "Teilabschnitt Hauptstraße", Bad Neuenahr-Ahrweiler

Projekt:	Untersuchung der Geräuschimmissionen im Zusammenhang mit der Aufstellung des Bebauungsplanes "Teilabschnitt Hauptstraße" Bad Neuenahr-Ahrweiler
Auftraggeber:	4L Projekt GmbH & Co. KG Robert-Koch-Straße 20 53501 Grafschaft-Gelsdorf
Städtebauliche Planung:	Städtebauliche Arbeitsgemeinschaft Biemsmaar 11 53343 Wachtberg
Projekt-Nr.:	23516

der fachverband DTHG Deutsche Theatertechnische Gesellschaft
BVFS Bundesverband Freier Sachverständiger e.V.
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen Mitglied der Kammer
VMPA Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
DEGA

Raumakustik
Ton- und Medientechnik
Bauakustik/Schallschutz
Thermische Bauphysik
Schallimmissionsschutz
Messtechnik

VMPA Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109

Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung 3

2. Grundlagen 3

3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung 5

3.1. Allgemeines 5

3.2. Orientierungswerte der DIN 18005 5

3.3. Immissionsrichtwerte der TA Lärm 7

4. Situationsbeschreibung 8

4.1. Planungskonzept 8

4.2. Immissionspunkte 9

5. Berechnung der Verkehrsgeräuschimmissionen auf das Plangebiet 9

5.1. Straßenverkehr 9

5.1.1. Berechnungsverfahren nach RLS 19 9

5.1.2. Verkehrsaufkommen der Straßen 13

5.2. Schienenverkehr 14

5.2.1. Berechnungsverfahren nach Schall 03 14

5.2.2. Frequentierung der DB-Strecke 3000 15

5.3. Berechnungsergebnisse 16

5.3.1. Darstellung der Ergebnisse 16

5.3.2. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005 17

5.4. Schallschutzmaßnahmen 19

5.4.1. Aktive Schallschutzmaßnahmen 19

5.4.2. Passive Schallschutzmaßnahmen 19

6. Geräuschimmissionen durch den Betrieb innerhalb des Plangebietes 22

6.1. Ansatz der Schallemissionen 22

6.1.1. Allgemeines 22

6.3. Berechnungsergebnisse 28

7. Zusätzlicher Verkehr auf öffentlichen Straßen 30

8. Prognoseverfahren 31

9. Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan 31

10. Zusammenfassung 33

Anlagen

1. Situation und Aufgabenstellung

In Bad Neuenahr-Ahrweiler wird derzeit an der in Anlage 1 dargestellten Position nördlich der Hauptstraße die Aufstellung des Bebauungsplanes "Teilabschnitt Hauptstraße" geplant.

Innerhalb des Geltungsbereiches des Angebotsbebauungsplanes sollen zukünftig ein Sondergebiet sowie ein urbanes Gebiet festgesetzt werden, um an dem Standort zukünftig verschiedene Einzelhandelsnutzungen, Dienstleistungsunternehmen sowie Wohnnutzungen in den Obergeschossen anzusiedeln. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind daher die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche durch die angrenzenden Straßen sowie die nördlich vorhandene Schienenstrecke zu ermitteln und auf Basis der Orientierungswerte der DIN 18005 zu bewerten. Darüber hinaus sind die Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft durch die zukünftige Nutzung innerhalb des Plangebietes zu untersuchen und zu prüfen, ob die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz gemäß TA Lärm erfüllt werden können.

Hierzu wurden schalltechnische Ausbreitungsberechnungen durchgeführt, deren Grundlagen sowie wesentlichen Ergebnisse im vorliegenden Gutachten dokumentiert und erläutert werden.

2. Grundlagen

Diese Bearbeitung basiert auf folgenden technischen Grundlagen, Richtlinien und Regelwerken:

Technische Grundlagen:

- Planunterlagen in Form von Grundrissen sowie Ansichten und Schnitten im Maßstab 1:100, Stand 04.12.2023
- Lageplan im Maßstab 1:100, Stand 04.12.2023
- Bebauungsplan "Teilabschnitt Hauptstraße", Stand frühzeitige Beteiligung März 2023, inkl. Festsetzungen und Begründungen
- Verkehrstechnische Untersuchung zum geplanten Fachmarktzentrum in Bad Neuenahr-Ahrweiler, Brilon Bonzio Weiser, April 2022
- Schalltechnische Kennwerte für das geplante Fachmarktzentrum in Bad Neuenahr-Ahrweiler, Brilon Bonzio Weiser, Mai 2024
- Angaben zum geplanten Betriebsablauf
- Angaben zur Frequentierung der Schienenstrecke durch die DB AG

Vorschriften und Richtlinien:

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974, in der derzeit gültigen Fassung
TA Lärm (1998)	6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 26. August 1998, geändert am 01.06.2017
DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Januar 2018
DIN 18005	Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2023
DIN 18005, Beiblatt 1	Schallschutz im Städtebau, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Juli 2023
DIN 45680	Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, März 1997
Beiblatt 1 zur DIN 45680	Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft – Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen, März 1997
DIN 45681	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen, März 2005
DIN 45681, Berichtigung 1 und 2	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen, 2005 und 2006
Parkplatzlärmstudie	Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. Auflage August 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
RLS 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
RLS 19	Richtlinien für den Lärmschutz an Straße, Ausgabe 2019

Heft 192	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, herausgegeben von der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, 1995
Heft 3	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005
Schall 03 (2014)	Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV: Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)

3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung

3.1. Allgemeines

In § 50 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes wird gefordert, die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf schutzwürdige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden, d. h., dass die Belange des Umweltschutzes zu beachten sind. Nach diesen gesetzlichen Anforderungen ist es geboten, den Schallschutz soweit wie möglich zu berücksichtigen. Sie räumen ihm gegenüber anderen Belangen einen hohen Rang, jedoch keinen Vorrang ein.

3.2. Orientierungswerte der DIN 18005

Die bei der Planung von Baugebieten zugrunde zu legenden Richtwerte sind unter Berücksichtigung der Schutzbedürftigkeit der in den benachbarten Gebieten zulässigen Nutzungen unterschiedlich hoch und hängen von der Baugebietsart, der Lage des Gebietes und der Immissions-Vorbelastung ab.

Die Orientierungswerte entsprechen dem äquivalenten Dauerschallpegel L_{eq} (= Mittelungspegel L_{Am}) nach DIN 45641 und sind aus Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte, jedoch keine Grenzwerte. Sie sind in ein Beiblatt (Beiblatt 1 zu DIN 18005 -Teil 1- Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung) aufgenommen worden und deshalb nicht Bestandteil der Norm.

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 wird aufgeführt:

"In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, 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 geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden...

...Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere bei Maßnahmen der Innenentwicklung - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen."

Die gebietsabhängigen Orientierungswerte, bezogen auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung, sind in Abhängigkeit der jeweils zu betrachtenden Geräuschart auszugsweise wie folgt gestaffelt:

Baugebiet	Orientierungswerte für den Beurteilungspegel L_r in dB(A)			
	Verkehrslärm		Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	tags	nachts	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45	55	40
Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
Kerngebiete (MK)	63	53	60	45
Gewerbegebiet (GE)	65	55	65	50

Zur Beurteilung möglicher Außenwohnbereiche (z. B. Terrassen, Balkone) ist nur der Tageszeitraum relevant, da sie nachts nicht zum dauernden Aufenthalt dienen. Für Außenwohnbereiche können auch höhere Geräuscheinwirkungen noch als zumutbar gewertet werden, da sie nicht im gleichen Maße schutzwürdig sind, wie das an die Gebäudenutzung gebundene Wohnen.

3.3. Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Die 6. AVwV vom 26. August 1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) ist als maßgebliche Vorschrift für die Bewertung von Geräuschemissionen verursachenden Anlagen genannt, wozu auch der im Zusammenhang mit der Nutzung verbundene Freiflächenverkehr auf dem Betriebsgelände zu berücksichtigen ist. Dort sind die Immissionsrichtwerte vorgegeben, die im gesamten Einwirkungsbereich einer Anlage außerhalb der Grundstücksgrenze, ohne Berücksichtigung einwirkender Fremdgeräusche, nicht überschritten werden dürfen.

Die westlich gelegene Nachbarschaft liegt nach derzeitigem Kenntnisstand nicht innerhalb eines rechtskräftigen Bebauungsplanes. Aufgrund der umliegend vorhandenen Bebauungspläne sowie der örtlichen Gegebenheiten kann im vorliegenden Fall von der Schutzwürdigkeit eines Mischgebietes (MI) ausgegangen werden. Dies entspricht auch der Ausweisung im Flächennutzungsplan, welcher als Erkenntnisquelle herangezogen wird.

Gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm sind somit die nachfolgend aufgeführten Immissionsrichtwerte einzuhalten:

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (06.00 - 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 - 06.00 Uhr)
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	60	45

Diese Immissionsrichtwerte sind im Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes (gemäß DIN 4109) gemessen, einzuhalten.

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diese IRW um nicht mehr als

tags 30 dB(A)
nachts 20 dB(A)

überschreiten.

Maßgebend für den Tageszeitraum ist der Zeitraum von 16 Stunden. Bei der Nachtzeit ist die volle Stunde anzusetzen, mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die Anlage maßgebend beiträgt.

Gemäß Ziffer 3.2.1 der TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche vorbehaltlich der Regelungen in den Absätzen 2 - 5 sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 nicht überschreitet.

Dabei bleiben Fremdgeräuscheinwirkungen, wie Straßenverkehrslärm oder Schienenverkehrslärm, zunächst unberücksichtigt. Maßgebend ist die Gesamtbelastung, die sich aus möglicherweise mehreren gewerblichen Nutzungen ergibt. Dementsprechend bestimmt Ziffer 3.2.1 im 6. Absatz, dass die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und - sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten - die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung voraussetzt.

Die Bestimmung der Vorbelastung kann entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

4. Situationsbeschreibung

4.1. Planungskonzept

In Bad Neuenahr-Ahrweiler wird die Aufstellung des Bebauungsplanes "Teilbereich Hauptstraße" gemäß Darstellung in Anlage 1 nördlich der Hauptstraße geplant.

Im Rahmen eines Angebotsbebauungsplanes soll zur Ansiedlung verschiedener Einzelhandels- sowie Dienstleistungsunternehmen und Wohnnutzungen in den Obergeschossen auf einem Großteil der Fläche zukünftig eine Sondergebietsfläche (SO) festsetzt werden. Zusätzlich wird im südöstlichen Plangebietsbereich ein Teil der Fläche als urbanes Gebiet (MU) vorgesehen, um auch dort sowohl gewerbliche Nutzungen als auch Wohneinheiten anzusiedeln.

Die Erschließung des Plangrundstücks erfolgt von Süden her in Anbindung an die Hauptstraße, von hier erreicht man den zentral gelegenen Pkw-Parkplatz sowie die einzelnen Tiefgaragen im nordwestlichen sowie südöstlichen Grundstücksbereich. Die Planungen umfassen insgesamt 2 Gebäude, Haus 1 im südwestlichen Bereich sowie Haus 2 als U-förmiger Baukörper im nördlichen Grundstücksbereich.

In Haus 1 werden im Erdgeschoss zwei Gewerbeeinheiten vorgesehen, in den Obergeschossen sind insgesamt 29 Wohneinheiten untergebracht. Die Erschließung der Wohnungen erfolgt von Süden über ein zentrales Treppenhaus. Die Gewerbeeinheiten werden von Westen bzw. Süden her erschlossen. Für eine der Einheiten ist auch eine Außenterrasse vorgesehen, so dass hier eine Gastronomienutzung angesiedelt werden kann.

In Haus 2 sind im Erdgeschoss verschiedene Fachmärkte bzw. Lebensmitteleinzelhändler geplant, in den Obergeschossen werden ebenfalls Wohnungen untergebracht. Die Öffnungszeiten der Fachmärkte werden zwischen 08.00 und 20.00 Uhr angenommen, die Lebensmitteleinzelhändler haben Öffnungszeiten von 07.00 bis 21.30 Uhr. Grundsätzlich ist die Betriebszeit ausschließlich im Tageszeitraum geplant, so dass zur Nachtzeit nur die haustechnischen Anlagen der gewerblichen Nutzungen betrieben werden. Darüber hinaus ist mit Fahrzeugverkehr durch die Bewohner der Gebäude zu rechnen.

Auf das Plangebiet wirken Verkehrsgeräusche durch die angrenzenden öffentlichen Straßen (Hauptstraße und Rathausstraße) sowie durch die nördlich tangierende Schienenstrecke der DB AG. Das Gelände kann insgesamt als relativ eben bezeichnet werden, ohne relevante topographische Gegebenheiten, die Auswirkung auf die Schallausbreitung haben.

4.2. Immissionspunkte

Bei den weiteren Berechnungen werden die nächstliegenden schutzbedürftigen Wohnnutzungen als Immissionspunkte bei den Berechnungen angesetzt (siehe Anlage 1).

IP1: Hauptstraße 133 (MI)
rel. Höhe h = 5,60 m, entsprechend Höhe 1. OG

IP2: Hauptstraße 136 (MI)
rel. Höhe h = 5,60 m, entsprechend Höhe 1. OG

IP3: gepl. Wohnhaus (MI)
rel. Höhe h = 5,60 m, entsprechend Höhe 1. OG

IP4: Heerstraße 89a (MI)
rel. Höhe h = 5,60 m, entsprechend Höhe 1. OG

IP5: Hauptstraße 128 (MI)
rel. Höhe h = 5,60 m, entsprechend Höhe 1. OG

5. Berechnung der Verkehrsgeräuschimmissionen auf das Plangebiet

5.1. Straßenverkehr

5.1.1. Berechnungsverfahren nach RLS 19

Die Berechnung von Straßenverkehrsgeräuschen wird nach den Richtlinien für Lärmschutz an Straßen (RLS 19) durchgeführt, amtlich bekannt gemacht durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur am 31.10.2019.

Die Straßenverkehrsgeräusche an einem Immissionsort werden durch den Beurteilungspegel L_r beschrieben. Dieser berechnet sich aus der Stärke der Schallquellen des Straßenverkehrs im Einzugsbereich des Immissionsortes und aus der Minderung des Schalls auf dem Ausbreitungsweg.

Die Stärke der Schallemission von einer Straße oder einem Fahrstreifen wird nach den Richtlinien der RLS 19 aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit und der Art der Straßenoberfläche berechnet. Hinzu kommen gegebenenfalls Zuschläge für die Längsneigung der Straße, für Mehrfachreflexionen und für die Störwirkung von lichtsignalgesteuerten Knotenpunkten oder Kreisverkehrsplätzen.

Die Minderung des Schallpegels auf dem Ausbreitungsweg hängt außerdem noch vom Abstand zwischen Immissions- und Emissionsort (Schallquelle) und von der mittleren Höhe des Strahls von der Quelle zum Immissionsort über dem Boden ab. Der Schallpegel am Immissionsort kann außerdem durch Reflexionen (z. B. an Hausfronten oder Stützmauern) verstärkt oder durch Abschirmung (z. B. durch Lärmschutzwände, Gebäude) verringert werden.

Der Beurteilungspegel von Verkehrsgeräuschen wird getrennt für den Tag und die Nacht berechnet:

$L_{r,T}$ für die Zeit von 06.00 - 22.00 Uhr

und

$L_{r,N}$ für die Zeit von 22.00 - 06.00 Uhr.

Der nach den Richtlinien RLS 19 berechnete Beurteilungspegel gilt für leichten Mitwind, wodurch die Schallausbreitung begünstigt wird. Der Beurteilungspegel L_r von Straßen berechnet sich als energetische Summe über die Schalleinträge aller Fahrstreifenteilstücke zu:

$$L_r = 10 \cdot \lg[10^{0,1 \cdot L_r'}]$$

mit

L_r'	=	Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen in dB

Schallemission

Der Beurteilungspegel L_r' für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich aus:

$$L_r' = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot \{Lw',i + 10 \cdot \lg[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}\}}$$

mit

L_w',i	=	längenbezogener Schallleistungspegel des Fahrstreifenteilstücks *i* in dB
l_i	=	Länge des Fahrstreifenteilstücks in m
$D_{A,i}$	=	Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück i zum Immissionsort in dB
$D_{RV1,i}$	=	anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i (nur bei Spiegelschallquellen)
$D_{RV2,i}$	=	anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i in dB (nur bei Spiegelschallquellen)

Der längenbezogene Schallleistungspegel L_w' einer Quelllinie ist:

$$L_w' = 10 \cdot \lg[M] + 10 \cdot \lg\left[\frac{100-p_1-p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Pkw}(v_{PKW})}}{v_{PKW}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw1}(v_{LKW1})}}{v_{LKW1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw2}(v_{LKW2})}}{v_{LKW2}}\right] - 30$$

mit

M	=	stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
$L_{W,FzG}(v_{FzG})$	=	Schallleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit v_{Fzg} in dB
v_{FzG}	=	Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeug gruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h
p_1	=	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %
p_2	=	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %

Der Schallleistungspegel für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) ist:

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{WO,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g,v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb},w)$$

mit

$L_{WO,FzG}(v_{FzG})$	=	Grundwert für den Schallleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} in dB
$D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$	=	Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit v_{FzG} in dB
$D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$	=	Korrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} in dB
$D_{K,KT}(x)$	=	Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt x in dB
$D_{refl}(w,h_{Beb})$	=	Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe h_{Beb} und den Abstand der reflektierenden Flächen w in dB

Schallausbreitung

Die Dämpfung bei der Schallausbreitung zwischen Quelle und Immissionsort ist:

$$\mathrm{D_A} = \mathrm{D_{div}} + \mathrm{D_{atm}} + \max\{D_{gr};\ D_z\}$$

mit

D_{div}	=	Pegelminderung durch geometrische Divergenz in dB
D_{atm}	=	Pegelminderung durch Luftdämpfung in dB
D_{gr}	=	Pegelminderung durch Bodendämpfung in dB
D_z	=	Pegelminderung durch Abschirmung

Die Pegelminderung durch geometrische Divergenz ist:

$$D_{div} = 20 \cdot \lg[s] + 10 \lg [2\pi]$$

mit

s	=	Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m

Die Pegelminderung durch Luftdämpfung ist:

$$\mathrm{D_{atm}} = \frac{s}{200}$$

mit

s	=	Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m

Die Pegelminderung durch Bodendämpfung bei freier Schallausbreitung:

$$D_{gr} = \max\left\{4{,}8 - \frac{h_m}{s} \cdot \left(34 + \frac{600}{s}\right); 0\right\}$$

mit

s	=	Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m
h_m	=	mittlere Höhe des Strahls von der Quelle zum Immissionsort über Grund in m

Eine Pegelminderung durch Abschirmung tritt ein, wenn ein Hindernis die Verbindungslinie zwischen Quelle und Immissionsort überschreitet. Das Abschirmmaß ist:

$$D_z = 10 \cdot \lg[3 + 80 \cdot z \cdot K_w]$$

mit

z	=	Schirmwert, Differenz zwischen der Länge des Weges von der Quelle über die Beugungskante(n) zum Immissionsort und dem Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m
K_w	=	Witterungskorrektur zur Berücksichtigung der Strahlenkrümmung durch vertikale Gradienten von Temperatur und/oder Windgeschwindigkeit in dB

5.1.2. <u>Verkehrsaufkommen der Straßen</u>

Die Verkehrsbelastung der angrenzenden öffentlichen Straßen wurde durch die Verkehrsuntersuchung für das geplante Fachmarktzentrum in Bad Neuenahr-Ahrweiler der Brilon Bonzio Weiser Ingenieurgesellschaft mbH zur Verfügung gestellt. Dabei wurde der Prognose Nullfall sowie Prognose Planfall unterschieden.

Diese zu erwartenden Verkehrsbelastungen wurden Grundlage für die schalltechnischen Berechnungen und werden nachfolgend zusammenfassend angegeben:

Prognose Nullfall

Straße	stündliche Verkehrsstärke M (Kfz/h) Tag/Nacht	Lkw-Anteil (%) Tag/Nacht P1	P2	zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h)	$L_{wA'}$ dB(A)/m Tag/Nacht
Hauptstraße - Ost	81/15	1,3/0,8	1,7/1,0	50	73,0/65,5
Hauptstraße	515/98	1,1/0,7	1,5/0,9	50	81,0/73,6
Hauptstraße - West	499/89	1,2/0,8	1,6/1,0	50	80,9/73,2
Rathausstraße - Ost	544/104	1,1/0,7	1,5/0,9	50	81,2/73,9
Rathausstraße - West	499/95	1,2/0,7	1,6/1,0	50	80,9/73,5
Wolfgang-Müller-Straße	74/14	1,3/0,8	1,7/1,0	30	69,4/61,8

Prognose Planfall

Straße	stündliche Verkehrsstärke M (Kfz/h) Tag/Nacht	Lkw-Anteil (%) Tag/Nacht P1	P2	zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h)	$L_{wA'}$ dB(A)/m Tag/Nacht
Hauptstraße - Ost	89/16	1,2/0,8	1,6/1,0	50	73,4/65,8
Hauptstraße	586/104	1,1/0,7	1,4/0,9	50	81,5/73,9
Hauptstraße	591/104	1,1/0,7	1,4/0,9	50	81,6/73,9
Hauptstraße - West	565/100	1,1/0,7	1,4/0,9	50	81,4/73,7
Rathausstraße - Ost	605/109	1,1/0,7	1,5/0,9	50	81,7/74,1
Rathausstraße - West	563/100	1,1/0,7	1,5/0,9	50	81,4/73,7
Wolfgang-Müller-Straße	84/15	1,2/0,8	1,6/1,0	30	69,9/62,1

5.2. Schienenverkehr

5.2.1. Berechnungsverfahren nach Schall 03

Die Berechnungen der Schienenverkehrslärmimmissionen erfolgen gemäß Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV (nachfolgend kurz Schall 03 genannt), welche am 01.01.2015 in Kraft getreten ist.

Der Beurteilungspegel L_r in dB(A) wird programmintern für den Tag (06.00- 2.00 Uhr) und die Nacht (22.00 - 06.00 Uhr) separat berechnet. Dabei werden die zu beurteilenden Strecken in Abschnitte mit gleichmäßiger Schallemission nach folgenden Kriterien aufgeteilt:

- Verkehrszusammensetzung
- Fahrbahnart
- Fahrflächenzustand
- Bahnhofsbereiche und Haltestellen
- Brücken und Viadukte
- Bahnübergänge
- Kurvenradien

Für die Berechnung der Schallemissionen werden Fahrzeugarten die auf dem jeweiligen Abschnitt verkehren, folgenden Fahrzeugkategorien nach Tabelle 3 der Schall 03 zugeordnet:

Fahrzeugart	Fahrzeug-Kategorie Fz	Bezugsanzahl der Achsen $n_{Achs,0}$
HGV-Triebkopf	1	4
HGV-Mittel-/Steuerwagen, nicht angetrieben	2	4
HGV-Triebzug	3	32
HGV-Neigzug	4	28
E-Triebzug und S-Bahn (ET)	5	10
V-Triebzug (VT)	6	6
Elektrolok (E-Lok)	7	4
Diesellok (V-Lok)	8	4
Reisezugwagen	9	4
Güterwagen	10	4

Tabelle 3 aus der Schall 03: Fahrzeugarten, Fz-Kategorien und Bezugsanzahl der Achsen für Eisenbahnen

Für die so entstehenden Abschnitte werden einheitliche Pegel der längenbezogenen Schallleistung nach Gleichung 1 der Schall 03 ermittelt. Die Zerlegung der Linienschallquellen in Punktschallquellen erfolgt programmintern.

Dabei werden Roll-, Aggregat-, Antriebs- und aerodynamischen Geräusche programmintern den in der Tabelle 5 der Schall 03 aufgeführten Höhenbereichen zugewiesen und in Oktavbändern berechnet. Die Simulation der Geräuschabstrahlung erfolgt durch Linienschallquellen im Bereich der definierten Höhen. Die Schallausbreitungsberechnungen werden nach den Vorgaben der Schall 03 computergestützt durchgeführt.

5.2.2. Frequentierung der DB-Strecke 3000

Die von der DB Netz AG zur Verfügung gestellten Verkehrsdaten (siehe Anlage B) werden unter Berücksichtigung der angegebenen Geschwindigkeit, Bremsenart, Fahrbahnart und der Achsenanzahl in das Berechnungsprogramm eingepflegt und nach den Bestimmungen der Schall 03 berechnet.

Die Strecke 3000 ist in dem betrachteten Abschnitt zweigleisig. Gemäß Schall 03 wird die nachfolgend aufgeführte Streckenbelastung entsprechend auf die beiden Gleise verteilt, wobei aufgrund der hier vorliegenden tagsüber ungeraden Zuganzahl (11 Züge) dem südlichen, näher am Plangebiet liegenden Gleis die höhere Belastung (6 Züge) zugewiesen wird. Nachts ergeben sich einheitlich 2 Zugfahrten pro Gleis.

Anzahl		Zugart	v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband			
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl
	2	GZ-E	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10
63	9	RV-ET	140	5-Z5-A8	2		
65	11	Summe					

Die zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit VzG im Bereich des Plangebietes beträgt v = 80 km/h. Diese wird für die weiteren schalltechnischen Berechnungen angesetzt, da sie kleiner ist als die bauartbedingte Zughöchstgeschwindigkeit v_max_Zug.

5.3. Berechnungsergebnisse

5.3.1. Darstellung der Ergebnisse

Die Beurteilungspegel durch den Straßen- sowie Schienenverkehr sind in den Anlagen 2 - 13 als farbige Schallausbreitungsmodelle dokumentiert. Der Inhalt ergibt sich im Einzelnen wie folgt:

Anlage 2: farbiges Schallausbreitungsmodell
Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm, tagsüber
bezogen auf 7,0 m über GOK

Anlage 3: farbiges Schallausbreitungsmodell
Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm, nachts
bezogen auf 7,0 m über GOK

Anlage 4: farbiges Schallausbreitungsmodell
Beurteilungspegel Schienenverkehrslärm, tagsüber
bezogen auf 7,0 m über GOK

Anlage 5: farbiges Schallausbreitungsmodell
Beurteilungspegel Schienenverkehrslärm, nachts
bezogen auf 7,0 m über GOK

Anlage 6: farbiges Schallausbreitungsmodell
Beurteilungspegel Straßen- und Schienenverkehrslärm, tagsüber
bezogen auf 7,0 m über GOK

Anlage 7: farbiges Schallausbreitungsmodell
Beurteilungspegel Straßen- und Schienenverkehrslärm, nachts
bezogen auf 7,0 m über GOK

Anlage 8: farbiges Schallausbreitungsmodell
Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm, tagsüber
bezogen auf 7,0 m über GOK
freie Schallausbreitung

Anlage 9: farbiges Schallausbreitungsmodell
Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm, nachts
bezogen auf 7,0 m über GOK
freie Schallausbreitung

Anlage 10: farbiges Schallausbreitungsmodell
Beurteilungspegel Schienenverkehrslärm, tagsüber
bezogen auf 7,0 m über GOK
freie Schallausbreitung

Anlage 11: farbiges Schallausbreitungsmodell
Beurteilungspegel Schienenverkehrslärm, nachts
bezogen auf 7,0 m über GOK
freie Schallausbreitung

Anlage 12: farbiges Schallausbreitungsmodell
Beurteilungspegel Straßen- und Schienenverkehrslärm, tagsüber
bezogen auf 7,0 m über GOK
freie Schallausbreitung

Anlage 13: farbiges Schallausbreitungsmodell
Beurteilungspegel Straßen- und Schienenverkehrslärm, nachts
bezogen auf 7,0 m über GOK
freie Schallausbreitung

5.3.2. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005

Gemäß Beiblatt 1 der DIN 18005:2023-07 werden die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert.

Straßenverkehr
Den in Anlage 2 - 3 sowie 8 - 9 dargestellten farbigen Schallausbreitungsmodellen ist zu entnehmen, dass die höchsten Einwirkungen durch Straßenverkehrsgeräusche im Süden des Plangebiets, im Nahbereich der Hauptstraße zu erwarten sind.

An den zur Hauptstraße orientierten Fassaden von Haus 1 im urbanen Gebiet ergeben sich die höchsten Beurteilungspegel mit bis zu 66 dB(A) während des Tageszeitraumes und 58 dB(A) während des Nachtzeitraumes. Weiter nördlich sind deutlich geringere Beurteilungspegel tags und nachts zu erwarten. Die schalltechnischen Erheblichkeitsschwellen von 70/60 dB(A) tags/nachts werden in keinem Bereich des Plangebietes erreicht, die Orientierungswerte für Verkehrslärm gemäß DIN 18005 Beiblatt 1:2023-07 von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts jedoch tags und nachts um bis zu 6 dB bzw. 8 dB überschritten. An den straßenabgewandten Gebäudeseiten werden die Orientierungswerte tags und nachts hingegen durchweg deutlich unterschritten, also eingehalten.

Schienenverkehr

Die in Anlage 4 - 5 und 10 - 11 dargestellte Immissionssituation durch den Schienenverkehr zeigt, dass sich die höchsten Einwirkungen an den Nordfassaden von Haus 2, entlang der nördlichen Plangebietsgrenze ergeben. Die Beurteilungspegel betragen tagsüber bis zu 61 dB(A) und bis zu 58 dB(A) nachts. Die Schienenverkehrsgeräusche liegen demnach ebenfalls unterhalb der schalltechnischen Erheblichkeitsschwellen von 70/60 dB(A) tags/nachts.

Die Orientierungswerte für Verkehrslärm gemäß DIN 18005 Beiblatt 1:2023-07 für Mischgebiete bzw. urbane Gebiete werden tagsüber in großen Bereichen des Plangebietes eingehalten oder nur geringfügig (um 1 dB) überschritten. Zur Nachtzeit ergeben sich hingegen Überschreitungen von bis zu 8 dB.

Im rückwärtigen Plangebiet ergeben sich abstandsbedingt sowie aufgrund der Abschirmung durch die nördliche Planbebauung insgesamt deutlich niedrigere Beurteilungspegel durch den Schienenverkehr.

Straßen- und Schienenverkehr

Die in Anlage 6 - 7 und 12 - 13 dargestellte Immissionssituation durch den Straßen- und Schienenverkehr zeigt, dass sich die höchsten Einwirkungen an den Nord- und Südfassaden, entlang der jeweiligen Plangebietsgrenze ergeben. Im nördlichen Bereich wirkt hauptsächlich die Schienenstrecke auf das Plangebiet ein, im südlichen Bereich wird die Geräuschsituation durch die Hauptstraße bestimmt.

5.4. Schallschutzmaßnahmen

5.4.1. Aktive Schallschutzmaßnahmen

Unter aktiven Schallschutzmaßnahmen werden Maßnahmen verstanden, welche dazu beitragen, die Emission einer Geräuschquelle zu reduzieren. Hierzu zählen Mittel wie zum Beispiel

- Lärmschutzwände
- Lärmschutzwälle
- Kombinationen aus diesen, etc.

Im vorliegenden Fall ist der Einsatz von Schallschutzwänden bzw. eines Lärmschutzwalls aufgrund der direkten Angrenzung der Hauptstraße bzw. der Schienenstrecke sowie des relativ begrenzt vorhandenen Platzes nicht effektiv umzusetzen. Die oberen Stockwerke können aufgrund der geplanten Bebauungshöhe durch den Einsatz von Schallschutzwänden nicht geschützt werden. Im Weiteren sind insofern passive Schallschutzmaßnahmen zur Sicherstellung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse umzusetzen.

5.4.2. Passive Schallschutzmaßnahmen

Unter passiven Schallschutzmaßnahmen versteht man bauliche Maßnahmen am Gebäude, mit denen die anzustrebenden Innenpegel zur Sicherung von gesunden Arbeitsverhältnissen in schutzbedürftigen Räumen eingehalten werden.

Rührt die Geräuschbelastung dabei von mehreren Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$ gemäß Abschnitt 4.4.5.7 der DIN 4109-2 aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ nach folgender Gleichung:

$$L_{a,res} = 10 \lg \sum_{i=1}^{n} \left(10^{0,1 L_{a,i}}\right) \text{ [dB]}$$

Im Sinne einer Vereinfachung müssen dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen werden. Im vorliegenden Fall wird die Geräuschsituation im Wesentlichen durch den Verkehrslärm bestimmt wird. Die gewerblichen Geräusche werden somit pauschal über den Ansatz der zulässigen Immissionsrichtwerte berücksichtigt. Die für die einzelnen Lärmemittenten berücksichtigten maßgeblichen Außenlärmpegel wurden zusammenfassend wie folgt angesetzt:

$L_{a,\ Straße,\ tags}$ = Beurteilungspegel Straßenverkehr, tagsüber, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01

$L_{a,\ Schiene,\ tags}$ = Beurteilungspegel Straßenverkehr, tagsüber, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.3 der DIN 4109-2:2018-01

$L_{a,\ Gewerbe,\ tags}$ = Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm tagsüber für die Gebietseinstufung Mischgebiet (MI) mit 60 dB(A) zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.6 der DIN 4109-2:2018-01

$L_{a,\ Straße,\ nachts}$ = Beurteilungspegel Straßenverkehr, nachts, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01 und +10 dB(A) Zuschlag zum Schutz des Nachtschlafs

$L_{a,\ Schiene,\ nachts}$ = Beurteilungspegel Straßenverkehr, tagsüber, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.3 der DIN 4109-2:2018-01 und +10 dB(A) Zuschlag zum Schutz des Nachtschlafs

$L_{a,\ Gewerbe,\ nachts}$ = Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm nachts für die Gebietseinstufung Mischgebiet (MI) mit 45 dB(A) zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.6 der DIN 4109-2:2018-01 und +10 dB(A) Zuschlag zum Schutz des Nachtschlafs

Auf dieser Basis werden die maßgeblichen Außenlärmpegel berechnet. In der DIN 4109-2:2018-01 Ziffer 4.4.5 werden die Festlegungen zur rechnerischen Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels aufgeführt. Danach ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01, 7.2,

- Für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (06.00 - 22.00 Uhr)
- Für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22.00 - 06.00 Uhr) 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 Darstellung der resultierenden Außenlärmpegel und Lärmpegelbereichen ist den farbigen Schallausbreitungsmodellen in den Anlagen 14 - 15 zu entnehmen.

Anlage 14: Farbiges Schallausbreitungsmodell
maßgeblicher Außenlärmpegel
tagsüber, bezogen auf 5,0 m über GOK
freie Schallausbreitung

Anlage 15: Farbiges Schallausbreitungsmodell
maßgeblicher Außenlärmpegel
nachts, bezogen auf 7,0 m über GOK
freie Schallausbreitung

In Anlage 15 wird die insgesamt höchste Belastung dargestellt. Die im Plangebiet ermittelten Lärmpegelbereiche III - V können als planerische Festsetzung für den Bebauungsplan übernommen werden.

Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel (entsprechend Tabelle 7 der DIN 4109-1:2018-01).

Lärmpegelbereich	"Maßgeblicher Außenlärmpegel" L_a in dB
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII*	> 80*

** Bei maßgeblichen Außenlärmpegeln > 80 dB sind die Anforderungen im Einzelfall von der Bauaufsichtsbehörde festzulegen.*

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bauschalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung:

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

Dabei ist

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

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

L_a der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.4.5.7

6. Geräuschimmissionen durch den Betrieb innerhalb des Plangebietes

6.1. Ansatz der Schallemissionen

6.1.1. Allgemeines

Die Bayerische Parkplatzlärmstudie sowie die aktuelle Rechtsprechung führen zu Stellplatzanlagen an Wohnnutzungen aus, dass davon auszugehen ist, dass Stellplatzimmissionen grundsätzlich auch in Wohngebieten zu den üblichen Alltagserscheinungen gehören. So hat zuletzt der VGH Baden-Württemberg in einem Beschluss vom 23.02.2017 (Az.: 3 S 149/7) zu dieser Frage Folgendes ausgeführt:

> *"Schon um Wertungswidersprüche zu § 12 Abs. 2 BauNVO zu vermeiden, ist grundsätzlich davon auszugehen, dass Garagen und Stellplätze, deren Zahl dem durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf entspricht, auch in einem von Wohnbebauung geprägten Bereich keine erheblichen billigerweise unzumutbaren Störungen hervorrufen. Daher findet die TA Lärm mit ihren Immissionsrichtwerten (Nr. 6.1), dem Spitzenpegelkriterium (Nr. 6.3) und der von ihr definierten Vorbelastung (Nr. 2.4) bei der Beurteilung von Immissionen, die durch Nutzung zugelassener notwendiger Stellplätze eines Wohnvorhabens verursacht werden, in der Regel keine Anwendung."*

Im vorliegenden Fall wird im Nachtzeitraum ausschließlich Pkw-Verkehr durch die Wohnnutzungen erwartet, so dass unbeachtet der oben genannten Hinweise auf der sicheren Seite die TA Lärm in Verbindung mit der Bayerischen Parkplatzlärmstudie als Erkenntnisquelle herangezogen wird und die zu erwartenden Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten verglichen werden. Das Maximalpegelkriterium der TA Lärm findet dabei für die durch die Wohneinheiten genutzten Stellplätze nachts keine Anwendung. Die zu erwartende Kfz-Frequentierung des Grundstücks wird auf Grundlage der "Verkehrstechnischen Untersuchung zum geplanten Fachmarktzentrum in Bad Neuenahr-Ahrweiler" in Ansatz gebracht. Danach ist für die schalltechnisch relevanten Betriebszeiträume von nachfolgenden Bewegungshäufigkeiten auszugehen:

Nutzungsbereich	Pkw-Bewegungen	Lkw-Bewegungen
H1 Tiefgarage tags	667	-
H1 Tiefgarage ungünstigste Nachtstunde	2	-
H2 Tiefgarage tags	99	-
H2 Tiefgarage nachts	3	-
Pkw Parkplatz tags	1070	-
H1 Anlieferung	-	6
H2 Anlieferung 1	-	4
H2 Anlieferung 2	-	10
H2 Anlieferung 3	-	4
H2 Anlieferung 4	-	2

6.1.2. Pkw-Parkplatz

Zur Berechnung der Geräuschemissionen des Parkplatzes wird die 6. Auflage (August 2007) der Parkplatzlärmstudie herangezogen, die vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz auf Basis einer Weiterentwicklung der DIN 18005 herausgegeben wurde.

Dort wurde ein Berechnungsverfahren entwickelt, mit dem in Abhängigkeit von der Parkplatzart, der Parkplatzgröße, der Stellplatzanzahl, der Bewegungshäufigkeit und den geometrischen Verhältnissen prognostiziert werden kann, welche Mittelungspegel in der Umgebung eines geplanten Parkplatzes durch seine Nutzung entstehen.

Anhand von umfangreichen Messreihen und theoretischen Rechenansätzen wurde die Berechnungsmethode für Schallimmissionen von Parkplätzen weiter entwickelt und für das sogenannte "getrennte Verfahren" folgende Formel ermittelt (gemäß Ziffer 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie):

$$L_{w}'' = L_{wo} + K_{PA} + K_{I} + 10 \cdot \lg (B \cdot N) - 10 \cdot \lg (S / 1\ m^2)$$

L_{w}'' = Flächenbezogener Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)

L_{wo} = 63 dB(A) = Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung / h auf einem P + R-Parkplatz

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart nach Tabelle 34
K_{PA} = 3 dB(A)

K_{I} = Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tabelle 34
K_{I} = 4 dB(A)

B = Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze)
B = 120 Stellplätze

N = Bewegungshäufigkeit
(Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
N = 0,56 Bewegungen je Stellplatz und Stunde tagsüber gemäß Verkehrsuntersuchung

$B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

S = Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Der mit oben genannter Formel berechnete flächenbezogene Schallleistungspegel führt auch bei schalltechnisch ungünstigen Parkplatzformen zu Prognoseergebnissen, die auf der "sicheren Seite" liegen.

Zur Berücksichtigung des Maximalpegels wird bei den Berechnungen ein Schallleistungspegel von L_{WAmax} = 100 dB(A) für das "Zuschlagen von Kofferraumdeckeln" in Ansatz gebracht.

6.1.3. Tiefgaragennutzung

Für die Ermittlung der Geräuschimmissionen von Tiefgaragen ist das Berechnungsverfahren der sechsten Auflage der Parkplatzlärmstudie, herausgegeben vom Bayrischen Landesamt für Umweltschutz, verwendet worden.

Hier ist unter Ziffer 8.3 angegeben für welche Teilvorgänge eine schalltechnische Prognose für Tiefgaragen zu erstellen ist. Bei einer Tiefgarage, bei der die Zu- bzw. Ausfahrtsrampe eingehaust ist, werden die Teilvorgänge:

- Zu- und Abfahrtverkehr außerhalb der Tiefgaragenrampe

sowie

- Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor

betrachtet.

Für die Berechnung der Schallemissionen des Zu- und Abfahrtverkehrs wird das Berechnungsverfahren der RLS 90 herangezogen. Hier wird ein auf der sicheren Seite liegendes Berechnungsverfahren verwendet, das längenbezogene Schallleistungspegel unter Berücksichtigung der Fahrgeschwindigkeit, der maßgebenden Verkehrsstärke, der Gradiente der Fahrstrecke, des Lkw-Anteils sowie unterschiedlicher Straßenoberflächen berechnen lässt.

Der Emissionspegel wird nach der RLS 90 wie folgt berechnet:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

wobei

$L_m^{(25)}$ = Mittelungspegel in 25 m horizontalem Abstand (berechnet nach Abschnitt 4.4.1.1 der RLS 90, hier mit p = 0 %; Lkw-Anteil)

D_v = Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten (hier = 30 km/h)

D_{StrO} = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen (hier = 0 dB(A))

D_{Stg} = Zuschläge für Steigungen oder Gefälle
(hier = bis 3 dB da bis 10 %)

D_E = Korrektur für Reflexionen
(wird im EDV-Programm anhand der vorhandenen reflektierenden Flächen berücksichtigt)

Der für die Fahrstrecken anzusetzende, längenbezogene Schallleistungspegel ergibt sich dann zu:

$$L_{W',1h} = L_{m,E} + 19\ dB(A)$$

Fahrspur Tiefgarage H1:	$L_{W',1h}$ = 63,8 dB(A)/m	tags
Fahrspur Tiefgarage H2:	$L_{W',1h}$ = 55,2 dB(A)/m	tags
Fahrspur Parkplatz 1:	$L_{W',1h}$ = 54,7 dB(A)/m	tags
Fahrspur Parkplatz 2:	$L_{W',1h}$ = 61,2 dB(A)/m	tags
Fahrspur Parkplatz 3:	$L_{W',1h}$ = 63,4 dB(A)/m	tags
Fahrspur Tiefgarage H1:	$L_{W',1h}$ = 50,6 dB(A)/m	nachts
Fahrspur Tiefgarage H2:	$L_{W',1h}$ = 51,5 dB(A)/m	nachts

Dieses rechnerische Verfahren liefert ebenfalls Ergebnisse, die auf der "sicheren Seite" liegen.

Sollten Entwässerungsrinnen im Bereich der Fahrstrecken geplant werden, so sind hierfür entsprechend geeignete Konstruktionen nach dem Stand der Lärmminderungstechnik zu wählen, die keine zusätzlichen Geräuschimmissionen (z. B. Klappern) beim Überfahren verursachen.

6.1.4. Lkw-Warenanlieferung

Die Verkehrsvorgänge auf dem Betriebsgrundstück (in diesem Fall die Lkw-Warenanlieferung) sind gemäß TA Lärm Ziffer 7.4 Absatz 1 der Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen zu erfassen und zu beurteilen.

Zur Berücksichtigung der Geräuschimmissionen durch fahrende Lkw wird für die Berechnung eine Linienschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 zugrunde gelegt. Die zurückzulegende Fahrstrecke von der Einfahrt bis zur Anlieferzone und von dort wieder zur Ausfahrt wird in das verwendete Computerprogramm digitalisiert, wobei angenommen wird, dass diese 0,5 m über der Mitte der Fahrbahn liegt (siehe Anlage 1). Dabei wird

die Zufahrt / Abfahrt der zu erwartenden Lkw mit einer mittleren Geschwindigkeit von v = 20 km/h nach den Rechenansätzen des Heft 192 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt berücksichtigt.

Hierzu wird ein längenbezogener Schallleistungspegel von $L_{WA'}$ = 63 dB(A)/m für Lkw mit einer Leistung von ≥ 105 kW als Maximalansatz simuliert. Zusätzlich wird ein Maximalpegel von L_{WAmax} = 108 dB(A) für das "Entlüftungsgeräusch der Betriebsbremse" auf der Lkw-Fahrspur angesetzt.

Bei der Berechnung der Schallemissionen des Entladevorgangs wird für die Anlieferzone eine Punktschallquelle nach DIN ISO 9613-2 angesetzt. Der Schallleistungspegel des Entladevorgangs wird mit L_{WA} = 97 dB(A) zugrunde gelegt, wobei je Entladevorgang eine Einwirkzeit von 60 Minuten angesetzt werden kann.

6.1.5. Haustechnische Anlagen

Zur Berücksichtigung der Geräuschemissionen der haustechnischen Anlagen wurden folgende Schallleistungspegel als Vorgabe für die weitere haustechnische Planung in Ansatz gebracht:

Anlage	Schallleistungspegel L_{wA} in dB(A)	
	tags (06.00 - 22.00 Uhr)	nachts (22.00 - 06.00 Uhr)
Technik H1 [1]	80	70
Technik H2 [2]	80	70
Technik H2 [3]	80	70
Technik H2 [4]	80	70
Technik H2 [5]	80	70

Diese Werte sind als Anforderung zu verstehen und bei der weiteren Planung zu berücksichtigen. Störende tieffrequente Geräuscheinwirkungen gemäß DIN 45680 sowie störende Einzeltöne im Sinne der DIN 45681 sind in der Nachbarschaft zu vermeiden.

6.2. Berechnung der Schallausbreitung

Zur Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel L_r) am Immissionsort müssen die Schallausbreitungsbedingungen und die gegebenenfalls zu berücksichtigenden Abschirmwirkungen durch Gebäude, Schallschutzwände, o. ä. einfließen.

Dies wird nach dem Verfahren der

DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien -

ermittelt.

Dabei wird der Schalldruckpegel am Immissionsort im Abstand S_m vom Mittelpunkt der Schallquelle nach folgender Gleichung ermittelt:

$$L_{fT}\,(DW) = L_w + D_c - A_{div} - A_{gr} - A_{atm} - A_{bar} - A_{misc}$$

Hierin bedeuten:

L_{fT} (DW):	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel eines Teilstückes am Immissionsort bei Mitwind in dB(A)
L_w :	Schallleistungspegel in dB(A)
$D_c = D_o + D_i + D_{omega}$:	Richtwirkungskorrektur in dB = Raumwinkelmaß + Richtwirkungsmaß + Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung)
A_{div}:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{atm}:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB (bei 70 % Luftfeuchtigkeit und + 10°C Temperatur)
A_{gr}:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB (Berechnung mit G = 0,27)
A_{bar}:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB (die vorhandenen Gebäude wurden als abschirmende Elemente im Computerprogramm lagerichtig berücksichtigt)
A_{misc}:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte in dB (z. B. Dämpfung durch Bewuchs, Bebauung etc. im vorliegenden Fall nicht relevant)
L_{AT} (DW):	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel am Immissionsort bei Mitwind summiert über alle Schallquellen in dB(A)

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen der Zusatzbelastung wird gemäß TA Lärm A.1.2b) der Langzeitmittelungspegel L_{AT} (LT) herangezogen.

Der A-bewertete Langzeitmittelungspegel L_{AT} (LT) unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird folgendermaßen ermittelt:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

$$C_{met} = C_0 \cdot (1 - 10 \cdot \frac{hs + hr}{dp})$$

mit

C_0:	Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt
hs:	Höhe der Schallquelle in Metern
hr:	Höhe des Immissionspunktes in Metern
dp:	Abstand zwischen Schallquelle und Immissionspunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern

Im vorliegenden Fall wurde im Sinne einer pessimalen Berechnung die meteorologische Korrektur C_{met} = 0 gesetzt.

6.3. Berechnungsergebnisse

6.3.1. Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

Die im Zusammenhang mit der zukünftigen Nutzung des Bauvorhabens "QuAHRtier" an der Hauptstraße in Bad Neuenahr-Ahrweiler zu erwartenden Beurteilungspegel sind in Anlage 14 und 15 als farbige Schallausbreitungsmodelle für die Bezugshöhe des 1. Obergeschosses dokumentiert. Zuschläge für Impuls- und Informationshaltigkeiten sind bereits im Ansatz der Schallemission enthalten. Ruhezeitenzuschläge sind aufgrund der Gebietseinstufung entsprechend eines Mischgebietes nicht zu berücksichtigen.

Die an den Immissionspunkten IP1 - IP5 zu erwartenden Geräuscheinwirkungen sind nachfolgend tabellarisch sowie in Anlage 16 ff detailliert dokumentiert.

Immissions-punkt	Beurteilungspegel L_r in dB(A)		zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A)		Differenz L_r - IRW in dB	
	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)
IP1	53,9	32,2	60	45	-6,1	-12,1
IP2	59,1	44,1	60	45	-0,9	-0,9
IP3	58,0	42,6	60	45	-2,0	-2,4
IP4	42,5	1,2	60	45	-7,5	-43,8
IP5	53,7	16,9	60	45	-6,3	-28,1

Bewertung:

Die ermittelten Beurteilungspegel unterschreiten die zulässigen Immissionsrichtwerte für Mischgebiete tagsüber und zur Nachtzeit. An IP1, IP4 und IP5 werden die Immissionsrichtwerte deutlich um mehr als 6 dB unterschritten, somit wird das Irrelevanzkriterium an diesen Immissionspunkten vollständig erfüllt. An IP2 und IP3 ist aufgrund der abgeschirmten Lage nicht mit einer relevanten Vorbelastung im Sinne der TA Lärm zu rechnen, welche in summarischer Betrachtung die Immissionsrichtwerte überschreitet.

Somit werden die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz in Bezug auf die ermittelten Beurteilungspegel vollumfänglich erfüllt.

6.3.2. Maximalpegel gemäß TA Lärm

Auch die kurzzeitigen Geräuschspitzen im Zusammenhang mit dem Betrieb wurden durch schalltechnische Ausbreitungsberechnungen an den Immissionspunkten IP1 - IP5 ermittelt:

Immissions-punkt	einwirkender Maximalpegel L_{AFmax} in dB(A)	zul. Maximalpegel L_{AFmax} gemäß TA Lärm in dB(A)	Bewertung
	tags (6.00-22.00 Uhr)	tags (6.00-22.00 Uhr)	tags (6.00-22.00 Uhr)
IP1	71,6	90	erfüllt
IP2	83,6	90	erfüllt
IP3	81,9	90	erfüllt
IP4	67,9	90	erfüllt
IP5	80,7	90	erfüllt

Bewertung:

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die kurzzeitigen Geräuschspitzen im Zusammenhang mit dem Betrieb tagsüber die zulässigen Maximalpegel gemäß TA Lärm ebenfalls unterschreiten, also einhalten. Zur Nachtzeit sind nur die technischen Anlagen der Gewerbenutzungen in Betrieb, hierdurch werden keine Geräuschspitzen erwartet, welche das Maximalpegelkriterium überschreiten.

Für die Parkplatznutzung durch die Bewohner der Gebäude ist gemäß den Ausführungen unter Ziffer 5.1 das Maximalpegelkriterium nicht anzuwenden. Somit werden die Anforderungen in Bezug auf die kurzzeitigen Geräuschspitzen ebenfalls erfüllt.

7. Zusätzlicher Verkehr auf öffentlichen Straßen

Die durch die Entwicklung des Plangrundstückes zu erwartende Zunahme des Verkehrs auf öffentlichen Straßen und die damit verbundene Erhöhung der Verkehrsgeräuschsituation wurde unter Berücksichtigung der Verkehrszahlen nach der 16. BImSchV berechnet. Dabei sind nach den Vorgaben der TA Lärm Nutzungen innerhalb eines Mischgebietes bzw. in Gebieten mit einem höheren Schutzanspruch zu berücksichtigen.

Danach sind an den maßgeblichen Immissionspunkten folgende Beurteilungspegel zu erwarten:

Immissions-punkt	Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Nullfall in dB(A)		Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Planfall in dB(A)	
	tags 06.00–22.00 Uhr	nachts 22:00–06.00 Uhr	tags 06.00–22.00 Uhr	nachts 22:00–06.00 Uhr
IP1	65,3	58,0	66,2	58,5
IP2	59,8	52,4	59,6	52,0
IP3	56,4	49,0	55,5	47,8
IP4	43,9	36,5	38,9	31,2
IP5	55,8	48,4	57,8	50,1

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass an den nächsten Wohnnutzungen die Beurteilungspegel durch den Straßenverkehr tagsüber um maximal 2 dB und nachts maximal 1,7 dB erhöht werden. An den Immissionspunkten IP2-IP4 verbessert sich die Straßenverkehrsgeräuschsituation aufgrund der Abschirmung zum Teil deutlich um bis zu 5,3 dB. Somit werden die Anforderungen der TA Lärm in Bezug auf den zusätzlichen Verkehr auf öffentlichen Straßen ebenfalls erfüllt.

8. Prognoseverfahren

Die Ermittlung der Schallausbreitung erfolgt rechnergestützt durch das Immissionsprognoseprogramm "CadnaA 2023" der Firma DataKustik.

Der Beurteilungspegel an den Immissionspunkten wird unter Berücksichtigung aller genannten Schallquellen als Summenpegel berechnet. Die Positionen der Emittenten entsprechen den Vorgaben der Richtlinien, bzw. den durch die Gebäudeabmessungen. Danach liegt die Emissionshöhe für Fahrzeugbewegungen nach RLS 90 sowie der Bayerischen Parkplatzlärmstudie bei 0,5 m über OK Boden. Die Immissionsaufpunkte liegen auf der Mitte der Fenster des jeweiligen Stockwerks.

9. Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan

Gemäß § 9, Abs. 1, Nr. 24 BauGB können Maßnahmen zum Schallschutz im Bebauungsplan festgesetzt werden.

Schalldämm-Maße der Außenbauteile

Zum Schutz vor Außenlärm für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen sind die Anforderungen der Luftschalldämmung nach DIN 4109-1 "Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen", Ausgabe Januar 2018 einzuhalten. Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich nach DIN 4109-1 (Januar 2018) unter Berücksichtigung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a gemäß Anlage 14 (Tag) und Anlage 15 (Nacht) für die freie Schallausbreitung und der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung (Gleichung 6):

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

Dabei ist

$K_{Raumart}$	= 35 dB	für Büroräume und Ähnliches;
$K_{Raumart}$	= 30 dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
L_a		der maßgebliche Außenlärmpegel nach Punkt 4.4.5 der DIN 4109-2 (Januar 2018)

Mindestens einzuhalten sind:

R'_w	= 30 dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von R'_w > 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 SS zur Grundfläche des Raumes SG nach DIN 4109-2 (Januar 2018), Gleichung 32 mit dem Korrekturwert KAL nach Gleichung 33 zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2 (Januar 2018) 4.4.1.

Belüftung von Schlafräumen

Wenn Schlafräume (auch Kinderzimmer sowie Wohn-/Schlafräume in Ein-Zimmer-Wohnungen) an einer Fassade mit einem Beurteilungspegel nachts von größer als 45 dB(A) angeordnet werden und diese nicht über mindestens ein Fenster zur lärmabgewandten Seite verfügen, ist durch bauliche Maßnahmen ein ausreichender Schallschutz auch unter Berücksichtigung der erforderlichen Belüftung zu gewährleisten. Dazu sind Schlafräume mit schallgedämmten Lüftungselementen auszustatten, die einen ausreichenden Luftwechsel während der Nachtzeit sicherstellen. Die jeweiligen Schalldämmanforderungen müssen auch bei Aufrechterhaltung des Mindestluftwechsels eingehalten werden.
Auf die schallgedämmten Lüftungselemente kann verzichtet werden, wenn der Nachweis erbracht wird, dass in Schlafräumen durch geeignete bauliche Schallschutzmaßnahmen (z. B. besondere Fensterkonstruktionen, verglaste Vorbauten) ein Innenraumpegel bei teilgeöffneten Fenstern von 30 dB(A) während der Nachtzeit nicht überschritten wird.

Reduktion im Baugenehmigungsverfahren

Es können Ausnahmen von den getroffenen Festsetzungen zugelassen werden, soweit im nachgeschalteten Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen wird, dass - insbesondere gegenüber den Lärmquellen abgeschirmten oder den Lärmquellen abgewandten Gebäudeteilen - geringere Schallschutzmaßnahmen erforderlich sind.

10. Zusammenfassung

Im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten wurden die Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet "Teilbereich Hauptstraße" in Bad Neuenahr untersucht, welche durch den öffentlichen Straßenverkehr sowie den vorhandenen Schienenverkehrslärm zu erwarten sind. Weiterhin wurden die aufgrund der zukünftigen Nutzung innerhalb des Plangebietes in der Nachbarschaft zu erwartenden Geräuscheinwirkungen dokumentiert.

Es wurde dargestellt, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Mischgebiete tagsüber und zur Nachtzeit unterschritten, also eingehalten werden. Auch die Einhaltung des Maximalpegelkriteriums gemäß TA Lärm an den untersuchten Immissionspunkten wurde dokumentiert. Aufgrund der einwirkenden Verkehrsgeräusche werden die Orientierungswerte der DIN18005 zum Teil überschritten, so dass im Weiteren Schallschutzmaßnahmen zur Reduzierung der Geräusche bzw. zur Sicherstellung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse untersucht wurden.

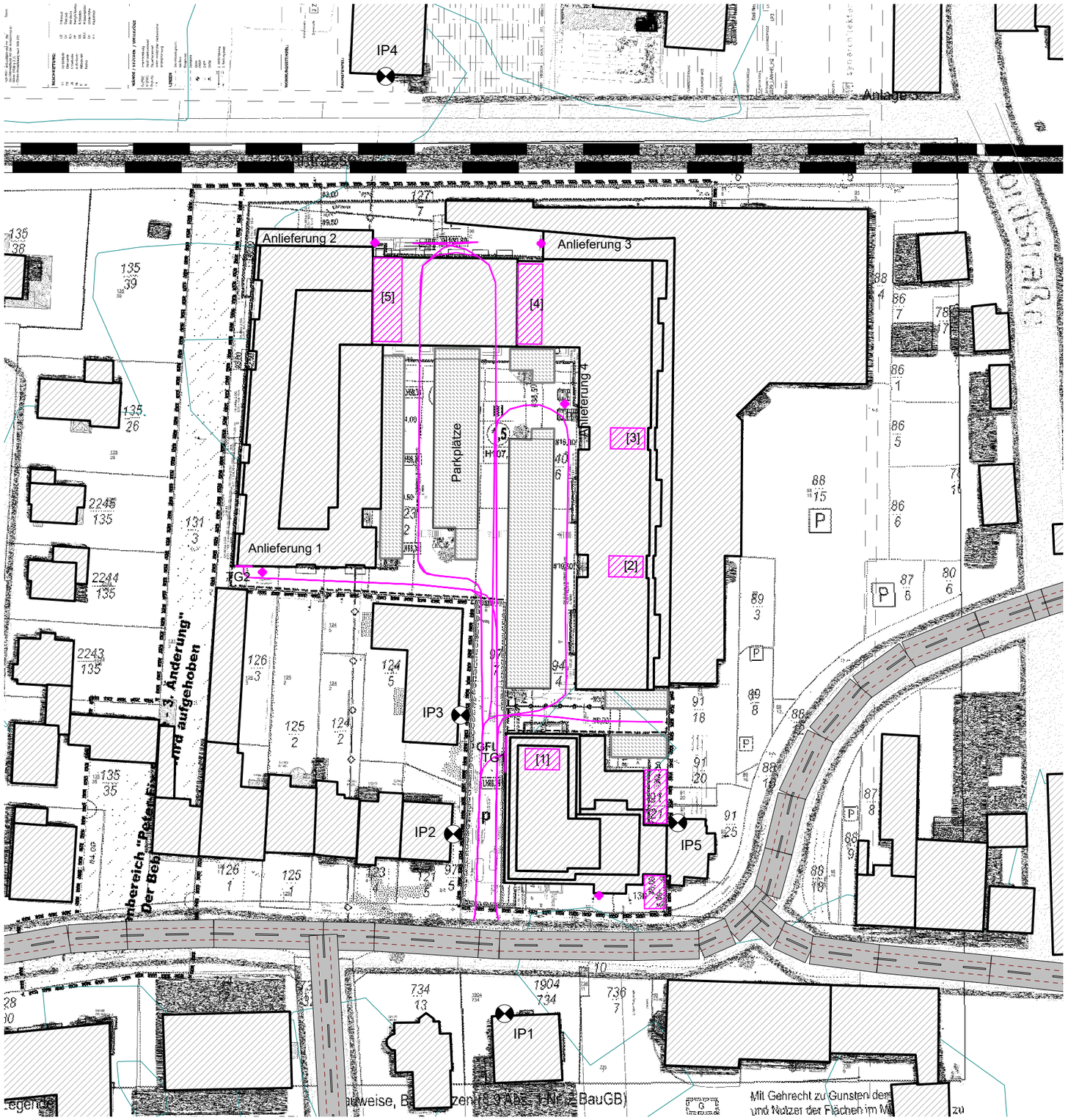
Auf Basis der vorliegenden Verkehrsgeräusche wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 ermittelt und zur Übernahme in die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan dokumentiert. Zusätzlich wurden auch die durch die zukünftige Nutzung in der Nachbarschaft einwirkenden Geräusche ermittelt und nach den Vorgaben der TA Lärm bewertet. Im Ergebnis ist festzustellen, dass die Anforderungen der TA Lärm tagsüber und zur Nachtzeit unterschritten, also eingehalten werden.

Insgesamt kann somit zusammenfassend festgestellt werden, dass die Planungen im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz weitergeführt werden können.

GRANER+PARTNER
INGENIEURE

Graner-Sommer i. A. Penkalla

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.
Dieses Gutachten besteht aus 33 Seiten und den Anlagen 1 - 22.



Anlage 1

Projekt-Nr.: 23516

Bebauungsplan
Teilbereich Hauptstraße
Bad Neuenahr-Ahrweiler

Situation:

Digitalisierter Lageplan
mit Darstellung der Immissionspunkte
und Schallquellen

Legende:

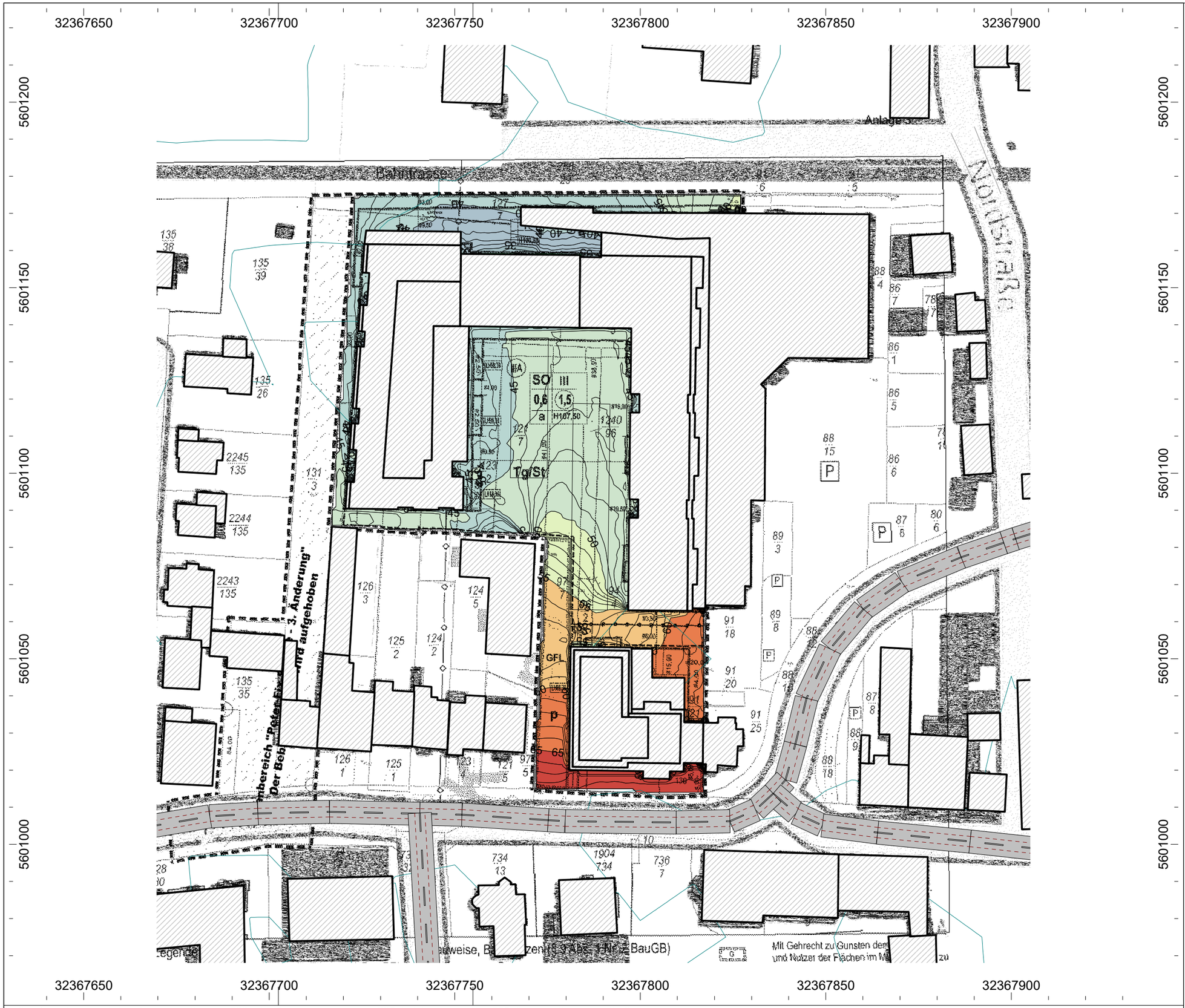
- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Straße
- Parkplatz
- Schiene
- Haus
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Höhenlinie
- Immissionspunkt
- Rechengebiet

Maßstab: 1:1000
Stand: 21.05.24
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla

N
W E
S

GRANER+PARTNER INGENIEURE

N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2024\Bad Neuenahr- Ahrweiler\23516 BPlan quAHRtier\23516_quAHRtier.cna - Lageplan



N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2024\Bad Neuenahr- Ahrweiler\23516 BPlan quAHRtier\23516_quAHRtier.cna - Straße

Anlage 2

Projekt-Nr.: 23516

Bebauungsplan
Teilbereich Hauptstraße
Bad Neuenahr-Ahrweiler

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 7,0m

Straßenverkehr

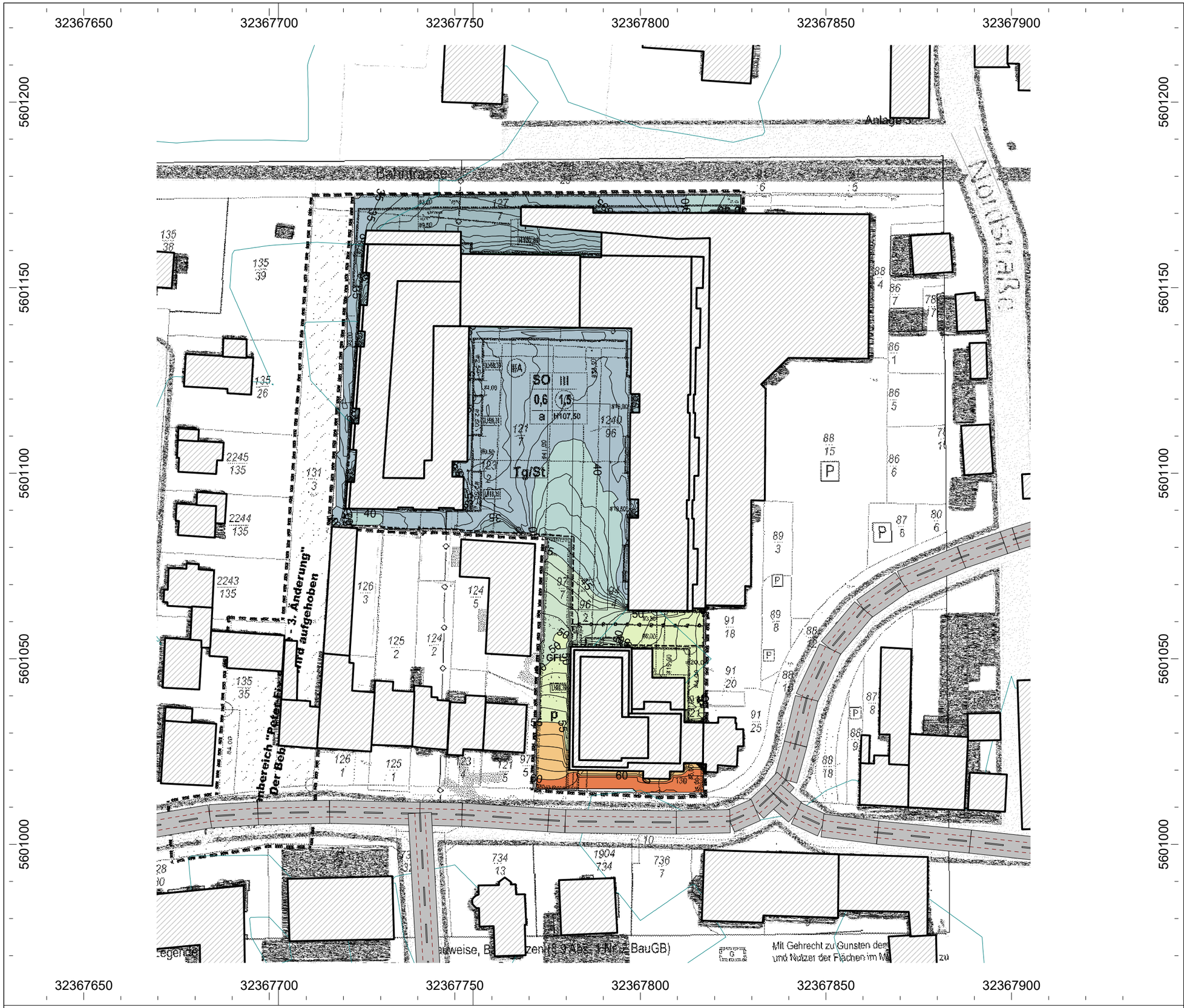
Legende:
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- bis 35 dB dB(A)
- über 35 dB bis 40 dB dB(A)
- über 40 dB bis 45 dB dB(A)
- über 45 dB bis 50 dB dB(A)
- über 50 dB bis 55 dB dB(A)
- über 55 dB bis 60 dB dB(A)
- über 60 dB bis 65 dB dB(A)
- über 65 dB bis 70 dB dB(A)
- über 70 dB bis 75 dB dB(A)
- über 75 dB bis 80 dB dB(A)
- über 80 dB bis 85 dB dB(A)

Maßstab: 1:1000
Stand: 21.05.24
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla

N W E S

GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 3

Projekt-Nr.: 23516

Bebauungsplan
Teilbereich Hauptstraße
Bad Neuenahr-Ahrweiler

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 7,0m

Straßenverkehr

Legende:
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

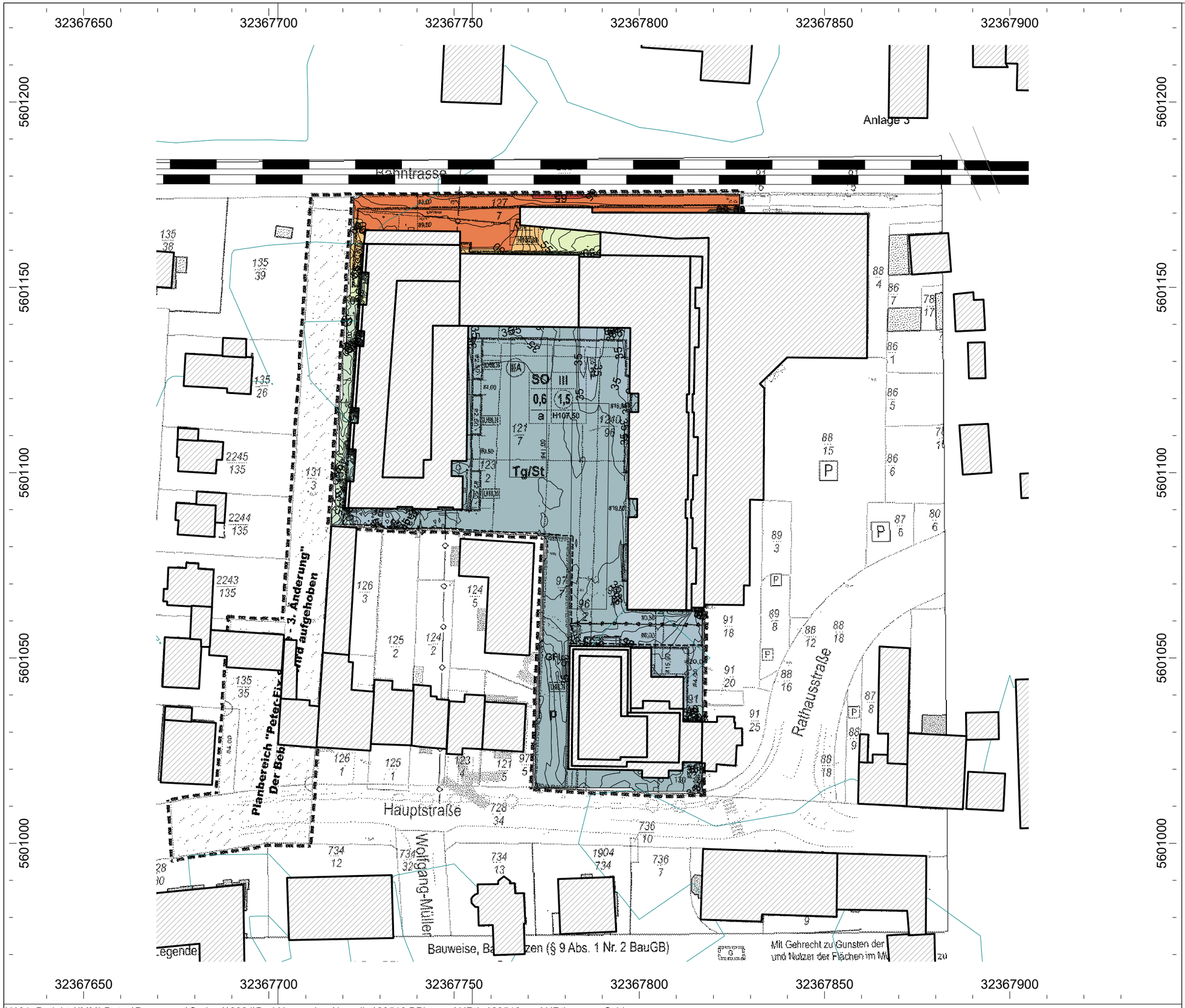
- bis 35 dB dB(A)
- über 35 dB bis 40 dB dB(A)
- über 40 dB bis 45 dB dB(A)
- über 45 dB bis 50 dB dB(A)
- über 50 dB bis 55 dB dB(A)
- über 55 dB bis 60 dB dB(A)
- über 60 dB bis 65 dB dB(A)
- über 65 dB bis 70 dB dB(A)
- über 70 dB bis 75 dB dB(A)
- über 75 dB bis 80 dB dB(A)
- über 80 dB bis 85 dB dB(A)

Maßstab: 1:1000
Stand: 21.05.24
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla

N W E S

GRANER+PARTNER INGENIEURE

N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2024\Bad Neuenahr- Ahrweiler\23516 BPlan quAHRtier\23516_quAHRtier.cna - Straße



N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2024\Bad Neuenahr- Ahrweiler\23516 BPlan quAHRtier\23516_quAHRtier.cna - Schiene

Anlage 4

Projekt-Nr.: 23516

Bebauungsplan
Teilbereich Hauptstraße
Bad Neuenahr-Ahrweiler

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 7,0m

Schienenverkehr

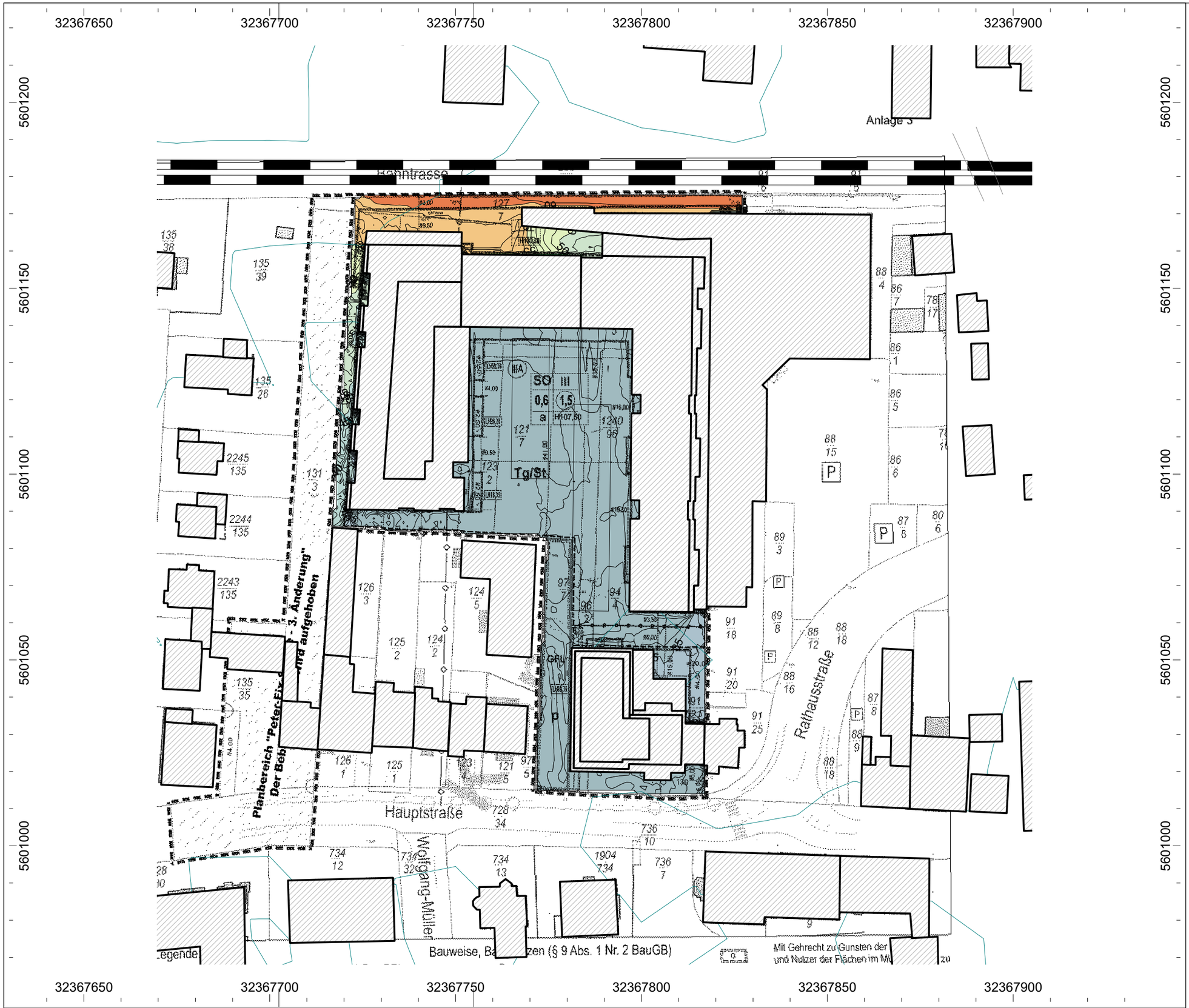
Legende:
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- bis 35 dB dB(A)
- über 35 dB bis 40 dB dB(A)
- über 40 dB bis 45 dB dB(A)
- über 45 dB bis 50 dB dB(A)
- über 50 dB bis 55 dB dB(A)
- über 55 dB bis 60 dB dB(A)
- über 60 dB bis 65 dB dB(A)
- über 65 dB bis 70 dB dB(A)
- über 70 dB bis 75 dB dB(A)
- über 75 dB bis 80 dB dB(A)
- über 80 dB bis 85 dB dB(A)

Maßstab: 1:1000
Stand: 21.05.24
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla

N W E S

GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 5

Projekt-Nr.: 23516

Bebauungsplan
Teilbereich Hauptstraße
Bad Neuenahr-Ahrweiler

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 7,0m

Schienenverkehr

Legende:
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

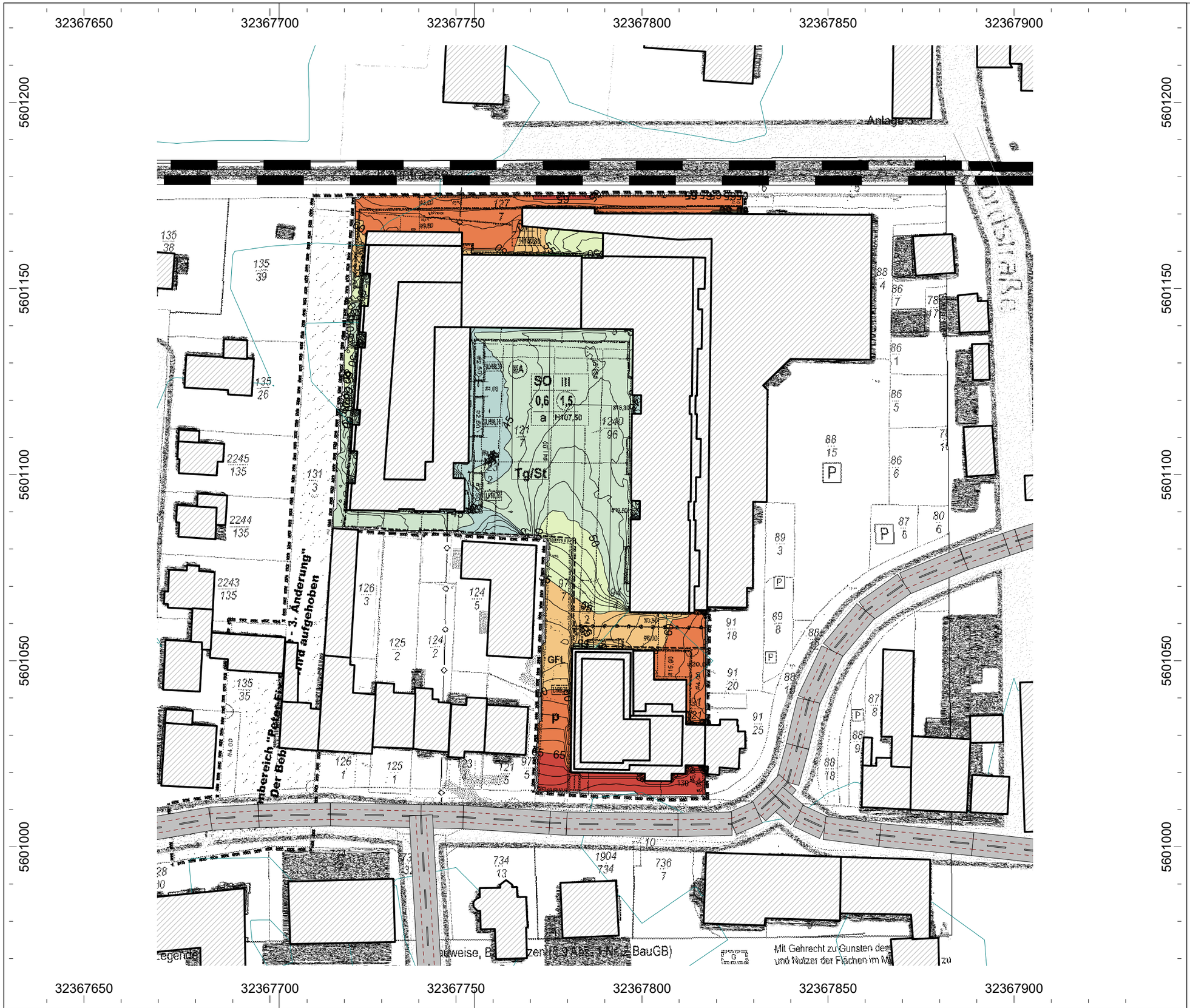
- bis 35 dB dB(A)
- über 35 dB bis 40 dB dB(A)
- über 40 dB bis 45 dB dB(A)
- über 45 dB bis 50 dB dB(A)
- über 50 dB bis 55 dB dB(A)
- über 55 dB bis 60 dB dB(A)
- über 60 dB bis 65 dB dB(A)
- über 65 dB bis 70 dB dB(A)
- über 70 dB bis 75 dB dB(A)
- über 75 dB bis 80 dB dB(A)
- über 80 dB bis 85 dB dB(A)

Maßstab: 1:1000
Stand: 21.05.24
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla

N W E S

GRANER+PARTNER INGENIEURE

N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2024\Bad Neuenahr- Ahrweiler\23516 BPlan quAHRtier\23516_quAHRtier.cna - Schiene



Anlage 6

Projekt-Nr.: 23516

Bebauungsplan
Teilbereich Hauptstraße
Bad Neuenahr-Ahrweiler

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 7,0m

Straßen- und Schienenverkehr

Legende:
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

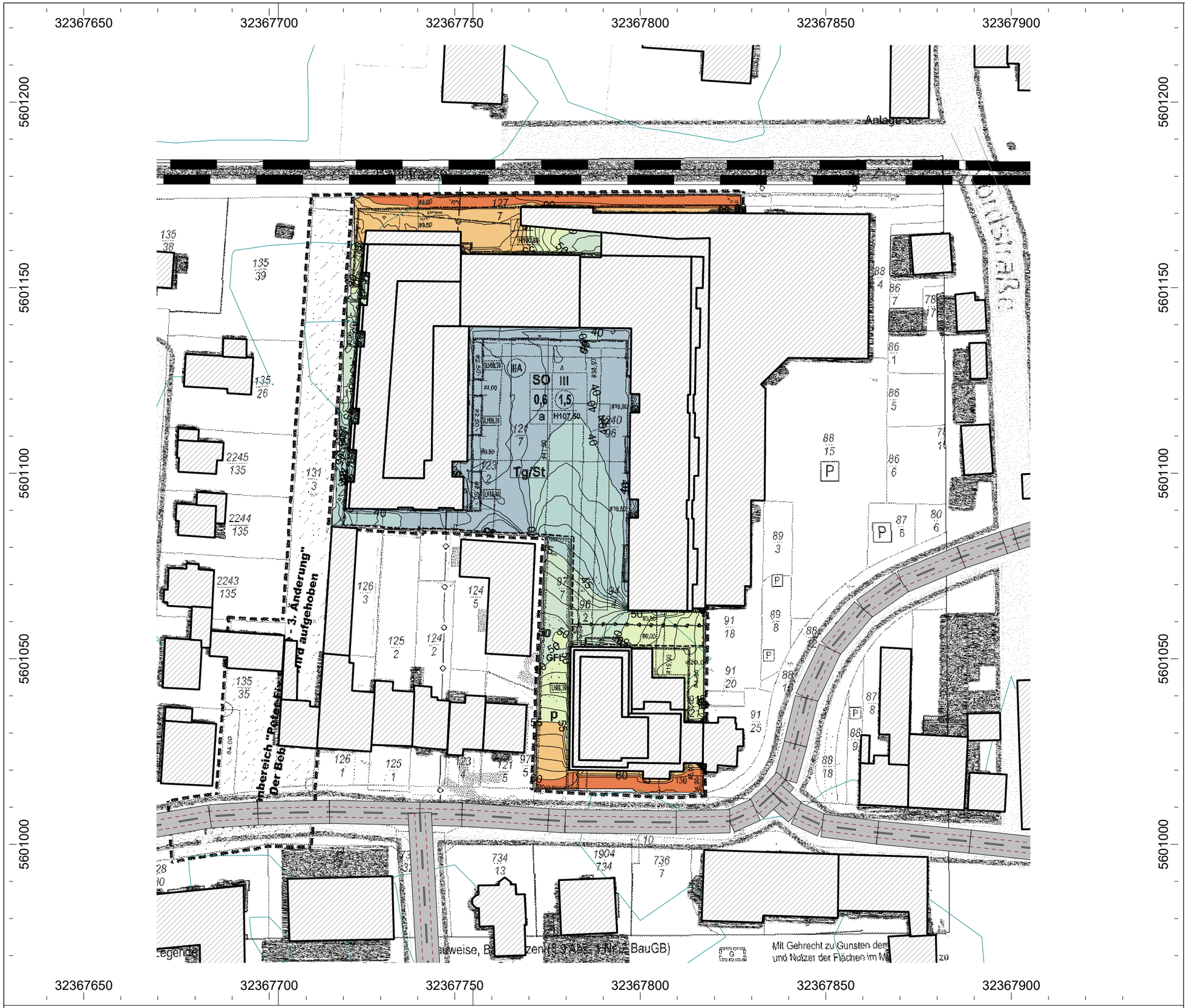
- bis 35 dB dB(A)
- über 35 dB bis 40 dB dB(A)
- über 40 dB bis 45 dB dB(A)
- über 45 dB bis 50 dB dB(A)
- über 50 dB bis 55 dB dB(A)
- über 55 dB bis 60 dB dB(A)
- über 60 dB bis 65 dB dB(A)
- über 65 dB bis 70 dB dB(A)
- über 70 dB bis 75 dB dB(A)
- über 75 dB bis 80 dB dB(A)
- über 80 dB bis 85 dB dB(A)

Maßstab: 1:1000
Stand: 21.05.24
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla

N W E S

GRANER+PARTNER INGENIEURE

N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2024\Bad Neuenahr- Ahrweiler\23516 BPlan quAHRtier\23516_quAHRtier.cna - StraßeSchiene



Anlage 7

Projekt-Nr.: 23516

Bebauungsplan
Teilbereich Hauptstraße
Bad Neuenahr-Ahrweiler

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 7,0m

Straßen- und Schienenverkehr

Legende:
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- bis 35 dB dB(A)
- über 35 dB bis 40 dB dB(A)
- über 40 dB bis 45 dB dB(A)
- über 45 dB bis 50 dB dB(A)
- über 50 dB bis 55 dB dB(A)
- über 55 dB bis 60 dB dB(A)
- über 60 dB bis 65 dB dB(A)
- über 65 dB bis 70 dB dB(A)
- über 70 dB bis 75 dB dB(A)
- über 75 dB bis 80 dB dB(A)
- über 80 dB bis 85 dB dB(A)

Maßstab: 1:1000
Stand: 21.05.24
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla

N W E S

GRANER+PARTNER INGENIEURE

N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2024\Bad Neuenahr- Ahrweiler\23516 BPlan quAHRtier\23516_quAHRtier.cna - StraßeSchiene

Anlage 8

Projekt-Nr.: 23516

Bebauungsplan
Teilbereich Hauptstraße
Bad Neuenahr-Ahrweiler

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 7,0m

Straßenverkehr
Freie Schallausbreitung

Legende:
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- bis 35 dB dB(A)
- über 35 dB bis 40 dB dB(A)
- über 40 dB bis 45 dB dB(A)
- über 45 dB bis 50 dB dB(A)
- über 50 dB bis 55 dB dB(A)
- über 55 dB bis 60 dB dB(A)
- über 60 dB bis 65 dB dB(A)
- über 65 dB bis 70 dB dB(A)
- über 70 dB bis 75 dB dB(A)
- über 75 dB bis 80 dB dB(A)
- über 80 dB bis 85 dB dB(A)

Maßstab: 1:1000
Stand: 21.05.24
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla

N
W E
S

GRANER+PARTNER INGENIEURE

N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2024\Bad Neuenahr- Ahrweiler\23516 BPlan quAHRtier\23516_quAHRtier.cna - Straße Frei

Anlage 9

Projekt-Nr.: 23516

Bebauungsplan
Teilbereich Hauptstraße
Bad Neuenahr-Ahrweiler

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 7,0m

Straßenverkehr
Freie Schallausbreitung

Legende:
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- bis 35 dB dB(A)
- über 35 dB bis 40 dB dB(A)
- über 40 dB bis 45 dB dB(A)
- über 45 dB bis 50 dB dB(A)
- über 50 dB bis 55 dB dB(A)
- über 55 dB bis 60 dB dB(A)
- über 60 dB bis 65 dB dB(A)
- über 65 dB bis 70 dB dB(A)
- über 70 dB bis 75 dB dB(A)
- über 75 dB bis 80 dB dB(A)
- über 80 dB bis 85 dB dB(A)

Maßstab: 1:1000
Stand: 21.05.24
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla

N W E S

GRANER+PARTNER INGENIEURE

N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2024\Bad Neuenahr- Ahrweiler\23516 BPlan quAHRtier\23516_quAHRtier.cna - Straße Frei

N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2024\Bad Neuenahr- Ahrweiler\23516 BPlan quAHRtier\23516_quAHRtier.cna - Schiene Frei

Anlage 10

Projekt-Nr.: 23516

Bebauungsplan
Teilbereich Hauptstraße
Bad Neuenahr-Ahrweiler

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 7,0m

Schienenverkehr
Freie Schallausbreitung

Legende:
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- bis 35 dB dB(A)
- über 35 dB bis 40 dB dB(A)
- über 40 dB bis 45 dB dB(A)
- über 45 dB bis 50 dB dB(A)
- über 50 dB bis 55 dB dB(A)
- über 55 dB bis 60 dB dB(A)
- über 60 dB bis 65 dB dB(A)
- über 65 dB bis 70 dB dB(A)
- über 70 dB bis 75 dB dB(A)
- über 75 dB bis 80 dB dB(A)
- über 80 dB bis 85 dB dB(A)

Maßstab: 1:1000
Stand: 21.05.24
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla

N W E S

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Anlage 11

Projekt-Nr.: 23516

Bebauungsplan
Teilbereich Hauptstraße
Bad Neuenahr-Ahrweiler

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 7,0m

Schienenverkehr
Freie Schallausbreitung

Legende:
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- bis 35 dB dB(A)
- über 35 dB bis 40 dB dB(A)
- über 40 dB bis 45 dB dB(A)
- über 45 dB bis 50 dB dB(A)
- über 50 dB bis 55 dB dB(A)
- über 55 dB bis 60 dB dB(A)
- über 60 dB bis 65 dB dB(A)
- über 65 dB bis 70 dB dB(A)
- über 70 dB bis 75 dB dB(A)
- über 75 dB bis 80 dB dB(A)
- über 80 dB bis 85 dB dB(A)

Maßstab: 1:1000
Stand: 21.05.24
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla

N W E S

GRANER+PARTNER INGENIEURE

N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2024\Bad Neuenahr- Ahrweiler\23516 BPlan quAHRtier\23516_quAHRtier.cna - Schiene Frei

Anlage 12

Projekt-Nr.: 23516

Bebauungsplan
Teilbereich Hauptstraße
Bad Neuenahr-Ahrweiler

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 7,0m

Straßen- und Schienenverkehr
Freie Schallausbreitung

Legende:
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- bis 35 dB dB(A)
- über 35 dB bis 40 dB dB(A)
- über 40 dB bis 45 dB dB(A)
- über 45 dB bis 50 dB dB(A)
- über 50 dB bis 55 dB dB(A)
- über 55 dB bis 60 dB dB(A)
- über 60 dB bis 65 dB dB(A)
- über 65 dB bis 70 dB dB(A)
- über 70 dB bis 75 dB dB(A)
- über 75 dB bis 80 dB dB(A)
- über 80 dB bis 85 dB dB(A)

Maßstab: 1:1000
Stand: 21.05.24
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla

N
W E
S

GRANER+PARTNER INGENIEURE

N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2024\Bad Neuenahr- Ahrweiler\23516 BPlan quAHRtier\23516_quAHRtier.cna - Straße Schiene Frei

Anlage 13

Projekt-Nr.: 23516

Bebauungsplan
Teilbereich Hauptstraße
Bad Neuenahr-Ahrweiler

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 7,0m

Straßen- und Schienenverkehr
Freie Schallausbreitung

Legende:
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- bis 35 dB dB(A)
- über 35 dB bis 40 dB dB(A)
- über 40 dB bis 45 dB dB(A)
- über 45 dB bis 50 dB dB(A)
- über 50 dB bis 55 dB dB(A)
- über 55 dB bis 60 dB dB(A)
- über 60 dB bis 65 dB dB(A)
- über 65 dB bis 70 dB dB(A)
- über 70 dB bis 75 dB dB(A)
- über 75 dB bis 80 dB dB(A)
- über 80 dB bis 85 dB dB(A)

Maßstab: 1:1000
Stand: 21.05.24
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla

N W E S

GRANER+PARTNER INGENIEURE

N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2024\Bad Neuenahr- Ahrweiler\23516 BPlan quAHRtier\23516_quAHRtier.cna - Straße Schiene Frei

N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2024\Bad Neuenahr- Ahrweiler\23516 BPlan quAHRtier\23516_quAHRtier.cna - MALP

Anlage 14

Projekt-Nr.: 23516

Bebauungsplan
Teilbereich Hauptstraße
Bad Neuenahr-Ahrweiler

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 7,0m

Straßen- und Schienenverkehr
Freie Schallausbreitung

Legende:
Lärmpegelbereiche / maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01

- I, 55 dB dB(A)
- II, 60 dB dB(A)
- III, 65 dB dB(A)
- IV, 70 dB dB(A)
- V, 75 dB dB(A)
- VI, 80 dB dB(A)
- VII, > 80 dB dB(A)

Maßstab: 1:1000
Stand: 21.05.24
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla

N W E S

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Anlage 15

Projekt-Nr.: 23516

Bebauungsplan
Teilbereich Hauptstraße
Bad Neuenahr-Ahrweiler

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 7,0m

Straßen- und Schienenverkehr
Freie Schallausbreitung

Legende:
Lärmpegelbereiche / maßgeblicher Außenlärmpegel
gemäß DIN 4109:2018-01

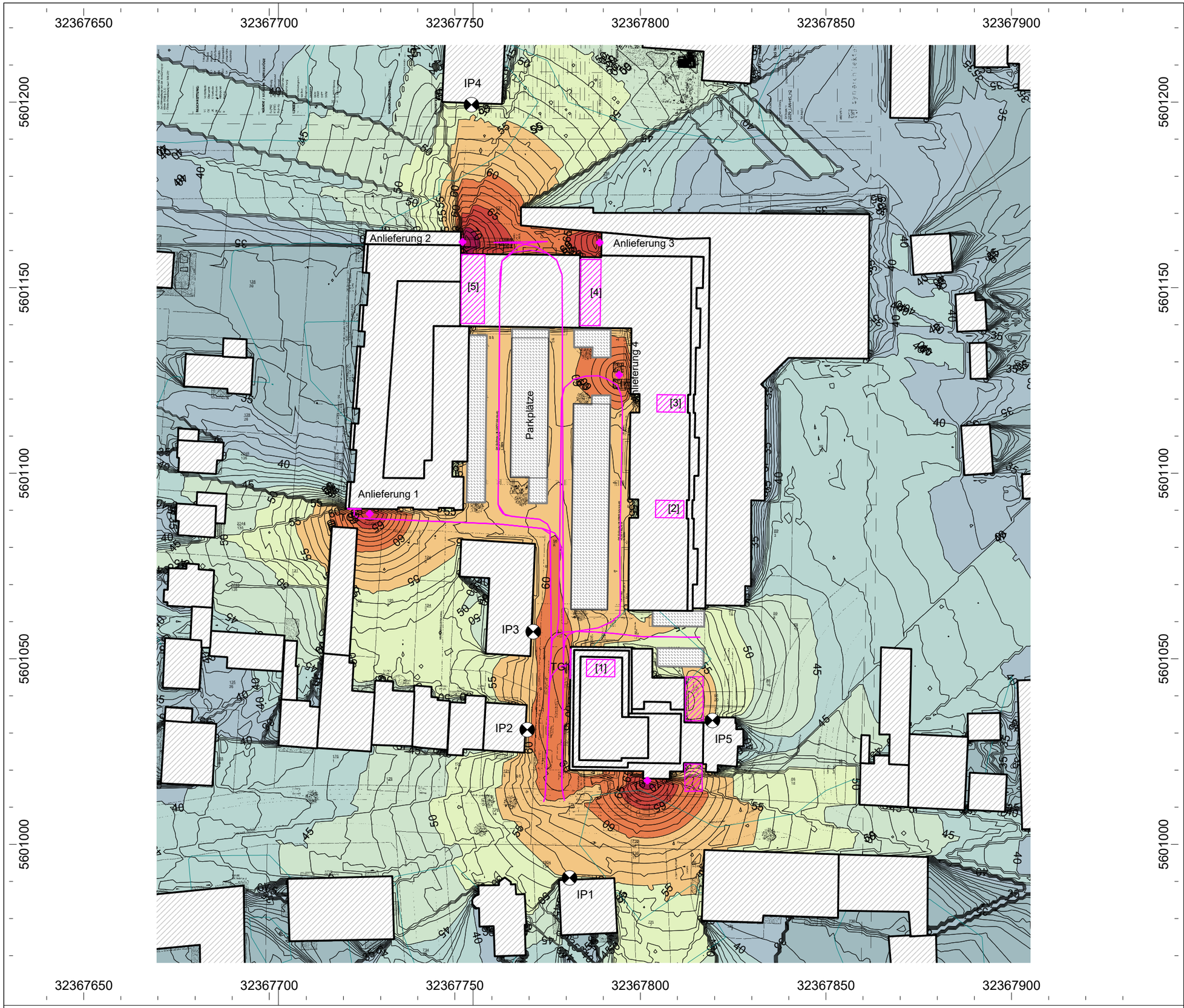
- I, 55 dB dB(A)
- II, 60 dB dB(A)
- III, 65 dB dB(A)
- IV, 70 dB dB(A)
- V, 75 dB dB(A)
- VI, 80 dB dB(A)
- VII, > 80 dB dB(A)

Maßstab: 1:1000
Stand: 21.05.24
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla

N W E S

GRANER+PARTNER INGENIEURE

N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2024\Bad Neuenahr- Ahrweiler\23516 BPlan quAHRtier\23516_quAHRtier.cna - MALP



Anlage 16

Projekt-Nr.: 23516

Bebauungsplan
Teilbereich Hauptstraße
Bad Neuenahr-Ahrweiler

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 1.OG

Legende:
Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

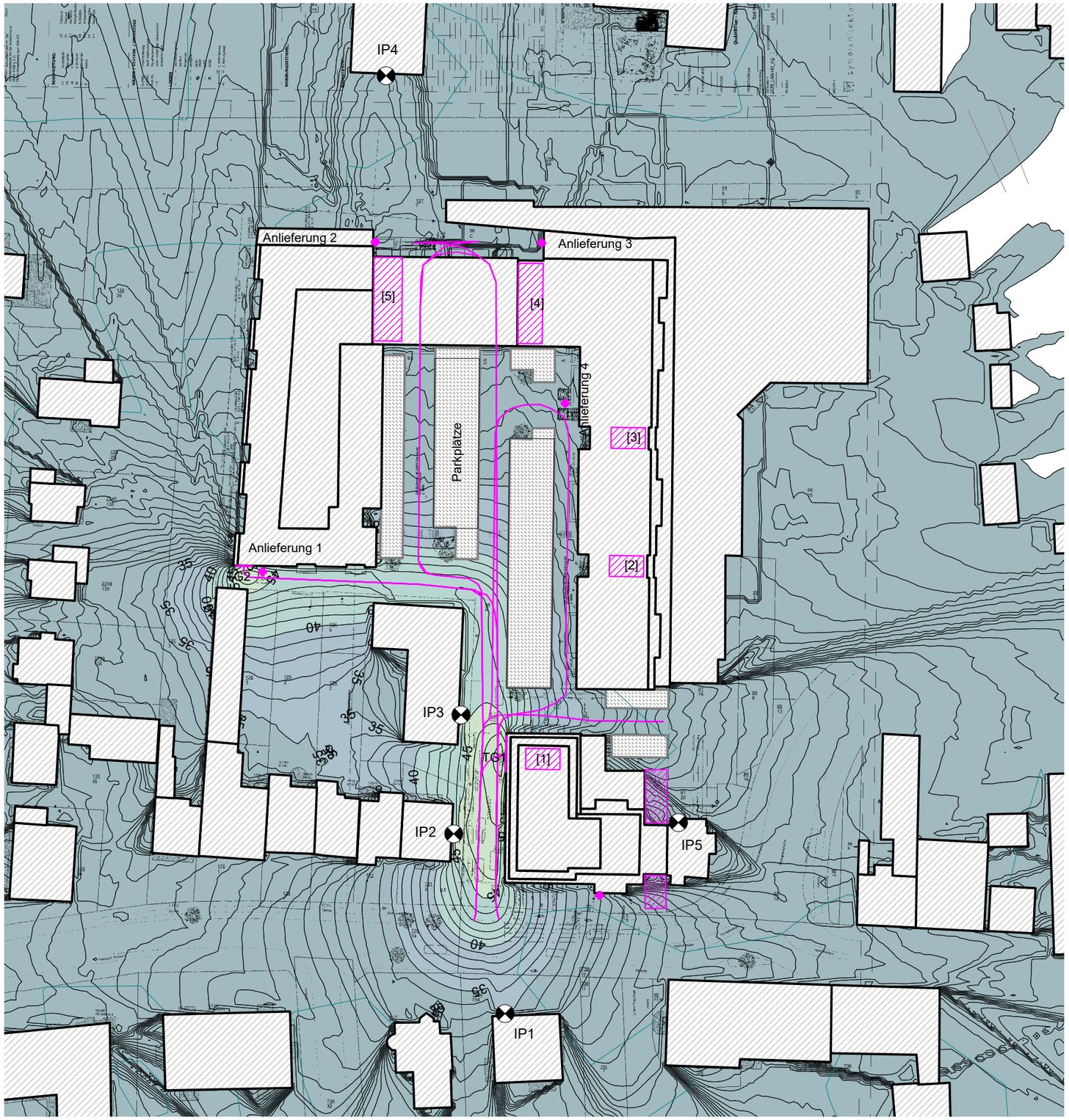
- bis 35 dB dB(A)
- über 35 dB bis 40 dB dB(A)
- über 40 dB bis 45 dB dB(A)
- über 45 dB bis 50 dB dB(A)
- über 50 dB bis 55 dB dB(A)
- über 55 dB bis 60 dB dB(A)
- über 60 dB bis 65 dB dB(A)
- über 65 dB bis 70 dB dB(A)
- über 70 dB bis 75 dB dB(A)
- über 75 dB bis 80 dB dB(A)
- über 80 dB bis 85 dB dB(A)

Maßstab: 1:1000
Stand: 21.05.24
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla

N W E S

GRANER+PARTNER INGENIEURE

N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2024\Bad Neuenahr- Ahrweiler\23516 BPlan quAHRtier\23516_quAHRtier.cna - Variante 1



Anlage 17

Projekt-Nr.: 23516

Bebauungsplan
Teilbereich Hauptstraße
Bad Neuenahr-Ahrweiler

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 1.OG

Legende:
Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

- bis 35 dB dB(A)
- über 35 dB bis 40 dB dB(A)
- über 40 dB bis 45 dB dB(A)
- über 45 dB bis 50 dB dB(A)
- über 50 dB bis 55 dB dB(A)
- über 55 dB bis 60 dB dB(A)
- über 60 dB bis 65 dB dB(A)
- über 65 dB bis 70 dB dB(A)
- über 70 dB bis 75 dB dB(A)
- über 75 dB bis 80 dB dB(A)
- über 80 dB bis 85 dB dB(A)

Maßstab: 1:1000
Stand: 21.05.24
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla

N W E S

GRANER+PARTNER INGENIEURE

N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2024\Bad Neuenahr- Ahrweiler\23516 BPlan quAHRtier\23516_quAHRtier.cna - Variante 1

Projekt:	Bebauungsplan Teilbereich Hauptstraße Bad Neuenahr-Ahrweiler	GRANER+PARTNER INGENIEURE
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm	Anlage: 18 Projekt Nr.: 23516 Datum: 21.05.24

Immissionen

Beurteilungspegel durch den Betrieb innerhalb des Plangebietes

Immissionspunkt	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-IRW)		zul. Maximalpegel		Maximalpegel		Differenz	
Bezeichnung	X	Y	Z		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP1	32367780,90	5600990,95	100,60	MI	60	45	53,9	32,2	-6,1	-12,8	90	65	71,6	-88,0	-18,4	-153,0
IP2	32367769,53	5601030,87	97,81	MI	60	45	59,1	44,1	-0,9	-0,9	90	65	83,6	-88,0	-6,4	-153,0
IP3	32367771,12	5601057,28	100,70	MI	60	45	58,0	42,6	-2,0	-2,4	90	65	81,9	-88,0	-8,1	-153,0
IP4	32367754,50	5601199,25	98,80	MI	60	45	52,5	1,2	-7,5	-43,8	90	65	67,9	-88,0	-22,1	-153,0
IP5	32367819,44	5601033,37	100,60	MI	60	45	53,7	16,9	-6,3	-28,1	90	65	80,7	-88,0	-9,3	-153,0

Zusätzlicher Verkehr auf öffentlichen Straßen

Immissionspunkt	Koordinaten			Nutzung	Beurteilungspegel PrognoseNullfall		Beurteilungspegel PrognosePlanfall		Differenz	
Bezeichnung	X	Y	Z		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP1	32367780,90	5600990,95	100,60	MI	65,3	58,0	66,2	58,5	0,9	0,5
IP2	32367769,53	5601030,87	97,81	MI	59,8	52,4	59,6	52,0	-0,2	-0,4
IP3	32367771,12	5601057,28	100,70	MI	56,4	49,0	55,5	47,8	-0,9	-1,2
IP4	32367754,50	5601199,25	98,80	MI	43,9	36,5	38,9	31,2	-5,0	-5,3
IP5	32367819,44	5601033,37	100,60	MI	55,8	48,4	57,8	50,1	2,0	1,7

Projekt:	Bebauungsplan Teilbereich Hauptstraße Bad Neuenahr-Ahrweiler	GRANER+PARTNER INGENIEURE
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen	Anlage: 19 Projekt Nr.: 23516 Datum: 21.05.24

Schallquellen

Punktquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		
				Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht						X	Y	Z
				(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)		(m)	(m)	(m)
H1 Anlieferung			!08!	91,0	91,0	97,0	Lw	97		-6,0	-6,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	1,00	r	32367801,91	5601017,18	96,00
H2 Anlieferung 1			!08!	88,0	88,0	97,0	Lw	97		-9,0	-9,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	1,00	r	32367727,05	5601089,06	96,19
H2 Anlieferung 2			!08!	91,9	91,9	97,0	Lw	97		-5,1	-5,1	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	1,00	r	32367752,07	5601162,30	96,88
H2 Anlieferung 3			!08!	88,0	88,0	97,0	Lw	97		-9,0	-9,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	1,00	r	32367789,02	5601162,14	96,78
H2 Anlieferung 4			!08!	85,0	85,0	97,0	Lw	97		-12,0	-12,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	1,00	r	32367794,27	5601126,50	96,49

Linienquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Pkw Fahrspur P1			!08!	76,9	76,9	76,9	54,7	54,7	54,7	Lw'	54,7		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Pkw Fahrspur P2			!08!	85,2	85,2	85,2	61,2	61,2	61,2	Lw'	61,2		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Pkw Fahrspur P3			!08!	88,4	88,4	88,4	63,4	63,4	63,4	Lw'	63,4		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Pkw Fahrspur TG1			!08!	82,7	82,7	69,5	63,8	63,8	50,6	Lw'	63,8		0,0	0,0	-13,2	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)
Pkw Fahrspur TG2			!08!	79,6	79,6	75,6	55,5	55,5	51,5	Lw'	55,5		0,0	0,0	-4,0	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)
Lkw Fahrspur Anlieferung 1			!08!	77,9	77,9	86,9	54,0	54,0	63,0	Lw'	63		-9,0	-9,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Lkw Fahrspur Anlieferung 2			!08!	80,0	80,0	85,1	57,9	57,9	63,0	Lw'	63		-5,1	-5,1	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Lkw Fahrspur Rückwärts Anlieferung 2			!08!	77,1	77,1	82,2	65,5	65,5	70,6	Lw'	70,6		-5,1	-5,1	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Lkw Fahrspur Anlieferung 3			!08!	76,1	76,1	85,1	54,0	54,0	63,0	Lw'	63		-9,0	-9,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Lkw Fahrspur Anlieferung 3			!08!	76,3	76,3	85,3	54,0	54,0	63,0	Lw'	63		-9,0	-9,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Lkw Fahrspur Rückwärts Anlieferung 3			!08!	73,2	73,2	82,2	61,6	61,6	70,6	Lw'	70,6		-9,0	-9,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Lkw Fahrspur Anlieferung 4			!08!	75,0	75,0	87,0	51,0	51,0	63,0	Lw'	63		-12,0	-12,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Lkw Fahrspur Anlieferung 2			!08!	80,2	80,2	85,3	57,9	57,9	63,0	Lw'	63		-5,1	-5,1	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
H1 Außenterrasse 2			!08!	78,2	78,2	78,2	62,9	62,9	62,9	Lw	78,2		0,0	0,0	0,0	720,00	120,00	0,00	0,0	500	(keine)
H2 Technik 1			!08!	80,0	80,0	70,0	64,5	64,5	54,5	Lw	80		0,0	0,0	-10,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
H2 Technik 2			!08!	80,0	80,0	70,0	64,5	64,5	54,5	Lw	80		0,0	0,0	-10,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
H2 Technik 3			!08!	80,0	80,0	70,0	60,1	60,1	50,1	Lw	80		0,0	0,0	-10,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
H2 Technik 4			!08!	80,0	80,0	70,0	59,3	59,3	49,3	Lw	80		0,0	0,0	-10,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
H1Technik			!08!	80,0	80,0	70,0	64,5	64,5	54,5	Lw	80		0,0	0,0	-10,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
H1 Außenterrasse 1			!08!	80,0	80,0	80,0	62,5	62,5	62,5	Lw	80		0,0	0,0	0,0	720,00	120,00	0,00	0,0	500	(keine)
H1 Außenterrasse 1		~	!07!	102,0	102,0	2,0	84,5	84,5	-15,5	Lw-PQ	102		0,0	0,0	0,0	720,00	120,00	0,00	0,0	500	(keine)

Projekt:	Bebauungsplan Teilbereich Hauptstraße Bad Neuenahr-Ahrweiler	GRANER+PARTNER INGENIEURE
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen	Anlage: 20 Projekt Nr.: 23516 Datum: 21.05.24

Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
H1 Tiefgarage			!08!	82,1	82,1	68,9	69,2	69,2	56,0	Lw"	69,2		0,0	0,0	-13,2	780,00	180,00	60,00	0,0	500	Tiefgarage_Spektrum
H2 Tiefgarage			!08!	70,4	70,4	66,4	60,9	60,9	56,9	Lw"	60,9		0,0	0,0	-4,0	780,00	180,00	60,00	0,0	500	Tiefgarage_Spektrum

Parkplätze

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten						Zuschlag Art		Zuschlag Fahrb		Berechnung nach	Einwirkzeit		
					Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N			Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl		Tag	Ruhe	Nacht
					(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht	(dB)		(dB)			(min)	(min)	(min)
43 Stellplätze			!08!	ind	83,8	83,8	-51,8	1m² Netto-Verkaufsfläche	43	0,07	0,557	0,557	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	0,00
34 Stellplätze			!08!	ind	82,8	82,8	-51,8	1m² Netto-Verkaufsfläche	34	0,07	0,557	0,557	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	0,00
16 Stellplätze			!08!	ind	79,5	79,5	-51,8	1m² Netto-Verkaufsfläche	16	0,07	0,557	0,557	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	0,00
8 Stellplätze			!08!	ind	76,5	76,5	-51,8	1m² Netto-Verkaufsfläche	8	0,07	0,557	0,557	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	0,00
5 Stellplätze			!08!	ind	74,4	74,4	-51,8	1m² Netto-Verkaufsfläche	5	0,07	0,557	0,557	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	0,00
5 Stellplätze			!08!	ind	74,4	74,4	-51,8	1m² Netto-Verkaufsfläche	5	0,07	0,557	0,557	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	0,00
4 Stellplätze			!08!	ind	73,5	73,5	-51,8	1m² Netto-Verkaufsfläche	4	0,07	0,557	0,557	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	0,00
5 Stellplätze			!08!	ind	74,4	74,4	-51,8	1m² Netto-Verkaufsfläche	5	0,07	0,557	0,557	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	0,00

Projekt:	**Bebauungsplan** **Teilbereich Hauptstraße** **Bad Neuenahr-Ahrweiler**	GRANER+PARTNER INGENIEURE
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen	Anlage: 21 Projekt Nr.: 23516 Datum: 21.05.24

Straßen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Lw'			Zähldaten		genaue Zähldaten												zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.	Steig.	Mehrfachrefl.		
				Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p1 (%)			p2 (%)			pmc (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Art		Drefl	Hbeb	Abst.
				(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)			(%)	(dB)	(m)	(m)
Rathhausstraße		~	!0501!	81,2	-99,0	73,9			544,0	0,0	104,0	1,1	0,0	0,7	1,5	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	50		RQ 7.5	RLS_REF	0,0	0,0		
Rathhausstraße		~	!0501!	80,9	-99,0	73,5			499,0	0,0	95,0	1,2	0,0	0,7	1,6	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	50		RQ 7.5	RLS_REF	0,0	0,0		
Hauptstraße		~	!0501!	73,0	-99,0	65,5			81,0	0,0	15,0	1,3	0,0	0,8	1,7	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	50		RQ 7.5	RLS_REF	0,0	0,0		
Haupstraße		~	!0501!	81,0	-99,0	73,6			515,0	0,0	98,0	1,1	0,0	0,7	1,5	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	50		RQ 7.5	RLS_REF	0,0	0,0		
Haupstraße		~	!0501!	80,9	-99,0	73,2			499,0	0,0	89,0	1,2	0,0	0,8	1,6	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	50		RQ 7.5	RLS_REF	0,0	0,0		
Wolfgang-Müller-Straße		~	!0501!	69,4	-99,0	61,8			74,0	0,0	14,0	1,3	0,0	0,8	1,7	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	30		RQ 7.5	RLS_REF	0,0	0,0		
Rathhausstraße		~	!0500!	81,7	-99,0	74,1			605,0	0,0	109,0	1,1	0,0	0,7	1,5	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	50		RQ 7.5	RLS_REF	0,0	0,0		
Rathhausstraße		~	!0500!	81,4	-99,0	73,7			563,0	0,0	100,0	1,1	0,0	0,7	1,5	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	50		RQ 7.5	RLS_REF	0,0	0,0		
Hauptstraße		~	!0500!	73,4	-99,0	65,8			89,0	0,0	16,0	1,2	0,0	0,8	1,6	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	50		RQ 7.5	RLS_REF	0,0	0,0		
Haupstraße		~	!0500!	81,5	-99,0	73,9			586,0	0,0	104,0	1,1	0,0	0,7	1,4	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	50		RQ 7.5	RLS_REF	0,0	0,0		
Haupstraße		~	!0500!	81,6	-99,0	73,9			591,0	0,0	104,0	1,1	0,0	0,7	1,4	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	50		RQ 7.5	RLS_REF	0,0	0,0		
Haupstraße		~	!0500!	81,4	-99,0	73,7			565,0	0,0	100,0	1,1	0,0	0,7	1,4	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	50		RQ 7.5	RLS_REF	0,0	0,0		
Wolfgang-Müller-Straße		~	!0500!	69,9	-99,0	62,1			84,0	0,0	15,0	1,2	0,0	0,8	1,6	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	30		RQ 7.5	RLS_REF	0,0	0,0		

Projekt:	**Bebauungsplan** **Teilbereich Hauptstraße** **Bad Neuenahr-Ahrweiler**	GRANER+PARTNER INGENIEURE
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen	Anlage: 22 Projekt Nr.: 23516 Datum: 21.05.24

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	(ohne Nutzung)
	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	95.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	1
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.27
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_C0	2.0 2.0
Straße (RLS-19)	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	