

Schalltechnische Immissionsprognose
zum ehemaligen Gelände
des Prediger-Seminars
in Bad Kreuznach

Hauptsitz Boppard

Ingenieurbüro Pies
Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz
Tel. +49 (0) 6742 - 2299

Büro Mainz

Ingenieurbüro Pies
über SCHOTT AG
Hattenbergstraße 10
55120 Mainz
Tel. +49 (0) 6131 - 9712 630

info@schallschutz-pies.de
www.schallschutz-pies.de



SCHALLTECHNISCHES
INGENIEURBÜRO

pies

**Schalltechnische Immissionsprognose
zum ehemaligen Gelände des Prediger-Seminars
in Bad Kreuznach**

AUFTRAGGEBER:	Salinenpark GmbH Heinrich-Held-Straße 12 55545 Bad Kreuznach
AUFTRAG VOM:	17.12.2015
AUFTRAG – NR.:	17264 / 0316 / 3
FERTIGSTELLUNG:	12.10.2016
BEARBEITER:	J. Brahm / pr
SEITENZAHL:	51
ANHÄNGE:	13

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

		Seite
1.	Aufgabenstellung.....	4
2.	Grundlagen.....	4
2.1	Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	4
2.2	Beschreibung des Planvorhabens	6
2.3	Nutzungsbeschreibungen der Parkplätze.....	7
2.3.1	Parkplatz entlang der B 48	7
2.3.2	Parkplatz Rehaklinik Nahetal.....	7
2.3.3	Parkplätze westlich und östlich der Seniorenresidenz.....	8
2.3.4	Parkplätze Hotel Engel.....	8
2.3.5	Parkplätze Anwohner Plangebiet.....	8
2.4	Verkehrsdaten	9
2.5	Verwendete Unterlagen.....	10
2.5.1	Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen	10
2.5.2	Richtlinien, Normen und Erlasse	10
2.5.3	Literatur und Veröffentlichungen.....	11
2.6	Anforderungen.....	11
2.7	Berechnungsgrundlagen	12
2.7.1	Berechnung der Geräuschemissionen von Tiefgaragen.....	12
2.7.2	Rechnerische Ermittlung von Verkehrsgeräuschemissionen und –immissionen.....	16
2.7.3	Berechnung der Geräuschemissionen von Parkplätzen.....	18
2.7.4	Berechnung der Geräuschimmissionen.....	22
2.7.5	Eingesetztes Berechnungsprogramm.....	24
2.8	Beurteilungsgrundlagen.....	24
2.8.1	Beurteilung gemäß TA-Lärm	24
2.8.2	Beurteilung gemäß DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“.....	26

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

		Seite
2.9	Ausgangsdaten für die Berechnung	27
2.9.1	Verkehrsgerauschemissionen der B 48.....	27
2.9.2	Gewerbegeräuschemissionen	29
3.	Zu erwartende Geräuschemissionen	36
3.1	Im Plangebiet zu erwartende Verkehrsgerauschemissionen	36
3.2	Zu erwartende Verkehrsgerauschemissionen im Außenbereich	37
3.3	Ermittlung der gewerblichen Geräuschemissionen (Parkplätze)	38
3.3.1	Zuschläge gemäß TA-Lärm	38
3.3.2	Gewerbegeräuschemissionen auf das Plangebiet.....	39
3.3.3	Tiefgaragengeräuschemissionen auf die umliegende Bebauung	41
4.	Maßnahmen zur Einhaltung der Orientierungs- und Immissionsrichtwerte	44
4.1	Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrsgerauschemissionen situation der B 48.....	44
4.2	Maßnahmen zur Verbesserung der Gewerbegeräuschemissionen situation	48
5.	Qualität der Prognose.....	49
6.	Zusammenfassung	50

1. Aufgabenstellung

Das Gelände des ehemaligen Prediger-Seminars in Bad Kreuznach an der Heinrich-Held-Straße 12 soll überplant werden. Nach entfernen des vorhandenen Baubestandes sollen sich dort mehrere Wohneinheiten mit Tiefgarage entwickeln.

In einer schalltechnischen Immissionsprognose sollen die zu erwartenden Geräuschimmissionen der B 48, der umliegenden Parkplätze auf das Plangebiet sowie die Zufahrt zur Tiefgarage und die geplanten Anwohnerparkplätze auf die umliegende Bebauung ermittelt werden.

Der Verkehrslärm (inklusive des Parkplatzes entlang der B 48) wird nach der DIN 18005 und die übrigen angrenzenden/eigenen Parkplatzgeräusche und eigenen Tiefgaragengeräuschimmissionen nach TA-Lärm beurteilt.

Da durch die Parkplätze der Rehaklinik Nahetal, der Seniorenresidenz sowie des Hotels Engel eine Vorbelastung an der umliegenden Bebauung i. S. der TA-Lärm gegeben ist, ist durch das Planvorhaben das Irrelevanzkriterium einzuhalten.

Bei Überschreitung der Orientierungswerte bzw. der Immissionsrichtwerte werden geeignete Schallminderungsmaßnahmen aufgezeigt.

2. Grundlagen

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Das Planvorhaben befindet sich an der Heinrich-Held-Straße 12, im südwestlichen Teil von Bad Kreuznach, im Salinental.

Derzeit befindet sich auf dem Plangebiet das Gebäude des ehemaligen Predigerseminars Bad Kreuznach sowie im südwestlichen Bereich ein weiteres Wohnhaus. Im Osten verläuft die Bundesstraße B 48.

Im Westen grenzt das Plangebiet unmittelbar an das Gelände der Rehaklinik Nahetal mit zugehörigem Parkplatz an. Im Süden befindet sich die Pro Seniore Residenz Salinental mit zugehörigen Parkplätzen. Im Südwesten steht das Hotel Engel ebenfalls mit eigenen Parkplätzen. Diese Nutzungen stellen auch die nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauungen i. S. der TA-Lärm dar.

Entlang der B 48 befindet sich ein weiterer Parkplatz, der öffentlich genutzt wird.

Im Bereich der Einmündung zur B 48 ist der DRK-Blutspendendienst gelegen. In westlicher Richtung befindet sich das Schwimmbad Salinental. Da das Schwimmbadgelände sowie der Parkplatz des DRK-Blutspendendienstes an der näher liegenden Bestandsbebauung die dort geltenden Richtwerte einhalten müssen, sind die Geräuschemissionen aufgrund der gegebenen Abstandsverhältnisse irrelevant. Daher können diese Nutzungen aus schalltechnischer Sicht vernachlässigt werden.

Von der Topografie her befindet sich das Plangebiet in Hanglage; das Gelände fällt von Westen nach Osten ab.

Eine Übersicht über die örtlichen Verhältnisse vermittelt der Übersichtslageplan im Anhang 1 zu diesem Gutachten.

2.2 Beschreibung des Planvorhabens

Das Plangebiet soll als allgemeines Wohngebiet (WA) eingestuft werden.

Die Planung sieht vor, 5 Gebäude zu errichten. Die ersten zwei Gebäude in östlicher Richtung sollen 3-geschossig mit Staffelgeschoss und die westlicheren drei Gebäude 4-geschossig mit Staffelgeschoss ausgeführt werden. Gemäß dem zur Verfügung gestellten Entwurf ist im Kellergeschoss der geplanten Wohneinheiten eine Tiefgarage mit insgesamt 100 Stellplätzen konzipiert. Die Zufahrt dieser Tiefgarage erfolgt über eine offene Rampe über die Heinrich-Held-Straße. In gleicher Geschossebene sind auch die Kellerzeilen geplant. Als Schallschutzmaßnahme wird der Bereich der Rampe eingehaust ($h_{\text{Wand}} = 3 \text{ m}$) und überdacht (siehe Anhang 2).

Die Tiefgarage soll technisch-mechanisch belüftet werden. Da zum Zeitpunkt der Planung noch nicht feststeht, wo die Auslässe dieser Anlage angebracht werden sollen, wurde in die Berechnung eine Punktschallquelle eingestellt und die Schalleistung bestimmt, die maximal abgestrahlt werden darf.

Im südlichen Grundstücksbereich sollen 5 Außenstellplätze (davon 3 Stellplätze mit Car-Sharing für die Anwohner) angeordnet werden. Diese 5 Stellplätze werden nur zur Tageszeit genutzt.

Eine Übersicht über die Planungssituation kann dem Lageplan im Anhang 2, sowie dem Übersichtsplan im Anhang 3a bzw. den Ansichten im Anhang 3b zu diesem Gutachten entnommen werden.

2.3 Nutzungsbeschreibungen der Parkplätze

Im Folgenden werden die Nutzungen des Parkplatzes entlang der B 48, des Parkplatzes an der Rehaklinik Nahetal, der westlich und östlich der Seniorenresidenz vorhandenen Parkplätze, des Anwohnerparkplatzes im Plangebiet sowie des Parkplatzes des Hotels Engel wiedergegeben.

2.3.1 Parkplatz entlang der B 48

Der Parkplatz entlang der B 48 weist 163 Stellplätze auf und wird öffentlich genutzt. Da dieser Parkplatz sowohl zu Freizeit-, Sport- und Gewerbezecken (Nutzung Restaurant und Hotel) dient, ist er keiner eindeutigen Nutzung zuzuordnen. Die Beurteilung des öffentlichen Parkplatzes erfolgt somit nach DIN 18005 gemäß Abschnitt 7.1. In der Berechnung wurde als „Worst-Case-Ansatz“ gemäß Parkplatzlärmstudie [1] die Bewegungshäufigkeit eines gebührenpflichtigen Parkplatzes in der Innenstadt angesetzt, der allgemein zugänglich ist. Demnach ergibt sich eine Bewegungshäufigkeit von 1 PKW-An- oder Abfahrt pro Stunde und Stellplatz zur Tageszeit und 0,16 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde zur Nachtzeit („lauteste Nachtstunde“).

2.3.2 Parkplatz Rehaklinik Nahetal

Nach Rücksprache mit der Rehaklinik Nahetal ist an einem gut ausgelasteten Tag von maximal 100 PKW (100 PKW-An- und 100 PKW-Abfahrten) durch Besucher und Mitarbeiter auszugehen, die den Parkplatz der Klinik an- und abfahren. Der Parkplatz weist 75 Stellplätze (davon 20 Mitarbeiterstellplätze) auf.

In der Berechnung wurde als „Worst-Case-Ansatz“ gemäß Parkplatzlärmstudie [1] die Bewegungshäufigkeit eines gebührenpflichtigen Parkplatzes in der Innenstadt angesetzt, der allgemein zugänglich ist.

2.3.3 Parkplätze westlich und östlich der Seniorenresidenz

Für die Parkplätze westlich (ca. 30 Stellplätze) und östlich (ca. 21 Stellplätze) der Seniorenresidenz wurde ebenfalls gemäß Parkplatzlärmstudie [1] die Bewegungshäufigkeit eines gebührenpflichtigen Parkplatzes in der Innenstadt angesetzt, der allgemein zugänglich ist.

2.3.4 Parkplätze Hotel Engel

Für die Parkplätze des Hotels Engel wurde gemäß Parkplatzlärmstudie [1] die Bewegungshäufigkeit eines Hotels angesetzt. Dabei hängt die Bewegungshäufigkeit von der Anzahl der Betten ab (< 100 Betten oder > 100 Betten). Das Hotel Engel besitzt ca. 51 Betten. Gemäß Parkplatzlärmstudie ergibt sich eine Bewegungshäufigkeit von 0,11 PKW-An- oder Abfahrten pro Bett und Stunde zur Tageszeit und 0,09 Bewegungen pro Bett und Stunde zur Nachtzeit („lauteste Nachtstunde“).

2.3.5 Parkplätze Anwohner Plangebiet

Für die Außenstellplätze der geplanten Wohnanlage wurden die Bewegungshäufigkeiten gemäß Parkplatzlärmstudie [1] für einen oberirdischen Parkplatz an einer Wohnanlage zugrunde gelegt. Gemäß Parkplatzlärmstudie [1] ergibt sich eine Bewegungshäufigkeit von 0,4 PKW-An- oder Abfahrten pro Stunde und Stellplatz zur Tageszeit.

2.4 Verkehrsdaten

Anhand der Zähl­daten des LBM aus dem Jahr 2010 wurde für die B 48 folgendes mittleres, tägliches Verkehrsaufkommen (DTV) bzw. maßgebliche LKW-Anteile für die Tages- bzw. Nachtzeit (p_T/p_N) in Prozent ermittelt:

Tabelle 1 – DTV und LKW-Anteile

Straße	DTV in Kfz/24 h	Maßgebliche LKW-Anteile in %	
		p_T	p_N
Bundesstraße 48	12982	1,6	2,0

Für die Ermittlung der Prognoseverkehrszahlen für das Jahr 2030 wurde auf den Hochrechnungsfaktor entsprechend einer Bundesstraße zurückgegriffen.

Nach der aktuellen Trendprognose des Straßen- und Verkehrsamtes Koblenz ist ein Faktor von 1,087 zu beachten.

Aus den Zähl­daten ergeben sich für das Jahr 2030 folgende durchschnittliche stündliche Prognoseverkehrszahlen (M_T , M_N):

$$\begin{array}{l}
 \text{Bundesstraße 48} \\
 \text{mittlere stündliche Verkehrsstärken von:} \\
 \begin{array}{l}
 \text{tags} \\
 \text{nachts}
 \end{array} \\
 M_T = 804 \text{ Kfz/h} \qquad M_N = 148 \text{ Kfz/h}
 \end{array}$$

Laut Beschilderung gilt auf der B 48 in diesem Streckenabschnitt eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h für PKW und LKW.

2.5 Verwendete Unterlagen

2.5.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Übersichtsplan Tiefgarage, Übersichtsplan, Maßstab 1 : 500
- Flurkarte Bad Kreuznach, Maßstab 1 : 1000
- Mündliche und schriftliche Angaben zur Bauausführung und Nutzung

2.5.2 Richtlinien, Normen und Erlasse

- TA-Lärm
„Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“, 1998
- DIN 18005
„Schallschutz im Städtebau“, Berechnung- und Bewertungsgrundlagen, 2003
„Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, 1999
- DIN 4109
„Schallschutz im Hochbau“, 1989
- RLS-90
„Richtlinie für den Verkehrslärmschutz an Straßen“, 1990
- 16. BImSchV
„16. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes vom 18.12.2014“
- DIN ISO 9613-2
„Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, 1999

2.5.3 Literatur und Veröffentlichungen

[1] „Parkplatzlärmstudie“ (6. Auflage)

Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, Ausgabe 2007

2.6 Anforderungen

Für die umliegende Wohnbebauung liegt der Bebauungsplan „Sanatoriumsgebiet Theodorshalle“ vor, der die Bebauung (Rehaklinik Nahetal, Seniorenresidenz, Hotel Engel) als Sondergebiet Kur (SOK) ausweist. Das Plangebiet selbst soll als allgemeines Wohngebiet (WA) eingestuft werden.

Die „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (TA-Lärm) gibt für diese Gebietseinstufungen folgende Immissionsrichtwerte an:

Sondergebiet Kur (SOK):

tags	45 dB(A)
nachts	35 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet (WA):

tags	55 dB(A)
nachts	40 dB(A)

Diese sollen 0,5 m vor dem vom Lärm am stärksten betroffenen Fenster eines schutzbedürftigen Raumes gemäß DIN 4109 eingehalten werden. Ferner soll vermieden werden, dass einzelne Pegelspitzen den Tagesimmissionsrichtwert um mehr als 30 dB und den Nachtimmissionsrichtwert um mehr als 20 dB überschreiten.

Die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ gibt für das o. g. Gebiet in Bezug auf Verkehrsgeräusche folgende Orientierungswerte an:

Allgemeines Wohngebiet (WA):

tags	55 dB(A)
nachts	45 dB(A)

2.7 Berechnungsgrundlagen

2.7.1 Berechnung der Geräuschemissionen von Tiefgaragen

Im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz München wurde eine Parkplatzlärmstudie erstellt, nach der man die Schallemissionen von Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie Parkhäusern und Tiefgaragen ermitteln kann.

Die 6. vollständig überarbeitete Auflage der Parkplatzlärmstudie unterscheidet in Abhängigkeit von der Bausituation mit relevanten Schallquellen wie folgt:

„Geschlossene“ Tiefgarage (Rampe eingehaut)

- Zu- und Abfahrverkehr außerhalb der Tiefgaragenrampe
- Schallabstrahlung über geöffnetes Garagentor bei Ein- und Ausfahrten
- Unter Umständen sonstige Schallquellen (Überfahren einer Regenrinne, Geräusche beim Öffnen eines Garagenrolltores usw.)

„Offene“ Tiefgarage (Rampe nicht eingehaust)*

- Zu- und Abfahrverkehr außerhalb der Tiefgaragenrampe
- Fahrverkehr auf der Rampe
- Unter Umständen sonstige Schallquellen (Überfahren einer Regenrinne, Geräusche beim Öffnen eines Garagenrolltores usw.)

* Bei „offenen“ Tiefgaragenrampen befindet sich das Garagentor unterhalb der Rampe; die Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor ist gegenüber dem Fahrgeräusch auf der Rampe vernachlässigbar.

Fahrverkehr auf nicht eingehausten Rampen

Zur Ermittlung des längenbezogenen Schallleistungspegels beim Befahren der Rampe wird der Zu- und Abfahrverkehr anhand des Schallemissionspegels $L_{m,E}$ nach der RLS-90 nach folgendem Zusammenhang ermittelt:

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

$L_{m,E}$ - Berechnung nach RLS-90 mit einer Geschwindigkeit von 30 km/h, Berücksichtigung des Steigungszuschlag der Tiefgaragenrampe, maßgebende Verkehrsstärke M in Kfz/h, Berücksichtigung der Straßenoberfläche

Sind auch Emissionen von Motorrädern zu berücksichtigen, so kann der Motorradanteil wie ein LKW-Anteil nach der RLS-90 berücksichtigt werden.

Die Schalleistungspegel der Zu- und Abfahrten von der Tiefgaragenrampe sind getrennt von den Zu- und Abfahrten im Rampenbereich zu berechnen. Die Schallausbreitung wird gemäß TA-Lärm nach der Norm DIN ISO 9613-2 berechnet.

Die Geräuschcharakteristik des Zu- und Abfahrtverkehrs wird als nicht impulshaltig eingestuft, falls hierzu keine „Hindernisse“ wie Regenrinnen o.ä. Anteile liefern.

Für die Berücksichtigung von kurzzeitigen Geräuschspitzen aus dem Zu- und Abfahrtsverkehr sind folgende Schalleistungspegel als Punktschallquellen zugrunde zu legen:

- Offene Rampe, Rampenbereich: $L_{W,max} = 94 \text{ dB(A)}$
- Geschlossene Rampe, vor Garagentor: $L_{W,max} = 88 \text{ dB(A)}$

Schallabstrahlung über geöffnetes Garagentor bei Ein- und Ausfahrten eingehauster Tiefgaragenrampen

Folgende flächenbezogene Schalleistungspegel berücksichtigen die Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor. Zusätzlich ist hierbei die Richtcharakteristik der Schallabstrahlung zu beachten. Gegenüber der senkrechten Richtung zum Garagentor treten seitlich des Garagentores (90° zur senkrechten Richtung) um etwa 8 dB(A) geringere Schalleistungspegel auf:

$$L_{W',1h} = 50 \text{ dB(A)} + 10 \lg B \cdot N$$

mit

$B \cdot N$ - Anzahl an Fahrzeugbewegungen je Stunde

Überfahren einer Regenrinne

Wenn die Abdeckung der Regenrinne lärmarm ausgebildet ist z.B. mit verschraubten Gusseisenplatten, so ist sie akustisch nicht auffällig und muss deshalb auch nicht berücksichtigt werden.

Bei Abdeckungen, die nicht dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen, ist die Geräuschcharakteristik beim Überfahren einer Regenrinne als impulshaltig einzustufen.

In diesem Fall können folgende Schalleistungspegel für Punktschallquellen beim Überfahren einer Regenrinne zusätzlich zum Mittelungspegel aus dem Zu- und Abfahrtverkehr angesetzt werden:

„offene“ Rampe (Regenrinne unterhalb der Rampe)

$$L_{W\text{Teq},1\text{h}} = 72 \text{ dB(A)} + 10 \lg B \cdot N$$

„geschlossene“ Rampe (Regenrinne oberhalb der Rampe):

$$L_{W\text{Teq},1\text{h}} = 63 \text{ dB(A)} + 10 \lg B \cdot N$$

mit:

$B \cdot N$ - Anzahl an Fahrzeugbewegungen je Stunde

Als Spitzenpegel für Regenrinnen, deren Abdeckung nicht dem Stand der Lärminderungstechnik entspricht, sind folgende Schalleistungspegel zugrunde zu legen:

$$L_{W,\text{max}} = 101 \text{ dB(A)}$$

Öffnen bzw. Schließen eines Garagenrolltores

Garagentore, die dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen, bleiben in schalltechnischen Berechnungen unberücksichtigt.

Für den Fall, dass die Garagentore nicht dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen, können folgende Schalleistungspegel für Punktschallquellen angesetzt werden:

$$L_{W\text{Teq},1h} = 69 \text{ dB(A)} + 10 \lg(2 \cdot B \cdot N)$$

mit:

$B \cdot N$ - Anzahl der Öffnungs- bzw. Schließvorgänge des Garagentores je Stunde (in der Regel 2 Vorgänge je Fahrzeugbewegung) mit kurzzeitigen Geräuschspitzen von $L_{W,\text{max}} = 97 \text{ dB(A)}$

2.7.2 Rechnerische Ermittlung von Verkehrsgeräuschemissionen und -immissionen

Nach der RLS-90 (Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen) kann man den Emissionspegel $L_{m,E}$ getrennt für den Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) und für die Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr) nach folgender Gleichung berechnen:

$$L_{m,E} = L_m(25) + D_V + D_{\text{Stro}} + D_{\text{Stg}} + D_E$$

mit:

- L_m (25) - Mittelungspegel an einer langen, geraden Straße im Abstand von 25 m zur Mitte der nächstgelegenen Fahrbahn und in 4 m Höhe über Straßenniveau
- D_V - Korrektur für unterschiedlich zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- D_{Stro} - Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
- D_{Stg} - Zuschlag für Steigungen
- D_E - Korrektur nur bei Vorhandensein von Spiegelschallquellen

Für die gewählten Immissionsorte erfolgt die Berechnung des jeweiligen Mittelungspegels (L_m) entsprechend dem Teilstück-Verfahren der RLS-90 wie folgt:

$$L_m = 10 \log \sum_i 10^{0,1 L_{m,i}}$$

Der Mittelungspegel $L_{m,i}$ von einem Teilstück ergibt sich wie folgt:

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_I + D_s + D_{BM} + D_B$$

mit

- $L_{m,E}$ - Emissionspegel nach Abschnitt 4.4.1.1 für das Teilstück
- D_I - Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstück-Länge:
 $D_I = 10 \log (1)$
- D_s - Pegeländerung nach Abschnitt 4.4.2.1.1 zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption
- D_{BM} - Pegeländerung nach Abschnitt 4.4.2.1.2 zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung
- D_B - Pegeländerung nach Abschnitt 4.4.2.1.3 durch topographische und bauliche Gegebenheiten

Die Berechnung mit dem Programm SoundPLAN steht mit diesen Zusammenhängen im Einklang, wobei die Gliederung der digitalisierten Verkehrswege in Teilstücke im Programm automatisiert ist.

2.7.3 Berechnung der Geräuschemissionen von Parkplätzen

Im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz in Augsburg wurde die Parkplatzlärmstudie „Empfehlung zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“ erstellt.

Die Ergebnisse der Studie beruhen auf umfangreichen Messungen und theoretischen Rechenansätzen, anhand derer die Berechnungsmethodik für Schallemissionen von Parkplätzen nach DIN 18005, Teil 1 (Ausgabe Mai 1987) weiterentwickelt und modifiziert wurde.

Gemäß der 6. vollständig überarbeiteten Auflage der Parkplatzlärmstudie (2007) können die Schalleistungspegel für Parkplätze nach den zwei folgenden Berechnungsverfahren ermittelt werden:

a) **Normalfall (zusammengefasstes Verfahren)**

(für Parkplätze, bei denen die Verkehrsaufteilung auf die einzelnen Fahrgassen nicht ausreichend genau abzuschätzen ist):

$$L_W = L_{W_0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) \text{ in dB(A)}$$

mit:

- L_W - Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz
(einschließlich Durchfahranteil)
- L_{W0} - Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro
Stunde bezogen auf einen P+R-Parkplatz = 63 dB(A)
- K_{PA} - Zuschlag für die Parkplatzart
- K_I - Zuschlag für die Impulshaltigkeit – gilt nur für das zu-
sammengefasste Berechnungsverfahren
- K_D - $2,5 \lg(f \cdot B - 9)$ dB(A); $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
- f - Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
- f 0,50 Stellplätze/m² Netto-Gastraumfläche bei Diskotheken
0,25 Stellplätze/m² Netto-Gastraumfläche bei Gaststätten
- 0,07 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Verbraucher-
märkten und Warenhäusern
- 0,11 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Discountmärkten
- 0,04 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Elektrofach-
märkten
- 0,03 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Bau- und Möbel-
fachmärkten
- 0,50 Stellplätze/Bett bei Hotels
- 1,0 bei sonstigen Parkplätzen (P+R-Plätze, Mitarbeiterpark-
platz u.ä.)
- K_{Stro} - Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
- 0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen
- 0,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge ≤ 3 mm
- 1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge > 3 mm
- 2,5 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)
- 3,0 dB(A) bei Natursteinpflaster

Die Netto-Gastraumfläche umfasst die Fläche der Gasträume ohne Berücksichtigung der Flächen von Nebenräumen wie Küchen, Toiletten, Flure, Lagerräume u. ä.

Die Nettoverkaufsfläche umfasst analog die Flächen von Verkaufsräumen ohne Berücksichtigung der Flächen von Nebenräumen wie Toiletten, Lagerräumen, Büros, aber auch abzgl. der Flächen von Fluren und des Kassensbereichs.

- N - Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
- B - Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze; Netto-Verkaufs- bzw. Gastraumfläche oder Anzahl der Betten)
- B * N - alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

b) Sonderfall (getrenntes Berechnungsverfahren)

Für Parkplätze, bei denen sich das Verkehrsaufkommen auf den einzelnen Fahrgassen einigermaßen ausreichend genau abschätzen lässt)

Der flächenbezogene Schallleistungspegel für das Ein- und Ausparken wird nach folgender Formel berechnet:

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg(B * N)$$

Sie entspricht der im Abschnitt **a)** angegebenen Formel, jedoch ohne die Glieder K_D und K_{Stro} .

K_{PA} und K_I sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Bei Anwendung des o. g. getrennten Berechnungsverfahrens wird die Schallemission $L_{m,E}$ aus dem Parksuch- bzw. Durchfahrverkehr nach RLS-90 ermittelt, wobei anstelle von D_{Stro} in Formel (6) der RLS-90 bei der Ermittlung der Schallemissionen von Parkplätzen folgende Werte K_{Stro}^* einzusetzen sind.

K_{Stro}^* Zuschlag für Teilbeurteilungspegel „Fahrgasse“

- 0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen
- 1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge ≤ 3 mm
- 1,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge > 3 mm
- 4,0 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)
- 5,0 dB(A) bei Natursteinpflaster

Die Zuschläge K_{PA} (für die Parkplatzart) und K_I (für die Impulshaltigkeit) sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Tabelle 2 – Zuschläge für die Parkplatzart

Parkplatztyp	Zuschläge in dB(A)	
	K_{PA}	K_I
PKW-Parkplätze		
P+R Parkplätze, Parkplätze an Wohnanlagen, Besucher- und Mitarbeiterparkplatz, Parkplätze am Rand der Innenstadt	0	4
Parkplätze an Einkaufszentren		
Standard-Einkaufswagen auf Asphalt	3	4
Standard-Einkaufswagen auf Pflaster	5	4
Parkplätze an Einkaufszentren		
Lärmarme Einkaufswagen auf Asphalt	3	4
Lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster	3	4
Parkplätze an Diskotheken (mit Nebengeräuschen von Gesprächen und Autoradios)	4	4
Gaststätten	3	4
Schnellgaststätten	4	4
Zentrale Omnibushaltestellen		
Omnibusse mit Dieselmotoren	10	4
Omnibusse mit Erdgasantrieb	7	3
Abstellplätze bzw. Autohöfe für LKW	14	3
Motorradparkplätze	3	4

Für die Ermittlung der zu erwartenden Spitzenpegel gibt die Parkplatz-lärmstudie folgende mittlere Maximalpegel in 7,5 m Entfernung für die einzelnen Fahrzeugtypen an (jeweils in dB(A)):

Tabelle 3 – Maximalpegel in 7,5 m Abstand

Fahrzeugtyp	Beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt	Türen schließen	Heck- bzw. Kofferraumklappe schließen	Druckluftgeräusch
PKW	67	72	74	-
Motorrad	73	-	-	-
Omnibus	78	71	-	77
LKW	79	73	-	78

Gemäß dem Spitzenwertkriterium der TA-Lärm gibt die Studie, bezogen auf die mittleren Maximalpegel der unterschiedlichen Fahrzeuge, für die verschiedenen Nutzgebiete folgende Mindestabstände zwischen dem kritischen Immissionsort und dem nächstgelegenen Stellplatz für die Nachtzeit an:

Tabelle 4 - Mindestabstände

Flächennutzung nach Abschn. 6.1 der TA-Lärm	Maximal zulässiger Spitzenpegel in dB(A)	Erforderlicher Abstand in m zwischen dem Rand des Parkplatzes und dem nächstgelegenen Immissionsort bei Stellplatznutzung in der Nacht durch...				
		PKW (ohne Einkaufsmarkt)	PKW (Einkaufsmarkt)	Krafräder	Omnibusse	LKW
Reines Wohngebiet (WR)	55	43	51	47	73	80
Allg. Wohngebiet (WA)	60	28	34	32	48	51
Kern-, Dorf- und Mischgebiet (MI)	65	15	19	17	31	34
Gewerbegebiet (GE)	70	6	9	8	18	20
Industriegebiet (GI)	90	<1	<1	<1	<1	<1

2.7.4 Berechnung der Geräuschimmissionen

Gemäß der DIN ISO 9613-2 berechnet sich der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind nach folgender Gleichung:

$$L_{AT} (DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Dabei ist:

- L_w - Schalleistungspegel einer Punktschallquelle in Dezibel (A)
- D_c - Richtwirkungskorrektur in Dezibel
- A_{div} - die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung (siehe 7.1 der DIN ISO 9613-2)
- A_{atm} - die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption (siehe 7.2 der DIN ISO 9613-2)
- A_{gr} - die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts (siehe 7.3 der DIN ISO 9613-2)
- A_{bar} - die Dämpfung aufgrund von Abschirmung (siehe 7.4 der DIN ISO 9613-2)
- A_{misc} - die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (siehe Anhang A der DIN ISO 9613-2)

Die Berechnungen nach obiger Gleichung können zum einen in den 8 Oktavbändern mit Bandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz erfolgen. Zum anderen, insbesondere, wenn die Geräusche keine bestimmenden hoch- bzw. tieffrequenten Anteile aufweisen, kann die Berechnung auch für eine Mittenfrequenz von 500 Hz durchgeführt werden.

Sind mehrere Punktschallquellen vorhanden, so wird der jeweilige äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel nach obiger Gleichung oktavmäßig bzw. mit einer Mittenfrequenz berechnet und dann die einzelnen Werte energetisch addiert.

Aus dem äquivalenten A-bewerteten Dauerschalldruckpegel bei Mitwind L_{AT} (DW) errechnet sich unter Berücksichtigung der nachstehenden Beziehung der A-bewertete Langzeitmittelungspegel L_{AT}(LT):

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

C_{met} entspricht dem meteorologischen Korrekturmaß gemäß dem Abschnitt 8 der DIN ISO 9613-2.

2.7.5 Eingesetztes Berechnungsprogramm

Die Immissionsberechnung wurde mit dem Programm SoundPLAN, Version 7.4 (Update-Stand 28.01.2016), entwickelt vom Ing. Büro Braunstein und Berndt in Stuttgart durchgeführt.

2.8 Beurteilungsgrundlagen

2.8.1 Beurteilung gemäß TA-Lärm

Nach der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA-Lärm) vom 26. August 1998 erfolgt die Beurteilung eines Geräusches bei nicht genehmigungsbedürftigen bzw. genehmigungsbedürftigen Anlagen anhand eines sog. Beurteilungspegels. Dieser berücksichtigt die auftretenden Schallpegel, die Einwirkzeit, die Tageszeit des Auftretens und besondere Geräuschmerkmale (z.B. Töne).

Das Einwirken des vorhandenen Geräusches auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Zur Bestimmung des Beurteilungspegels wird die tatsächliche Geräuscheinwirkung (Wirkpegel) während des Tages auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden (06.00 bis 22.00 Uhr) und zur Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr) auf eine volle Stunde („lauteste Nachtstunde“ z. B. 01.00 bis 02.00 Uhr) bezogen.

Treten in einem Geräusch Einzeltöne und Informationshaltigkeit deutlich hörbar hervor, dann sind in den Zeitabschnitten, in denen die Einzeltöne bzw. Informationshaltigkeiten auftreten, dem maßgebenden Wirkpegel 3 dB(A) bzw. 6 dB(A) hinzuzurechnen.

Die nach dem oben beschriebenen Verfahren ermittelten Beurteilungspegel sollen bestimmte Immissionsrichtwerte, die in der TA-Lärm, Abschnitt 6.1 festgelegt sind, nicht überschreiten.

Zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung von Geräuschen wird ein Zuschlag von 6 dB(A) für folgende Teilzeiten berücksichtigt:

An Werktagen	06.00 – 07.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr
An Sonn- und Feiertagen	06.00 – 09.00 Uhr
	13.00 – 15.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr

Die Berücksichtigung des Zuschlages von 6 dB(A) gilt nur für Wohn-, Kleinsiedlungs- und Kurgebiete; jedoch nicht für Kern-, Dorf-, Misch-, Gewerbe- und Industriegebiete.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte, wie sie in Abschnitt 6.1 der TA-Lärm aufgeführt sind, am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

2.8.2 Beurteilung gemäß DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“

Die DIN 18005 gibt allgemeine schalltechnische Grundlagen für die Planung und Aufstellung von Bauleitplänen, Flächennutzungsplänen und Bebauungsplänen sowie andere raumbezogene Fachplanungen an.

Sie verweist für spezielle Schallquellen aber auch ausdrücklich auf anzuwendende Verordnungen und Richtlinien.

Nach dem Beiblatt zur DIN 18005 sind schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung aufgeführt, die je nach Nutzung der Plangebiete wie folgt lauten:

Tabelle 5 - Orientierungswerte

Gebietsnutzung	Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A)	
	tags	nachts
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45 bzw. 40
Friedhöfe, Kleingarten- und Parkanlagen	55	55
besondere Wohngebiete (WB)	60	45 bzw. 40
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50 bzw. 45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55 bzw. 50
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65

Die niedrigeren Nachtrichtwerte gelten für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben. Die Werte zur Tageszeit sowie die niedrigeren Werte zur Nachtzeit entsprechen den Immissionsrichtwerten der TA-Lärm. Die höheren Nachtrichtwerte gelten für Verkehrsgeräusche.

Bei der Beurteilung ist in der Regel am Tag der Zeitraum von 06.00 bis 22.00 Uhr und in der Nacht der Zeitraum von 22.00 bis 06.00 Uhr zugrunde zu legen.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengenlagen 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.

Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

2.9 Ausgangsdaten für die Berechnung

2.9.1 Verkehrsgeräuschemissionen der B 48

Bei der Berechnung der Emissionspegel (25 m-Pegel; $L_{m,E}$) entsprechend den Kriterien der RLS-90 wurden folgende Parameter berücksichtigt:

- Verkehrsmengen und –zusammensetzung entsprechend Abschnitt 2.4
- Fahrzeuggeschwindigkeiten entsprechend Abschnitt 2.4
- Straßenoberfläche D_{Stro}
Entsprechend den BMV-Ergänzungen zu Tabelle 4 der RLS-90 wurde für Deckschicht Asphaltbeton oder Splittmastix 0/11 mm mit $D_{Stro} = 0$ dB bei Geschwindigkeiten $v \leq 60$ km/h für den Innerortsbereich angesetzt.
- Steigungen D_{Stg}
Ein Zuschlag für Steigungen wird ab > 5 % berücksichtigt. Da die Steigung < 5 % beträgt wurde kein Steigungszuschlag berücksichtigt.
- Kreuzungszuschlag
Da sich im relevanten Bereich des Planungsvorhabens keine Ampel befindet, entfällt der Kreuzungszuschlag.

Ausgehend von den zuvor beschriebenen Randbedingungen errechnen sich folgende Emissionspegel (25 m-Pegel; $L_{m,E}$) für die B 48.

„B 48“

$v = 50$ km/h für PKW und LKW:

$L_{m,E, tags} = 61,1$ dB(A)

$L_{m,E, nachts} = 54,0$ dB(A)

Die detaillierte Emissionspegelberechnung ($L_{m,E}$) zeigen die Programmausdrucke Anhang 4.

Die Ermittlung der Geräuschemissionen durch den öffentlichen Parkplatz entlang der B 48 erfolgt nach der Parkplatzlärmstudie [1].

Unter Berücksichtigung der Zuschläge berechnet sich folgender Schallleistungspegel je Parkplatzbewegung für alle Stellplätze des Parkplatzes pro Stunde.

Tabelle 6 – Parkplatzgeräuschemissionen öffentlich

Parkplatz- bezeichnung	Anzahl der Stellplätze	Parkplatzart	K_{pa} in dB(A)	K_i in dB(A)	K_D in dB(A)	K_{stro} in dB(A)	L_w in dB(A)
Parkplatz ent- lang B 48	163	Besucher- parkplatz	0	4	5,7	0	95,1

2.9.2 Gewerbegeräuschemissionen

Parkplatzgeräuschemissionen der Tiefgarage

Entsprechend der Parkplatzlärmstudie errechnet sich für einen 1-fachen Wechsel des PKW-Stellplatzes (2 Fahrbewegungen während einer Stunde) unter Berücksichtigung eines Zuschlages für die Taktmaximalpegelverfahren von $K_i = 4$ dB bei Parkplatzart Wohnanlage (Tiefgarage), eine Schallleistung von $L_w = 70$ dB(A)/Stellplatz.

Die Schallleistung für einen 1-fachen Wechsel aller Stellplätze eines Parkplatzes mit einer Anzahl von N Parkplätzen errechnet sich wie folgt:

$$L_{w,gesamt} = 70 + 10 \cdot \log(N)$$

Beim zusammengefassten Verfahren (Normalfall) wird der Zuschlag für den Fahrverkehr bei Parkplatzflächen mit mehr als 10 Stellflächen wie folgt berechnet:

$$K_D = 2,5 \cdot \log(N-9)$$

mit:

N = Anzahl der Stellplätze

Somit ergibt sich für die insgesamt 100 Stellplätze innerhalb der Tiefgarage eine Schalleistung von $L_w = 94,9 \text{ dB(A)}$ bei einem gesamten Stellplatzwechsel. Hierin ist bereits ein Zuschlag für den Park- und Suchverkehr von $K_D = 4,9 \text{ dB}$ mit eingestellt.

Gemäß der Parkplatzlärmstudie [1], Tabelle 33, ist für die Parkplätze von Wohnanlagen in Tiefgaragen für die Tageszeit von einer Bewegungshäufigkeit von 0,15 Bewegungen/Stellplatz und Stunde auszugehen. Für die ungünstigste Nachtstunde gibt die Parkplatzlärmstudie eine Bewegungshäufigkeit von 0,09 Bewegungen/Stellplatz in der „lautesten Nachtstunde“ an.

Anhand dieser Bewegungshäufigkeiten ergibt sich somit folgender auf eine Stunde bewerteter Schalleistungspegel:

Tiefgarage Tag: $L_{w,r} = 83,7 \text{ dB(A)}$

Tiefgarage Nacht: $L_{w,r} = 81,4 \text{ dB(A)}$ (lauteste Nachtstunde)

Diese beurteilten Schalleistungspegel werden für die nachfolgende Berechnung des zu erwartenden Innenpegels gemäß Parkplatzlärmstudie berücksichtigt.

Parkplatzgeräuschemissionen der oberirdischen Parkplätze

Die Ermittlung der Geräuschemissionen durch die oberirdischen Parkplätze erfolgt nach der Parkplatzlärmstudie [1].

Unter Berücksichtigung der Zuschläge berechnet sich folgender Schalleistungspegel je Parkplatzbewegung für alle Stellplätze des jeweiligen Parkplatzes pro Stunde.

Tabelle 7 – Parkplatzgeräuschemissionen gewerblich

Parkplatz- bezeichnung	Anzahl der Stellplätze / Betten	Parkplatzart	K_{pa} in dB(A)	K_i in dB(A)	K_D in dB(A)	K_{stro} in dB(A)	L_w in dB(A)
Außenstellplät- ze Plangebiet	5	Wohnanlage	0	4	0	0	73,9
Parkplatz Hotel Engel	51	Hotel	0	4	3	0	87,1
Parkplatz Rehaklinik Nahetal	75	Besucher- und Mitarbeiter	0	4	4,6	0	90,3
Parkplatz west- lich Seniorenre- sidenz	30	Besucher- und Mitarbeiter	0	4	3,31	0	85,1
Parkplatz östlich Seniorenresi- denz	21	Besucher- und Mitarbeiter	0	4	2,7	0	82,9

Der Bereich der Außenstellplätze der Wohnanlage wurde nach dem getrennten Verfahren berechnet. Als Emissionswert ergibt sich bei einer angenommenen Geschwindigkeit der PKW von 30 km/h für die Tageszeit ein L_{mE} von 31,6 dB(A), für die Nachtzeit ein L_{mE} von 27,3 dB(A). Diese wurden entsprechend eingestellt.

Als maximaler Spitzenpegel für das Schließen eines Kofferraumes ist nach der Studie ein Wert von $L_{Wmax} = 99,5$ dB(A) zu beachten.

Innenpegel der Tiefgarage

Da sich die Tiefgarage vollständig unter der Erde befindet und keine Belüftungsflächen geplant sind, sind aus schalltechnischer Sicht nur die über das Garagentor abgestrahlten Geräuschemissionen relevant, die nachfolgend beschrieben werden.

Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor bei Ein- und Ausfahrten

Aufgrund der Planung, die eine offene Zufahrtsrampe vorsieht, soll die Schallabstrahlung über die Tiefgaragenöffnung im unteren Rampenbereich bei der Berechnung berücksichtigt werden.

Die Schallabstrahlung über ein geöffnetes Garagentor im unteren Rampenbereich wird gemäß der Parkplatzlärmstudie [1] wie folgt ermittelt:

$$L_{W,1h} = 50 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log B \cdot N$$

N = Anzahl Anfahrbewegungen je Std.

Somit ergeben sich folgende flächenbezogene Schallleistungspegel:

Rampenöffnung Tag:	$L_{W'',1h} = 61,8 \text{ dB(A)/m}^2$
Rampenöffnung Nacht, („lauteste Nachtstunde“)	$L_{W'',1h} = 59,5 \text{ dB(A)/m}^2$

Nach Durchsicht der zur Verfügung gestellten Unterlagen, soll die Öffnung der Rampe ca. 18 m² betragen. Anhand dieser Fläche ergeben sich folgende Schallleistungspegel:

Rampenöffnung Tag:	$L_W = 74,4 \text{ dB(A)}$
Rampenöffnung Nacht, („lauteste Nachtstunde“)	$L_W = 72,1 \text{ dB(A)}$

Diese Schallleistungspegel werden in der nachfolgenden Berechnung mittig innerhalb der oberen Rampenöffnung berücksichtigt.

Geräuschemissionen beim Öffnen und Schließen eines Garagentores

Die Studie [1] macht Aussagen zu Geräuschemissionen, die beim Öffnen bzw. Schließen eines Garagentores entstehen. Es können folgende Schallleistungspegel für Punktschallquellen angesetzt werden:

$$L_{W, \text{teq}, 1\text{h}} = 69 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log (2 \cdot B \cdot N)$$

mit:

$B \cdot N$ = Anzahl der Öffnungs- bzw. Schließvorgänge der Toranlage je Stunde (in der Regel 2 Vorgänge je Fahrzeugbewegung)

Das Garagentor ist nach Rücksprache mit dem Auftraggeber im unteren Bereich der Rampe vorgesehen. Das Rolltor ist gemäß dem Stand der Technik lärmarm auszuführen. Gemäß Parkplatzlärmstudie [1] können in dem Fall die Torgeräusche vernachlässigt werden.

Befahren der Rampe

Nach der Parkplatzlärmstudie wird der Schalleistungspegel zur Ermittlung der Fahrgeräuschimmissionen auf der Rampe sowie außerhalb des Rampenbereiches aus dem Emissionspegel ($L_{m,E}$; 25 m-Pegel) der RLS-90 bestimmt.

Unter Berücksichtigung der an- bzw. abfahrenden PKW (tags = 15 PKW/Stunde am Tag und nachts = 9 PKW/Stunde für die „lauteste Stunde“), wobei eine Fahrzeuggeschwindigkeit von jeweils 30 km/h zugrunde gelegt wird, errechnen sich folgende Emissionspegel:

$$L_{m,E,\text{tags}} = 37,2 \text{ dB(A)} \text{ und}$$

$$L_{m,E,\text{nachts}} = 34,9 \text{ dB(A)}.$$

Die Ermittlung der zu erwartenden Fahrgeräuschemissionen im Rampenbereich sowie auch außerhalb erfolgte gemäß Parkplatzlärmstudie. Für die zu erwartenden Fahrgeräuschemissionen auf nicht eingehausten Rampen errechnen sich aus den og. Emissionspegel folgende längenbezogene Schalleistungspegel, bezogen auf alle an- bzw. abfahrenden Fahrzeuge pro Stunde:

$LW_{,1h}$ = 56,2 dB(A)/m für die Tageszeit (06.00 – 22.00 Uhr)

$LW_{,1h}$ = 53,9 dB(A)/m für die Nachtzeit (22.00 – 06.00 Uhr;
„lauteste“ Stunde)

Bei der Berechnung wurde eine Steigung von 13 % (D_{Stg-Zu} -schlag = 4,8 dB(A)) berücksichtigt.

Für die Berücksichtigung von kurzzeitigen Geräuschspitzen aus dem Zu- und Abfahrtsverkehr wurde folgender Schalleistungspegel als Punktschallquelle zugrunde gelegt:

- Offene Rampe, Rampenbereich: $LW_{,max} = 94$ dB(A).

Der Zufahrtsbereich der Außenstellplätze bzw. zur Tiefgarage außerhalb der Rampe, wurde gemäß Parkplatzlärmstudie nach der RLS-90 berechnet.

Zufahrt der Tiefgarage außerhalb der Rampe

Die Zufahrt der PKW außerhalb des Rampenbereiches wurde gemäß Parkplatzlärmstudie [1] nach RLS-90 gerechnet. Bei einer Bewegungshäufigkeit von tags = 15 PKW/Stunde und nachts = 2 PKW/Stunde für die Nachtzeit, ergibt sich ein L_{mE} für die Tageszeit von 40,3 dB(A) und ein L_{mE} für die Nachtzeit von 31,6 dB(A) bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h.

Geräuschemissionen beim Überfahren einer Regenrinne

Gemäß Parkplatzlärmstudie [1] sind beim Überfahren einer Regenrinne, die nicht dem Stand der Lärminderungstechnik entspricht, Pegel von $L_W = 72$ dB(A) und Spitzenwerte von $L_{W,max} = 100$ dB(A) zu erwarten.

Bei der vorliegenden Untersuchung wurde von lärmarm ausgebildeten Regenrinnen (z.B. mit verschraubten Gusseisenplatten) ausgegangen. Von daher entfallen diese Emissionsquellen. Eine solche Ausführung ist bei der Umsetzung der Planung zu beachten.

Geräuschemissionen technisch-mechanische Belüftung

Die Belüftung der Tiefgarage soll nach Absprache mit dem Auftraggeber technisch-mechanisch ausgeführt werden. Die Lage des Auslasses der technisch-mechanischen Belüftung ist im Anhang 2 gekennzeichnet. Für diesen Auslass wurde ein Schalleistungspegel von $L_W = 75$ dB(A) ermittelt, der maximal abgestrahlt werden darf, um die Beurteilungspegel benachbarter Quellen zur Nachtzeit nicht zu erhöhen (Irrelevanzkriterium der TA-Lärm).

3. Zu erwartende Geräuschimmissionen

Für die detaillierte Immissionsberechnung wurden alle für die Schallausbreitung wichtigen baulichen und topografischen Gegebenheiten (z.B. Haupt- und Nebengebäude, Höhenlinien, Höhenpunkte, Bruchkanten, bestehende Lärmschutzwände und -wälle, etc.) lage- und höhenmäßig in ein digitales Modell überführt.

Lagemäßig sind die Eingabedaten in der Plotdarstellung im Anhang 1 des Gutachtens wiedergegeben.

Die Ausbreitungsberechnung erfolgte nach der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“.

3.1 Im Plangebiet zu erwartende Verkehrsgeräuschimmissionen

Die zu erwartenden Verkehrsgeräuschimmissionen wurden konform zur RLS-90 für das Plangebiet berechnet.

Die Berechnung der Verkehrsgeräusche auf das Plangebiet wurde flächenhaft durchgeführt, wobei die Ergebnisse als Rasterlärmkarten (Darstellung von Isolinien durch Bereiche gleicher Farbgebung) wiedergegeben werden.

Für das EG wurde normgerecht eine Geschosshöhe von 2,8 m eingestellt. Jedes weitere Geschoss erhöht sich um weitere 2,8 m. Die Berechnung wurde ohne die vorhandene Bebauung durchgeführt. Im Folgenden wird auf die Rasterlärmkarten für das 4. OG als maßgebliches Stockwerk näher eingegangen.

Die zu erwartenden Straßenverkehrsräuschemissionen durch die B 48 zeigen die Rasterlärnkarten im Anhang 5.1 für die Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr) und im Anhang 5.2 für die Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr).

Wie die Rasterlärnkarte im Anhang 5.1 zeigt, wird im 4. OG im Nahbereich entlang der B 48 der Tagesorientierungswert von 55 dB(A) für ein allgemeines Wohngebiet (Beurteilungspegel bis 63 dB(A)) bis in eine Tiefe von ca. 79 m (Bezug: Straßenmitte der B 48) überschritten.

Zur Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr), wird im Plangebiet der Orientierungswert eines allgemeinen Wohngebietes von 45 dB(A) im 4. OG erst ab einer Entfernung von ca. 110 m zur Straßenmitte der B 48 eingehalten. Im Nahbereich der B 48 sind Beurteilungspegel von bis zu 56 dB(A) gegeben (siehe Anhang 5.2).

Wie die Berechnungen zeigen, sind im Nahbereich der B 48 Überschreitungen der Orientierungswerte gemäß DIN 18005 durch die Verkehrsräusche (Straße und Parkplatz) gegeben. Entsprechend sind Maßnahmen zur Verbesserung der Geräuschsituation erforderlich.

3.2 Zu erwartende Verkehrsräuschemissionen im Außenbereich

Da die Außenwohnbereiche in Form von Balkonen realisiert werden sollen (siehe Anhang 3b), wurde ebenfalls die Rasterlärnkarte für das maßgebliche Stockwerk des 4. OG (siehe Anhang 5.1) zugrunde gelegt.

Außenwohnbereiche sind nach DIN 18005 nur dann zulässig, wenn der Tagesorientierungswert (55 dB(A)) eingehalten ist. Dies ist für die „Außenbereiche“ für ein allgemeines Wohngebiet ab einer Entfernung von ca. 79 m zur Straßenmitte der B 48 der Fall.

3.3 Ermittlung der gewerblichen Geräuschemissionen (Parkplätze)

3.3.1 Zuschläge gemäß TA-Lärm

3.3.1.1 Impulshaltigkeit der Geräusche

Sofern die Geräusche Impulse aufweisen (Parkvorgänge), die einen Zuschlag K_I gemäß TA-Lärm erforderlich machen, so ist dieser in den zuvor beschriebenen Emissionskennwerten bereits enthalten. Gemäß Parkplatzlärmstudie ist die Geräuschcharakteristik des Zu- und Abfahrverkehrs als nicht impulshaltig eingestuft.

3.3.1.2 Ton- und Informationshaltigkeit

In Bezug auf die zu erwartenden Geräuschemissionen sind keine Einzeltöne zu erwarten, die einen Zuschlag K_T gemäß TA-Lärm rechtfertigen.

3.3.1.3 Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Für Schallquellen, die in Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit einwirken, ist bei der Bildung des jeweiligen Teilbeurteilungspegels ein Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen, wenn sich die Immissionsorte in einem allgemeinen Wohngebiet oder in Nutzungsgebieten mit noch höherer Schutzbedürftigkeit befinden.

Dieser Zuschlag wird von dem verwendeten Berechnungsprogramm SoundPlan 7.4 automatisch anhand der eingegebenen Gebietseinstufungen und Einwirkzeiten berücksichtigt.

3.3.1.4 Tieffrequente Geräusche

Aufgrund der Art der zu erwartenden Geräuschemissionen durch den Fahrverkehr und die Stellplatznutzung sind relevante tieffrequente Geräusche im Sinne der TA-Lärm nicht zu erwarten.

3.3.1.5 Meteorologische Korrektur

Gemäß TA-Lärm in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 ist zur Ermittlung des Langzeitmittelungspegels eine meteorologische Korrektur C_{met} in die Berechnung einzustellen. Aufgrund der vorliegenden Abstandsverhältnisse zwischen Geräuschquellen und Immissionsorten wurde jedoch auf diesen Korrekturfaktor verzichtet.

3.3.2 Gewerbegeräuschemissionen auf das Plangebiet

Die Berechnung der Parkplatzgeräusche auf das Plangebiet wurde flächenhaft durchgeführt, wobei die in Kapitel 2.3.2 bis 2.3.4 beschriebenen gewerblichen Nutzungen durch die Parkplätze außerhalb des Plangebiets Berücksichtigung fanden. Die Rasterlärmkarte wurde ohne Abschirmung gerechnet. Im Folgenden wird auf die Rasterlärmkarten für das 3. OG als maßgebliches Stockwerk näher eingegangen.

Wie die Rasterlärmkarte im Anhang 6.1 zeigt, wird zur Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr) der in einem allgemeinen Wohngebiet geltende Tagesimmissionsrichtwert von 55 dB(A) im gesamten Plangebiet eingehalten.

Zur Nachtzeit kann der in einem allgemeinen Wohngebiet geltende Nachtimmissionsrichtwert von 40 dB(A), bis auf einen Streifen von ca. 5 m entlang der Rehaklinik Nahetal, im Plangebiet eingehalten werden (siehe Anhang 6.2).

Spitzenwertbetrachtung auf das Plangebiet

Neben den Immissionsrichtwerten müssen auch die zulässigen Spitzenpegel (Spitzenwertkriterium) geprüft werden. Gemäß TA-Lärm dürfen einzelne Pegelspitzen den Tagesimmissionsrichtwert um nicht mehr als 30 dB und den Nachtimmissionsrichtwert um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Da tags wie nachts identische Pegelspitzen durch die Parkplatznutzung zu erwarten sind, wird im Folgenden nur auf die kritischere Nachtzeit eingegangen.

Die Spitzenpegelberechnung erfolgte für folgende Immissionsorte innerhalb des Plangebietes:

- Immissionsort 1: Plangebiet, Südseite (WA)
- Immissionsort 1a: Plangebiet, Südseite (WA)
- Immissionsort 2: Plangebiet, Westseite (WA)
- Immissionsort 3: Plangebiet, Westseite (WA)
- Immissionsort 3a: Plangebiet, Südseite (WA)
- Immissionsort 3b: Plangebiet, Südseite (WA)

Tabelle 8 – Spitzenpegel auf das Plangebiet

IO	Bezeichnung IO	Spitzenpegel L_{\max} in dB(A) nachts	Zulässiger Spitzenpegel in dB(A) nachts
1	Plangebiet, Südseite	59	60
1a	Plangebiet, Südseite	60	60
2	Plangebiet, Westseite	60	60
3	Plangebiet, Westseite	58	60
3a	Plangebiet, Südseite	58	60
3b	Plangebiet, Südseite	60	60

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, wird der zulässige Spitzenpegel an allen Immissionsorten zur Tages- und Nachtzeit eingehalten.

Die Berechnungsergebnisse können dem Anhang 7 entnommen werden.

3.3.3 Tiefgaragengeräuschimmissionen auf die umliegende Bebauung

Die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen der Tiefgarage und des Anwohnerparkplatzes auf die umliegende Bebauung wurde punktuell für folgende Immissionsorte gerechnet. Da für die bestehende Bebauung eine Vorbelastung durch die bestehenden Parkplätze gegeben ist, ist das Irrelevanzkriterium gemäß TA-Lärm einzuhalten.

Immissionsort 4: Heinrich-Held-Str. 10, Nordseite (SOK)

Immissionsort 4a: Heinrich-Held-Str. 10, Westseite (SOK)

Immissionsort 5: Burgweg 10, Nordseite (SOK)

Immissionsort 5a: Burgweg 10, Ostseite (SOK)

Immissionsort 6: Rehaklinik Nahetal, Ostseite (SOK)

Es ergeben sich folgende Beurteilungspegel:

Tabelle 9 – Beurteilungspegel Tiefgaragengeräuschimmissionen auf die umliegende Bebauung

IO	Bezeichnung	Beurteilungspegel L _r in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
4	Heinrich-Held-Str. 10, Nordseite	40	25	45	35
4a	Heinrich-Held-Str. 10, Westseite	40	26	45	35
5	Burgweg 10, Nordseite	38	28	45	35
5a	Burgweg 10, Ostseite	38	29	45	35
6	Rehaklinik Nahetal, Ostseite	19	9	45	35

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, wird zur Nachtzeit an allen Immissionsorten der Beurteilungspegel um ≥ 6 dB unterschritten. Zur Tageszeit kann an allen Immissionsorten mit Ausnahme des IO 04 das Irrelevanzkriterium (IRW – 6 dB) eingehalten werden.

Da an IO 04 das Irrelevanzkriterium zur Tageszeit nicht eingehalten werden kann, wird an diesem Immissionsort geprüft, ob in Überlagerung mit der Vorbelastung durch die bestehenden Parkplätze, die Immissionsrichtwerte eingehalten werden können.

Die detaillierten Berechnungsergebnisse können den Anhängen 8 und 9 entnommen werden.

Spitzenwertbetrachtung auf die umliegende Bebauung

Neben der Einhaltung des Immissionsrichtwertes müssen auch die zulässigen Spitzenpegel (Spitzenwertkriterium) geprüft werden. Gemäß TA-Lärm dürfen einzelne Pegelspitzen den Tagesimmissionsrichtwert um nicht mehr als 30 dB und den Nachtimmissionsrichtwert um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Folgende Pegelspitzen sind durch die spätere Nutzung der Tiefgarage und der oberirdischen Anwohnerstellplätze an den umliegenden Immissionsorten zu erwarten:

Tabelle 10 – Spitzenpegel auf die umliegende Bebauung

IP	Bezeichnung	Spitzenpegel in dB(A)		zulässiger Spitzen- pegel in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
4	Heinrich-Held-Str. 10, Nordseite	67	47	75	55
4a	Heinrich-Held-Str. 10, Westseite	66	50	75	55
5	Burgweg 10, Nordseite	61	53	75	55
5a	Burgweg 10, Ostseite	60	55	75	55
6	Rehaklinik Nahetal, Ostseite	37	22	75	55

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, wird der zulässige Spitzenpegel zur Tages- wie zur Nachtzeit an allen Immissionsorten eingehalten.

Die Berechnungsergebnisse können dem Anhang 10 entnommen werden.

Gesamtbelastungsbetrachtung Immissionsort 4

Da an IO 04 das Irrelevanzkriterium zur Tageszeit nicht eingehalten werden kann, wurde an diesem Immissionsort geprüft, ob in Überlagerung mit der Vorbelastung durch die bestehenden Parkplätze, die Immissionsrichtwerte eingehalten werden können.

In Überlagerung der Zusatzbelastung mit der Vorbelastung durch die bestehenden Parkplätze (ohne hotelzugehöriger Parkplatz) ergeben sich folgende Beurteilungspegel:

Tabelle 11 – Gesamtbelastung Immissionsort 4

IO	Bezeichnung	Beurteilungspegel L _r in dB(A)		Immissions- richtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
4	Heinrich-Held-Str. 10, Nordseite	41	28	45	35

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, wird bei Zugrundelegung der Gesamtbelastungssituation an Immissionsort 4 der Immissionsrichtwert eingehalten.

Die detaillierten Berechnungsergebnisse können den Anhängen 11 und 12 entnommen werden.

4. Maßnahmen zur Einhaltung der Orientierungs- und Immissionsrichtwerte

4.1 Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrsgeräuschsituation der B 48

Aufgrund der zu erwartenden Überschreitungen durch den Verkehrslärm der B 48 sind schallmindernde Maßnahmen erforderlich.

Aktive Maßnahmen:

Aufgrund der Höhe der Überschreitungen und der geplanten Stockwerkszahl, ist eine Errichtung von aktiven Maßnahmen in Form von Wänden oder Wällen nicht möglich.

Planerische Maßnahmen

Planerische Maßnahmen sollten gegenüber den passiven Maßnahmen bevorzugt Berücksichtigung finden. Sind diese Maßnahmen nicht möglich, so sind die passiven Maßnahmen im nachfolgenden Abschnitt umzusetzen.

Aufgrund der Überschreitung der zulässigen Orientierungswerte ist für die Tages- und Nachtzeit zu empfehlen, an den Fassaden, an denen die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten sind, nach Möglichkeit nur Fenster von Nebenräumen (z.B. Treppenhäuser, Abstellräume, Bäder, reine Kochküchen etc.) anzuordnen. Fenster von Wohn- und Schlafräumen sind soweit möglich zu den lärmabgewandten Seiten auszurichten. Ist dies planerisch nicht umsetzbar, so können die Innenwohnräume nur durch passive Maßnahmen ausreichend geschützt werden.

Passive Maßnahmen

Durch diese Maßnahmen können nur die Innenwohnräume der geplanten Wohngebäude ausreichend geschützt werden. Dazu ist es erforderlich, dass die Außenbauteile schutzbedürftiger Räume entsprechenden schalltechnischen Anforderungen genügen. Die erforderlichen schalltechnischen Anforderungen für den Schutz der Innenbereiche der schutzbedürftigen Gebäude durch die Verkehrsgeräusche werden in der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ in Form des maßgeblichen Außenlärmpegels vorgegeben.

Die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärms ist in der DIN 4109 beschrieben. Bauaufsichtlich eingeführt ist der Weißdruck aus dem Jahr 1989, der nach mehrmaliger Überarbeitung derzeit als Entwurf 2013 vorliegt.

Bezüglich des maßgeblichen Außenlärms resultieren aus der Entwurfsfassung höhere Anforderungen an die Außenbauteile. Fachlich gilt der neue Normentwurf als anerkannt, auch wenn er nicht bauaufsichtlich eingeführt ist. Aufgrund der konservativen Betrachtungsweise wurde daher der maßgebliche Außenlärm nach dem Entwurf der DIN 4109 aus dem Jahr 2013 berechnet.

Im vorliegenden Fall errechnet sich der maßgebliche Außenlärm durch die Addition der Gesamtbeurteilungspegel von Gewerbe- und Verkehrsgeräuschen. Zuzüglich ist ein Zuschlag von 3 dB gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ von 1989 hinzuzuaddieren. Inzwischen wurde, wie oben beschrieben, vom Deutschen Institut für Normung eine neue Fassung der DIN 4109 vorgelegt. Hiernach ist zum Beurteilungspegel für Gewerbegeräusche ein Zuschlag von 15 dB auf den Nachtimmissionswert zu addieren, wenn die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht < 15 dB ist. Außerdem soll ein Zuschlag von 10 dB auf den Nachtorientierungswert entsprechend DIN 18005 für Verkehrsgeräusche berücksichtigt werden, wenn die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht < 10 dB beträgt.

Der errechnete maßgebliche Außenlärmpegel unter Berücksichtigung der Vorgaben aus dem Entwurf der DIN 4109 zeigt die Karte im Anhang 13 des Gutachtens.

Anhand der Pegelbereiche sind in Abhängigkeit der Raumarten und Nutzungen die resultierenden Schalldämmmaße ($R_{w,res}$) und hieraus die bewerteten Schalldämmmaße (R'_w) der jeweiligen Einzelbauteile, wie Wände, Fenster und Dächer abzuleiten. Hierzu sind die geplanten Raumgliederungen, Raumgrößen und die jeweiligen Außenbegrenzungsflächen (Wand/Fenster-Verhältnis) der schutzbedürftigen Räume relevant.

Im Nahbereich der B 48 ergibt sich gemäß Anhang 13, entsprechend der DIN 4109, der Lärmpegelbereich IV (maßgeblicher Außenlärmpegel 65 bis 70 dB(A)). Ab einer Tiefe von ca. 50 m zur B 48 (Bezug: Straßenmitte) ergibt sich Lärmpegelbereich III; ab einer Entfernung von ca. 90 m zur B 48 (Bezug: Straßenmitte) Lärmpegelbereich II.

Gemäß DIN 4109 sind für geplante Wohngebäude folgende resultierende Schalldämmmaße der Außenbauteile erforderlich.

Lärmpegelbereich II	$R'_{w,res} \geq 30 \text{ dB}$
Lärmpegelbereich III	$R'_{w,res} \geq 35 \text{ dB}$
Lärmpegelbereich IV	$R'_{w,res} \geq 40 \text{ dB}$

Die detaillierte Festlegung der erforderlichen Schalldämmmaße (R'_w) der Außenwände, der Dächer oder der Fenster, ist erst bei genauer Kenntnis der jeweiligen Raumabmessungen möglich. Bei dem maßgeblichen Lärmpegelbereich II sind Fenster der Schallschutzklasse II ausreichend. Es handelt sich um Fenster, die der gültigen Energieeinsparverordnung genügen. Hierbei ist jedoch ein Vorhaltemaß von 2 dB gemäß DIN 4109 zu beachten.

Zur Einhaltung der Tagesorientierungswerte der DIN 18005 sind Außenwohnbereiche dort auszuschließen, wo eine Überschreitung vorliegt. Hier sind aber Außenwohnbereiche in Form von verglasten Loggien / Wintergärten zulässig.

Alternativ ist die Zulässigkeit nicht voll umbauter Außenwohnbereiche, wie bspw. Balkone mit Brüstung und absorbierend ausgeführter Balkondecke, im Einzelnachweis im jeweiligen Baugenehmigungsverfahren zu prüfen bzw. nachzuweisen.

Bei Ausführung der Gebäudeanordnung gemäß Anhang 3a, sind bei den ersten drei östlich gelegenen Gebäuden entlang der B 48, Außenbereiche an den südlichen und westlichen Fassaden auch ohne Maßnahmen zulässig.

Zudem sind Gebäude in Bereichen, in denen die Vorsorgewerte der 16. BImSchV überschritten werden (gilt für die Nachtzeit), Be- und Entlüftungsanlagen in Schlafräumen vorzusehen. Den Verlauf der 49 dB-Grenzwertlinie zeigt Anhang 5.2.

4.2 Maßnahmen zur Verbesserung der Gewerbegeräuschsituation

Um das Irrelevanzkriterium der TA-Lärm sowie das Spitzenwertkriterium zur Nachtzeit einzuhalten, sind folgende Maßnahmen bei der Planung umzusetzen:

- Keine Nutzung der Außenstellplätze zur Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr).
- Einhausung (innen absorbierend) des Rampenbereiches ($h_{\text{Wand}} = 3 \text{ m}$) und Überdachung (siehe Anhang 2).
- Lärmarme Ausführung des Rollltores gemäß dem Stand der Technik.
- Lärmarme Ausbildung der Regenrinnen (z. B. mit verschraubten Gusseisenplatten).
- Die in Kapitel 2.9.2 angegebene Schalleistung für den Auslass der technisch-mechanischen Belüftung der Tiefgarage darf einen Schallleistungspegel von $L_w = 75 \text{ dB(A)}$ nicht überschreiten und nicht tonhaltig sein, der einen Zuschlag gemäß TA-Lärm rechtfertigt. Der Standort dieses Auslasses ist im Anhang 2 gekennzeichnet.

5. Qualität der Prognose

Eine Qualität der Prognose wird im Wesentlichen durch folgende Faktoren bestimmt:

- Qualität der Schalleistungspegel der Geräuschquellen
- Genauigkeit der Ausbreitungsberechnung des Prognosemodells
- Aussagekraft der angesetzten Betriebsdaten zur Bildung des Beurteilungspegels

Im Zusammenhang mit den Emissionsdaten wurden Schalleistungspegel aus der Parkplatzlärmstudie entnommen.

Diese Emissionsdaten liegen erfahrungsgemäß auf der sicheren Seite, sodass Abweichungen nach oben nicht zu erwarten sind.

Hinsichtlich der Genauigkeit des Prognosemodells gibt die DIN ISO9613-2 im Abschnitt 9 Hinweise. So kann der Tabelle 5 aus diesem Abschnitt eine Genauigkeit, je nach Abstand, von +/- 1 bis +/- 3 dB(A) entnommen werden, die sehr pauschalisiert ist.

Des Weiteren stellt die DIN ISO 9613-2 ein meteorologischen Korrekturwert C_{met} zur Berechnung der Geräuschimmissionen bereit. Dieser Korrekturwert wurde jedoch aufgrund der geringen Abstandsverhältnisse nicht in der Berechnung berücksichtigt.

Daher kann die Genauigkeit der Prognose mit +0/-3 dB abgeschätzt werden.

6. Zusammenfassung

Das Gelände des ehemaligen Prediger-Seminars in Bad Kreuznach an der Heinrich-Held-Straße 12 soll überplant werden. Nach entfernen des vorhandenen Baubestandes sollen sich dort Wohneinheiten mit Tiefgarage entwickeln.

In einer schalltechnischen Immissionsprognose wurden die zu erwartenden Geräuschimmissionen der B 48, der umliegenden Parkplätze auf das Plangebiet sowie die Zufahrt zur Tiefgarage auf die umliegende Bebauung berücksichtigt.

Der Verkehrslärm (inklusive des Parkplatzes entlang der B 48) wurde nach der DIN 18005 und die übrigen angrenzenden/eigenen Parkplatzgeräusche und eigenen Tiefgaragengeräuschimmissionen nach TA-Lärm beurteilt.

Da durch die Parkplätze der Rehaklinik Nahetal, der Seniorenresidenz, sowie des Hotels Engel eine Vorbelastung an der umliegenden Bebauung i. S. der TA-Lärm gegeben ist, ist durch das Planvorhaben das Irrelevanzkriterium einzuhalten.

Bei den Verkehrsgeräuschimmissionen zur Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr) kommt es im maßgeblichen SW 4. OG im Nahbereich der B 48 (bis in eine Tiefe von ca. 79 m (Bezug: Straßenmitte)) zu Überschreitungen des Orientierungswertes eines allgemeinen Wohngebietes von 55 dB(A).

Zur Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr) kommt es im 4. OG bis in eine Tiefe von ca. 110 m zur Straßenmitte zu Überschreitungen.

Außenwohnbereiche sind nach DIN 18005 nur dann zulässig, wenn der Tagesorientierungswert (55 dB(A)) eingehalten ist. Dies ist für die „Außenbereiche“ ab einer Entfernung von ca. 79 m zur Straßenmitte der Fall (Ausnahmen siehe Kapitel 4.1).

Des Weiteren sind in Bereichen, in denen die Vorsorgewerte der 16. BImSchV zur Nachtzeit (49 dB(A)) überschritten werden, Be- und Entlüftungsanlagen in Schlafräumen vorzusehen.

In Kapitel 4.1 sind aktive, planerische Maßnahmen bzw. passive Schallschutzmaßnahmen aufgeführt, um einen ausreichenden Schutz für die geplante Bebauung im Plangebiet zu erzielen.

Die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm sowie das Spitzenpegelkriterium werden innerhalb des Plangebietes eingehalten (siehe Kapitel 3.3.2).

An der umliegenden Bebauung kann durch die geplante Tiefgarage und die geplanten Außenstellplätze das Irrelevanzkriterium bzw. an Immissionsort 4 der Immissionsrichtwert (unter Berücksichtigung der Vorbelastung) eingehalten werden. Voraussetzung dafür, ist die Einhaltung der in Kapitel 4.2 aufgeführten Maßnahmen.

Boppard-Buchholz, 12.10.2016



Benannte Messstelle nach §§26/28 BImSchG

Sachverständiger
Birkenstraße 37 • 56134 Boppard-Buchholz
Tel. 06742 - 2299 • info@schallschutz-pies.de
Dipl.-Ing. Paul Pies



Sachverständige

B. Sc. J. Brahm

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- ▨ Hauptgebäude
- ▨ Nebengebäude
- ▨ Plangebiet
- ▨ Gebäude Plangebie
- ▨ Parkplatz
- * Immissionsort

Maßstab 1:1500

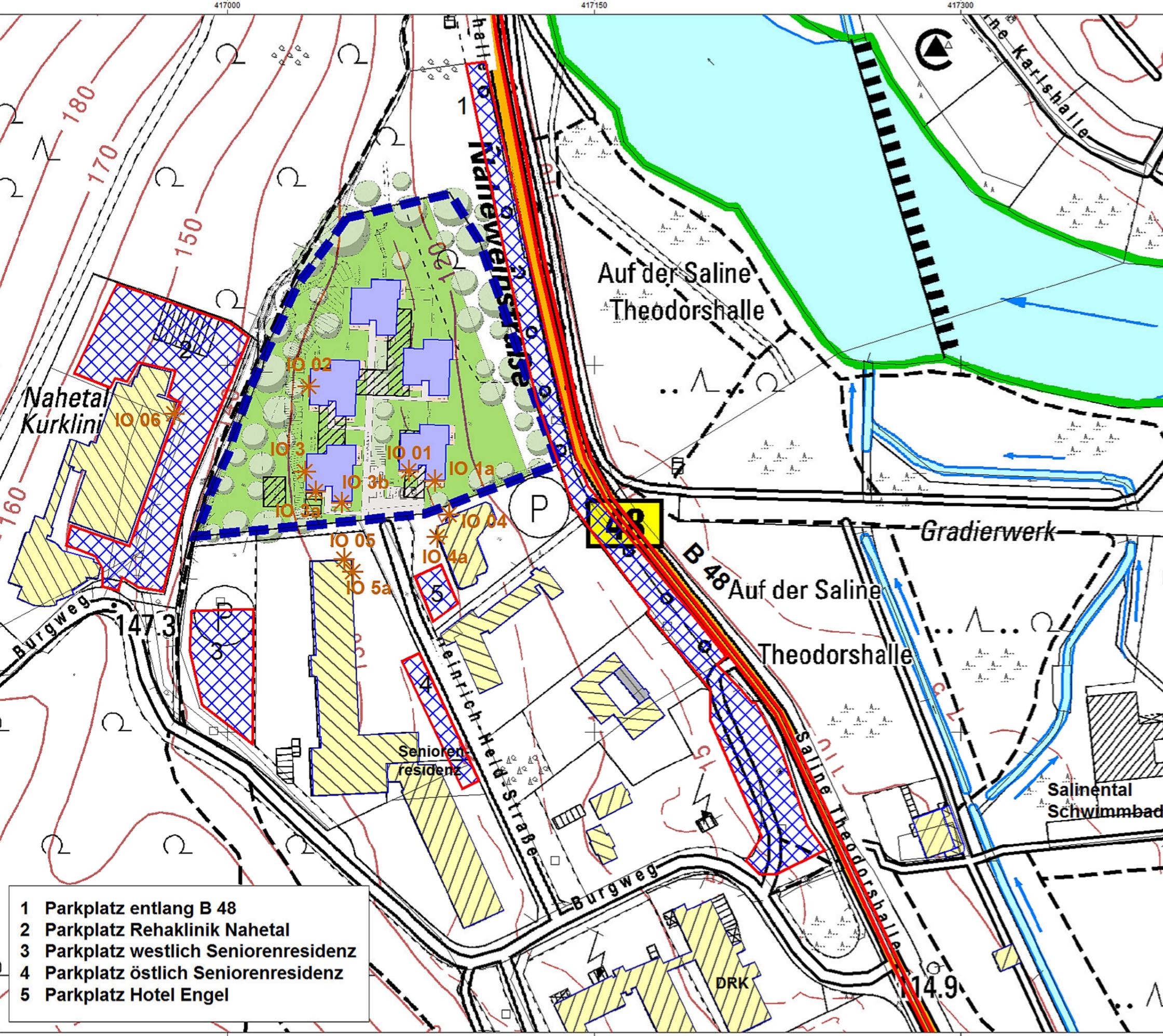


Projekt: 17264
Ehemaliges Predigerseminar, Bad Kreuznach

Bearbeiter:
Brahm

Datum:
11.03.2016

Bezeichnung:
Übersichtsplan

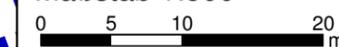


- 1 Parkplatz entlang B 48
- 2 Parkplatz Rehaklinik Nahetal
- 3 Parkplatz westlich Seniorenresidenz
- 4 Parkplatz östlich Seniorenresidenz
- 5 Parkplatz Hotel Engel

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- ▨ Hauptgebäude
- ▨ Nebengebäude
- Plangebiet
- Gebäude Plangebiet
- ▭ Parkplatz
- * Immissionsort
- Linienschallquelle
- ⊠ Flächenschallquelle
- * Punktschallquelle
- Wand
- ▨ Dachfläche

Maßstab 1:500



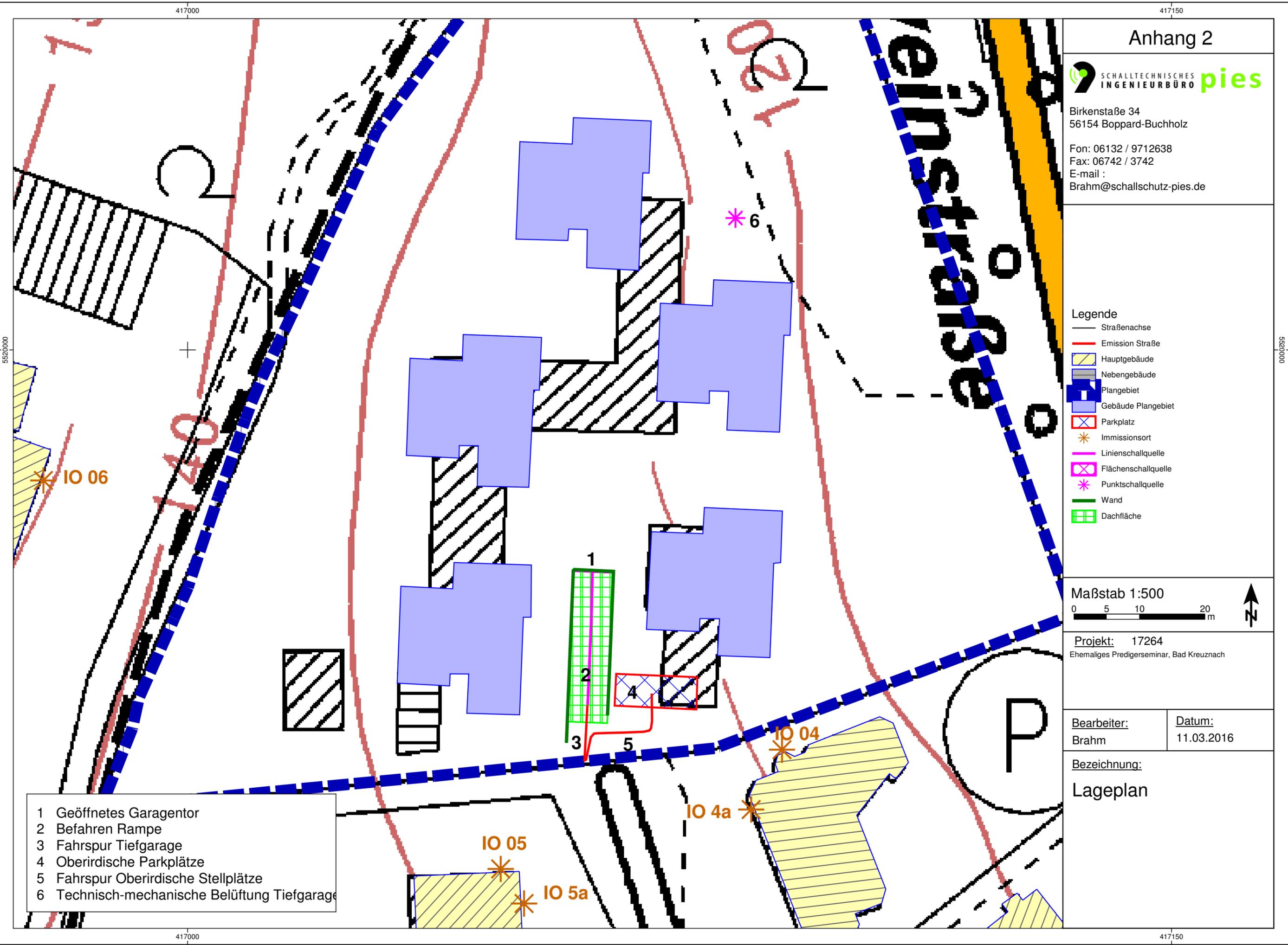
Projekt: 17264
Ehemaliges Predigerseminar, Bad Kreuznach

Bearbeiter:
Brahm

Datum:
11.03.2016

Bezeichnung:
Lageplan

- 1 Geöffnetes Garagentor
- 2 Befahren Rampe
- 3 Fahrspur Tiefgarage
- 4 Oberirdische Parkplätze
- 5 Fahrspur Oberirdische Stellplätze
- 6 Technisch-mechanische Belüftung Tiefgarage



417000

417150

5520000

5520000

417000

417150



Ausschnitt Übersichtsplan Planung





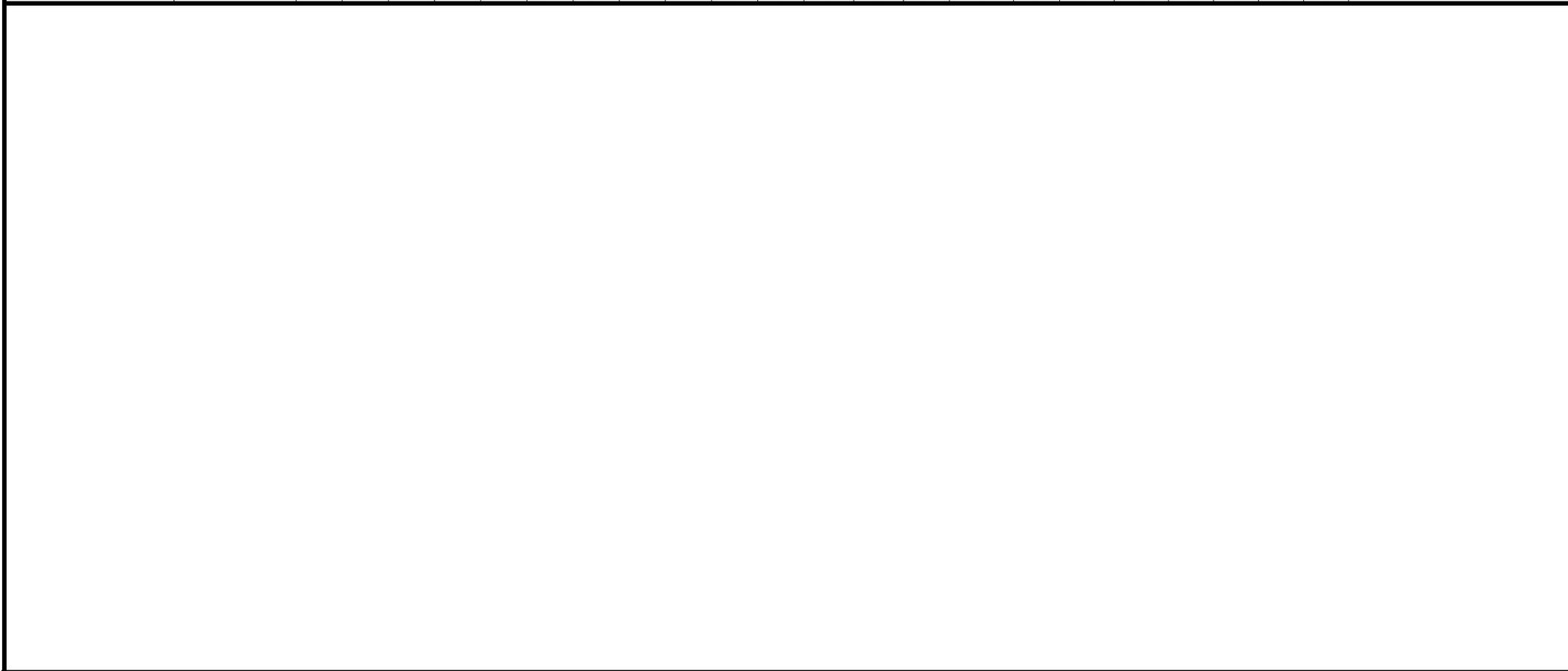
Ausschnitt Ansichten O. S
Übersicht Tiefgarage



Proj.-Nr. 17264
Erg-Nr. 7

Ehemaliges Predigerseminar, Bad Kreuznach Emissionsberechnung Straße

Straße	Abschnitt	DTV Kfz/24	vPkw	vPkw	vLkw	vLkw	k	k	M	M	p	p	DStrO	DStrO	Dv	Steigung	Dv	D Stg	D Refl	Lm25	Lm25	LmE	LmE	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	
Bundesstraße B48		1404	50	50	50	50	0,05	0,01	804	148	1,6	2,0	0,00	0,00	-5,81	0,0	-5,66	0,0	0,0	66,9	59,7	61,1	54,0	



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 4.1

Ehemaliges Predigerseminar, Bad Kreuznach Emissionsberechnung Straße

Legende

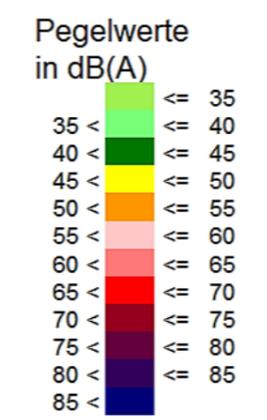
Straße		Straßenname
Abschnitt		Straße
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
vPkw Tag	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vPkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vLkw Tag	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
vLkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
k Tag		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $k(\text{Zeitbereich}) \cdot \text{DTV}$
k Nacht		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $k(\text{Zeitbereich}) \cdot \text{DTV}$
M Tag	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
M Nacht	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
p Tag	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
p Nacht	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
DStrO Tag	dB	Korrektur Straßenoberfläche in Zeitbereich
DStrO Nacht	dB	Korrektur Straßenoberfläche in Zeitbereich
Dv Tag	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Steigung	%	Längsneigung in Prozent (positive Werte Steigung, negative Werte Gefälle)
Dv Nacht	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
D Stg	dB(A)	Zuschlag für Steigung
D Refl	dB(A)	Zuschlag für Mehrfachreflexionen
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich



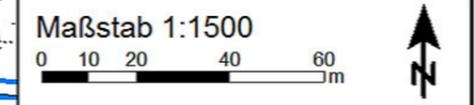
Anhang 5.1



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz
Fon: 06132 / 9712638
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
Brahm@schallschutz-pies.de



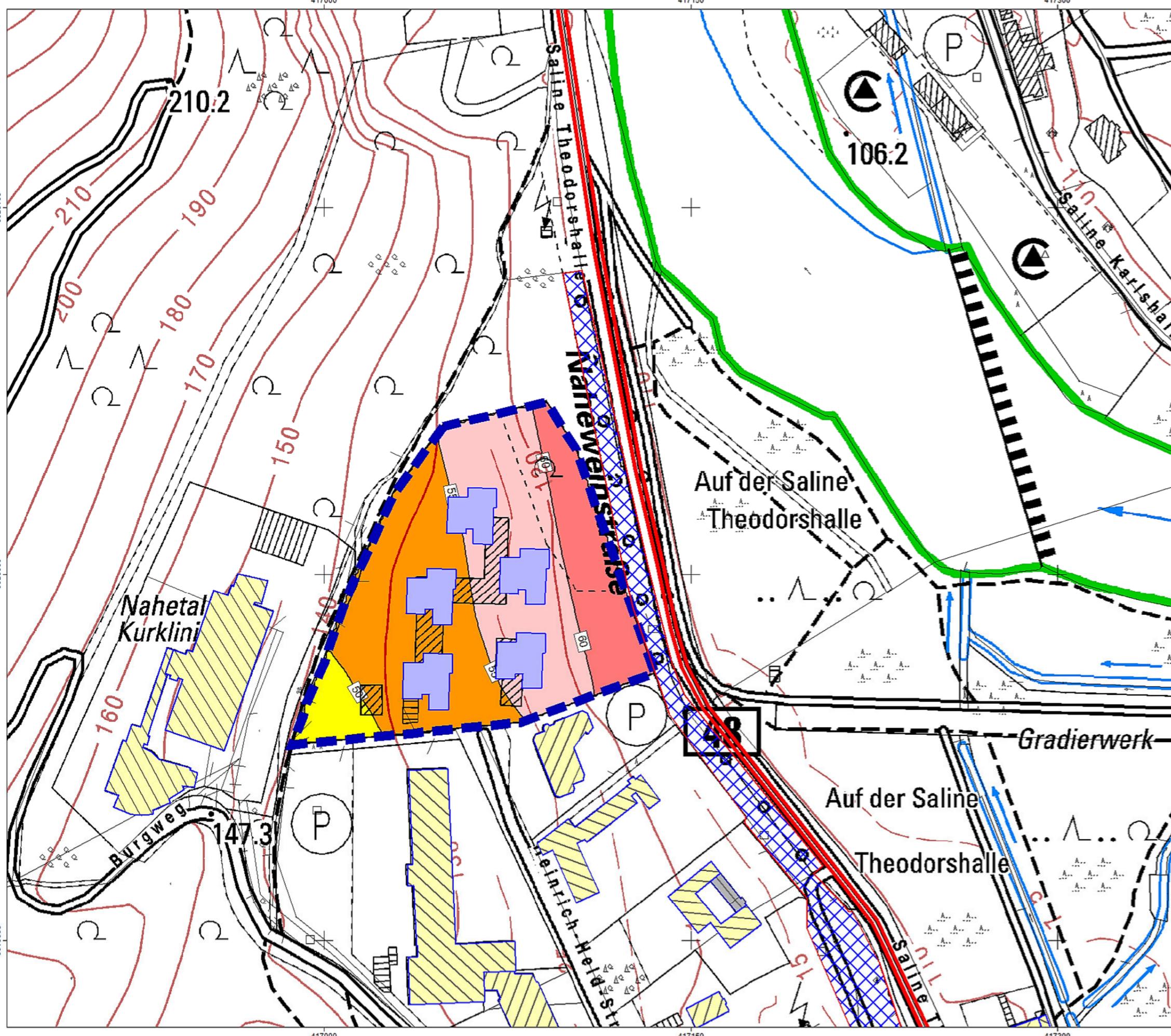
- Legende
- Straßenachse
 - Emission Straße
 - ▨ Hauptgebäude
 - ▨ Nebengebäude
 - ⊕ Plangebiet
 - ⊕ Gebäude Plangebiet



Projekt: 17264
Ehemaliges Predigerseminar, Bad Kreuznach

Bearbeiter:	Datum:
Brahm	11.03.2016

Bezeichnung:
 Rasterlärmkarte
 Verkehr, Tag
 Maßgebliches SW
 4. OG



Anhang 5.2

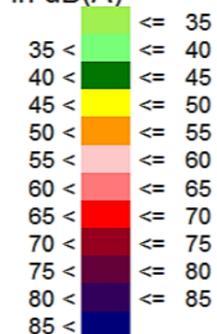


Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06132 / 9712638
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
Brahm@schallschutz-pies.de

Pegelwerte
in dB(A)



Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- ▨ Hauptgebäude
- ▨ Nebengebäude
- ⊕ Plangebiet
- ⊕ Gebäude Plangebiet

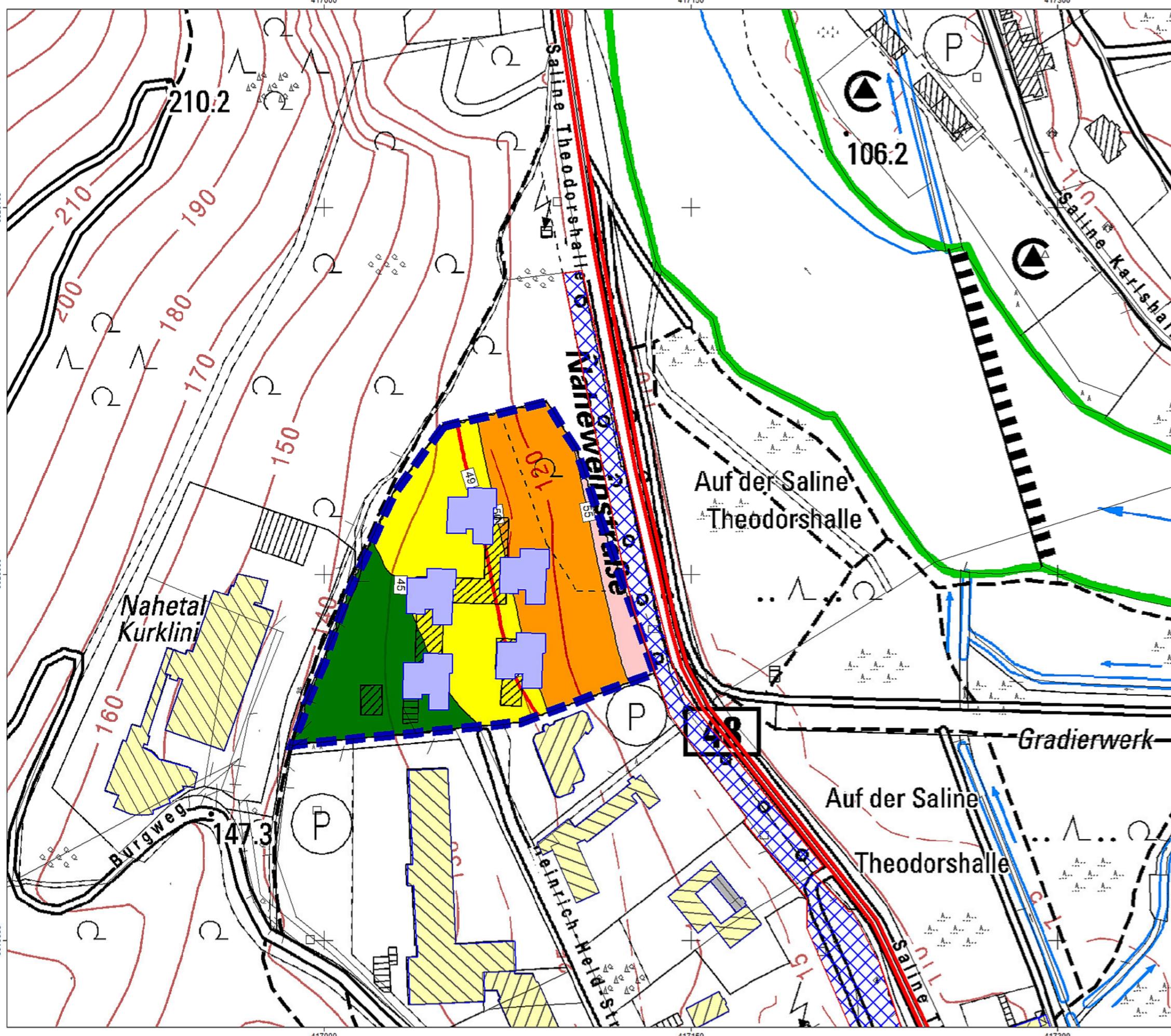
Maßstab 1:1500



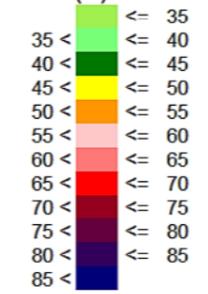
Projekt: 17264
Ehemaliges Predigerseminar, Bad Kreuznach

Bearbeiter: Brahm
Datum: 11.03.2016

Bezeichnung:
Rasterlärmkarte
Verkehr, Nacht
Maßgebliches SW
4. OG



Pegelwerte
in dB(A)



Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- ▨ Hauptgebäude
- ▩ Nebengebäude
- ⊕ Plangebiet
- ▨ Gebäude Plangebiet
- ⊗ Parkplatz

Maßstab 1:1500

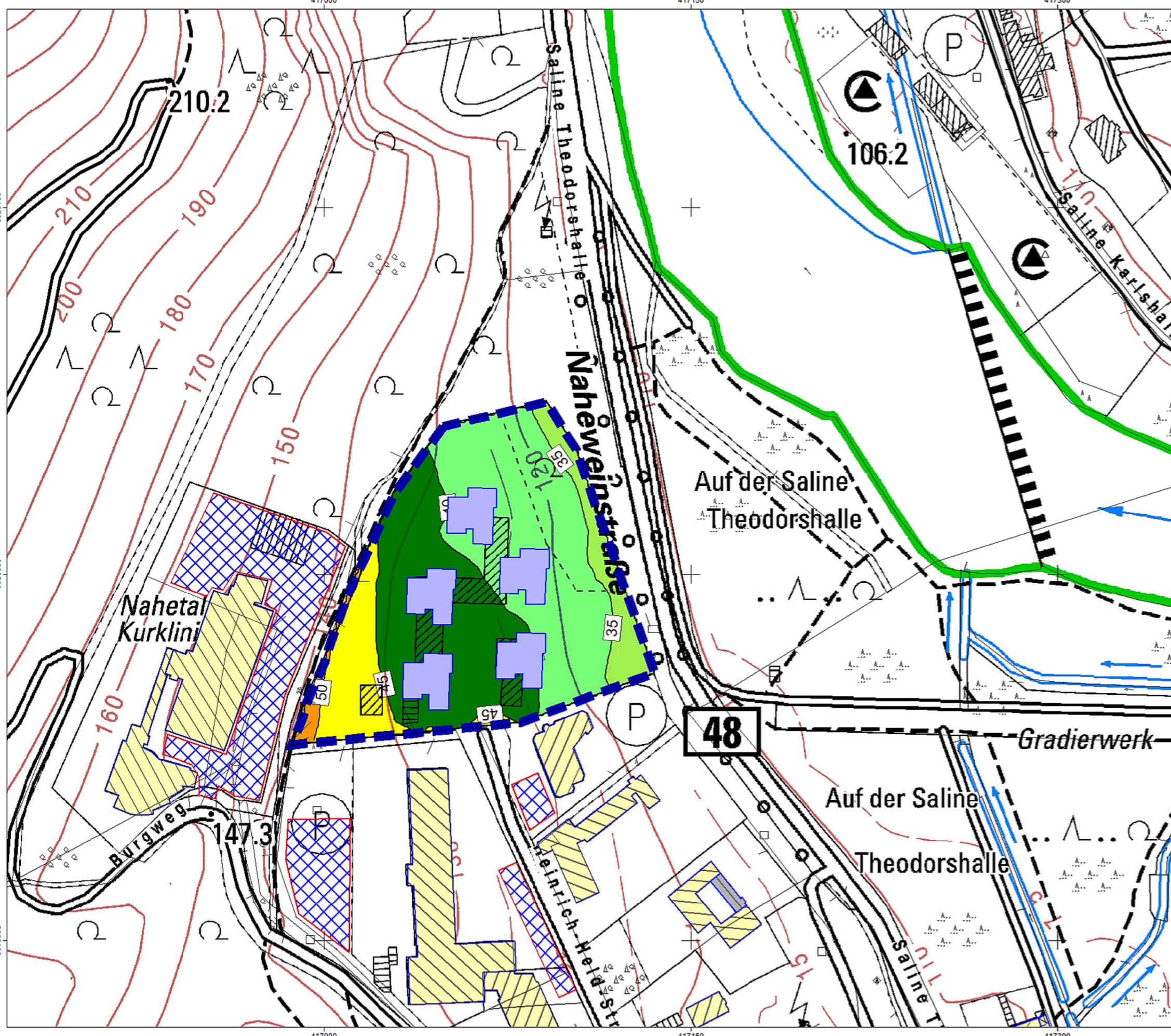


Projekt: 17264
Ehemaliges Predigerseminar, Bad Kreuznach

Bearbeiter:
Brahm

Datum:
11.03.2016

Bezeichnung:
Rasterlärmkarte
Gewerbe
Tag
3. OG



5520150

5520000

5519850

5520150

5520000

5519850

417000

417150

417300

417000

417150

417300

Anhang 6.2

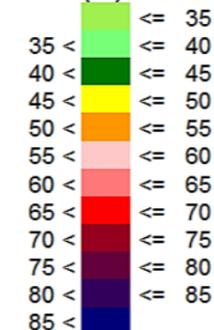


Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06132 / 9712638
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
Brahm@schallschutz-pies.de

Pegelwerte
in dB(A)



Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebiet
- Gebäude Plangebiet
- Parkplatz

Maßstab 1:1500



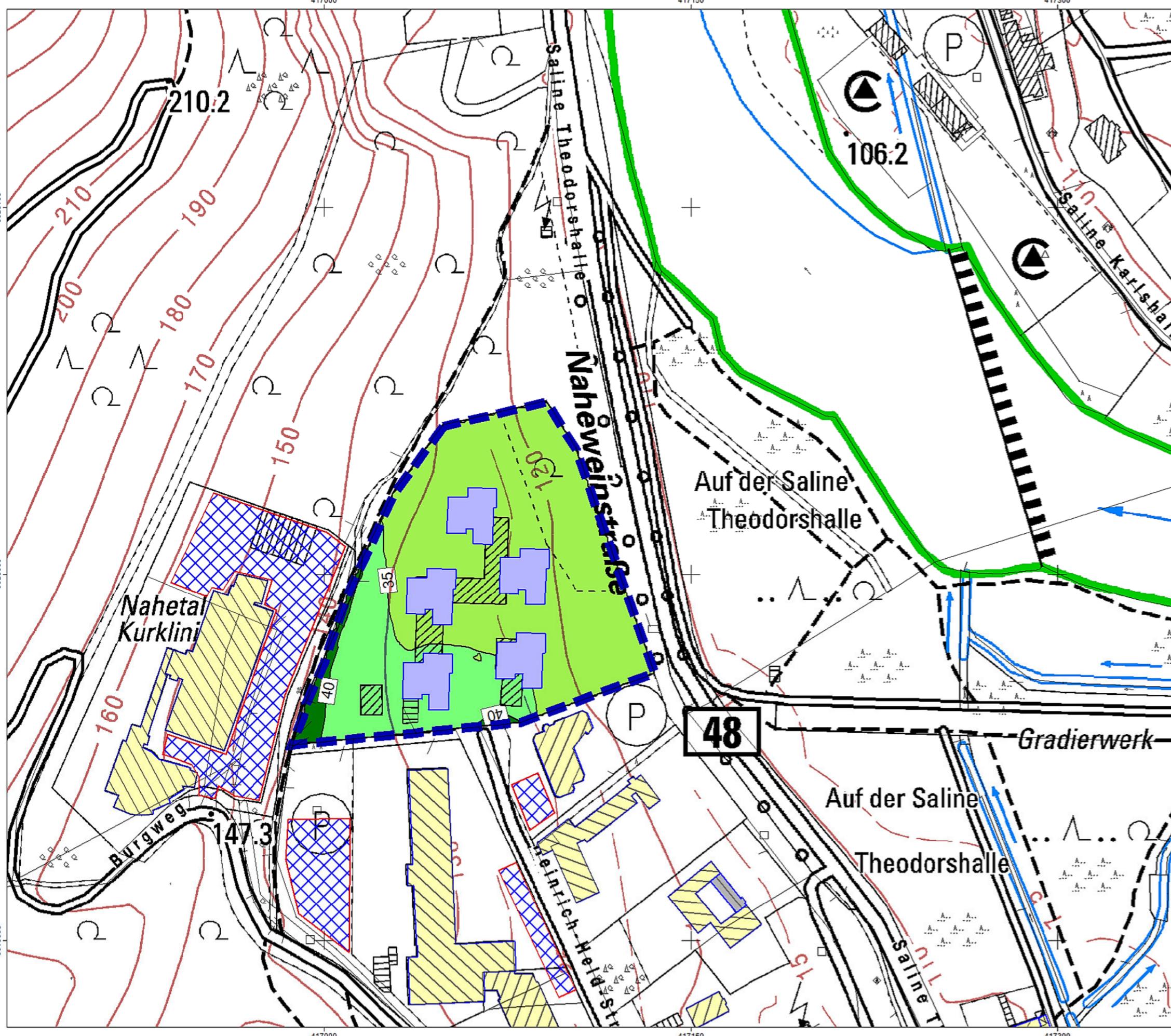
Projekt: 17264
Ehemaliges Predigerseminar, Bad Kreuznach

Bearbeiter:
Brahm

Datum:
11.03.2016

Bezeichnung:

Rasterlärmkarte
Gewerbe
Nacht
3. OG



Proj. Nr. 17264
Erg. Nr. 1

Ehemaliges Predigerseminar, Bad Kreuznach Spitzenpegel auf Plangebiet

IO	Bezeichnung	SW	HR	Nutzun	RW,N max dB(A)	LN max dB(A)	
1	IO 01	3.OG	S	WA	60	59	
2	IO 1a	2.OG	S	WA	60	60	
3	IO 02	4.OG	W	WA	60	60	
4	IO 03	4.OG	W	WA	60	58	
5	IO 3a	4.OG	S	WA	60	58	
6	IO 3b	4.OG	S	WA	60	60	



Proj. Nr. 17264
Erg. Nr. 1

Ehemaliges Predigerseminar, Bad Kreuznach Spitzenpegel auf Plangebiet

Legende

IO		Nummer des Immissionsorts
Bezeichnung		Name des Immissionsorts
SW		Stockwerk
HR		Himmelsrichtung
Nutzung		Gebietsnutzung
RW,N max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Nacht
LN max	dB(A)	Maximalpegel Nacht



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 7.2

Proj. Nr. 17264
Erg. Nr. 60

Ehemaliges Predigerseminar, Bad Kreuznach Beurteilungspegel Gewerbelärm auf umliegende Bebauung

IO	Bezeichnung	SW	HR	Nutzun	RW,T dB(A)	LrT dB(A)	LrT diff dB(A)	RW,N dB(A)	LrN dB(A)	LrN diff dB(A)	
1	IO 04 Heinrich Held Straße 10	2.OG	NW	SOK	45	40	-5	35	25	-10	
2	IO 4a Heinrich Held Straße 10	3.OG	W	SOK	45	40	-5	35	26	-9	
3	IO 05 Burgweg 10	1.OG	N	SOK	45	38	-7	35	28	-7	
4	IO 05a Burgweg 10	1.OG	O	SOK	45	38	-7	35	29	-6	
5	IO 06 Nahetal-Kurklinik	EG	O	SOK	45	19	-26	35	9	-26	



Proj. Nr. 17264
Erg. Nr. 60

Ehemaliges Predigerseminar, Bad Kreuznach Beurteilungspegel Gewerbelärm auf umliegende Bebauung

Legende

IO		Nummer des Immissionsorts
Bezeichnung		Name des Immissionsorts
SW		Stockwerk
HR		Himmelsrichtung
Nutzung		Gebietsnutzung
RW,T	dB(A)	Richtwert Tag
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrT diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
RW,N	dB(A)	Richtwert Nacht
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrN diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN



Proj. Nr. 17264
Erg. Nr. 60

Ehemaliges Predigerseminar, Bad Kreuznach Ausbreitungsberechnung Gewerbelärm auf umliegende Bebauung

Schallquelle	Quelltyp	Li	R'w	Lw	L'w	l oder S m,m²	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLref	Ls	Cmet	Cmet	dLw	dLw	ZR	LrT	LrN		
		dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)												(LrT)	(LrN)	(LrT)	(LrN)	(LrT)	dB(A)	dB(A)		
INr 1 IO 04 Heinrich Held Straße 10		HR N	RW,T	45 dB(A)	RW,N	35 dB(A)																			
Fahrspur außerhalb Rampe TG	Straße					8,6																	34,7	24,0	
Befahren Rampe nachts in TG	Linie			67,0	53,9	20,5	0	0	3	34,4	-41,7	-0,2	-16,0	-0,1	2,5	14,5	0,0	0,0		0,0				14,5	
Geöffnetes Garagentor nachts	Fläche			72,1	59,7	17,4	0	0	3	40,1	-43,1	-0,4	-24,5	-0,1	5,7	12,7	0,0	0,0		0,0				12,7	
Technisch-mechanische Lüftung Tiefgarage	Punkt			75,0	75,0		0	0	3	81,7	-49,2	-2,3	-17,6	-0,2	2,1	10,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	12,7		10,8	
Befahren Rampe tags in TG	Linie			69,3	56,2	20,5	0	0	3	34,4	-41,7	-0,2	-16,0	-0,1	2,5	16,8	0,0	0,0		0,0	1,9	18,8			
Geöffnetes Garagentor tags	Fläche			74,4	62,0	17,4	0	0	3	40,1	-43,1	-0,4	-24,5	-0,1	5,7	15,0	0,0	0,0		0,0	1,9	16,9			
Fahrspur Parkplätze oberirdisch	Straße					18,6																		30,9	
Parkplätze Anwohner	Parkplat			74,0	56,1	61,2	0	0	3	21,1	-37,5	0,0	-0,2	-0,2	1,3	40,1	0,0	0,0	-4,0		1,9	38,0			
INr 2 IO 4a Heinrich Held Straße 10		HR W	RW,T	45 dB(A)	RW,N	35 dB(A)																			
Fahrspur außerhalb Rampe TG	Straße					8,6																	34,8	24,1	
Befahren Rampe nachts in TG	Linie			67,0	53,9	20,5	0	0	3	36,5	-42,2	-0,1	-11,2	-0,1	3,2	19,6	0,0	0,0		0,0					19,6
Geöffnetes Garagentor nachts	Fläche			72,1	59,7	17,4	0	0	3	44,5	-44,0	-0,4	-21,3	-0,1	5,8	15,2	0,0	0,0		0,0					15,2
Technisch-mechanische Lüftung Tiefgarage	Punkt			75,0	75,0		0	0	3	90,7	-50,1	-2,2	-21,7	-0,2	4,2	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	9,9			8,0
Befahren Rampe tags in TG	Linie			69,3	56,2	20,5	0	0	3	36,5	-42,2	-0,1	-11,2	-0,1	3,2	21,9	0,0	0,0		0,0	1,9	23,9			
Geöffnetes Garagentor tags	Fläche			74,4	62,0	17,4	0	0	3	44,5	-44,0	-0,4	-21,3	-0,1	5,8	17,5	0,0	0,0		0,0	1,9	19,4			
Fahrspur Parkplätze oberirdisch	Straße					18,6																		30,7	
Parkplätze Anwohner	Parkplat			74,0	56,1	61,2	0	0	3	24,1	-38,6	0,0	0,0	-0,2	1,1	39,1	0,0	0,0	-4,0		1,9	37,0			
INr 3 IO 05 Burgweg 10		HR N	RW,T	45 dB(A)	RW,N	35 dB(A)																			
Befahren Rampe nachts in TG	Linie			67,0	53,9	20,5	0	0	3	38,1	-42,6	-0,2	-4,6	-0,1	1,4	23,9	0,0	0,0		0,0					23,9
Fahrspur außerhalb Rampe TG	Straße					8,6																	34,4	23,7	
Geöffnetes Garagentor nachts	Fläche			72,1	59,7	17,4	0	0	3	48,9	-44,8	-0,9	-6,6	-0,1	0,0	22,8	0,0	0,0		0,0					22,8
Technisch-mechanische Lüftung Tiefgarage	Punkt			75,0	75,0		0	0	3	106,1	-51,5	-2,9	-13,2	-0,2	0,1	10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	12,2			10,3
Befahren Rampe tags in TG	Linie			69,3	56,2	20,5	0	0	3	38,1	-42,6	-0,2	-4,6	-0,1	1,4	26,2	0,0	0,0		0,0	1,9	28,2			
Geöffnetes Garagentor tags	Fläche			74,4	62,0	17,4	0	0	3	48,9	-44,8	-0,9	-6,6	-0,1	0,0	25,1	0,0	0,0		0,0	1,9	27,0			
Fahrspur Parkplätze oberirdisch	Straße					18,6																		28,0	
Parkplätze Anwohner	Parkplat			74,0	56,1	61,2	0	0	3	37,1	-42,4	0,0	-0,6	-0,3	0,3	34,0	0,0	0,0	-4,0		1,9	31,9			



Proj. Nr. 17264
Erg. Nr. 60

Ehemaliges Predigerseminar, Bad Kreuznach Ausbreitungsberechnung Gewerbelärm auf umliegende Bebauung

Schallquelle	Quelltyp	Li	R'w	Lw	L'w	I oder S	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLref	Ls	Cmet (LrT)	Cmet (LrN)	dLw (LrT)	dLw (LrN)	ZR (LrT)	LrT	LrN
		dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m, m²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)

INr 4 IO 05a Burgweg 10		HR O	RW,T	45 dB(A)	RW,N	35 dB(A)	LrT 38	dB(A)	LrN 29	dB(A)														
Befahren Rampe nachts in TG	Linie			67,0	53,9	20,5	0	0	3	41,8	-43,4	-0,3	-1,5	-0,1	0,1	24,7	0,0	0,0		0,0			24,7	
Geöffnetes Garagentor nachts	Fläche			72,1	59,7	17,4	0	0	3	53,0	-45,5	-1,1	-4,4	-0,1	0,3	24,2	0,0	0,0		0,0			24,2	
Fahrspur außerhalb Rampe TG	Straße					8,6									0,0							33,5	22,8	
Technisch-mechanische Lüftung Tiefgarage	Punkt			75,0	75,0		0	0	3	110,0	-51,8	-3,0	-14,1	-0,2	0,2	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	11,1	9,1	
Befahren Rampe tags in TG	Linie			69,3	56,2	20,5	0	0	3	41,8	-43,4	-0,3	-1,5	-0,1	0,1	27,0	0,0	0,0	0,0		1,9	29,0		
Geöffnetes Garagentor tags	Fläche			74,4	62,0	17,4	0	0	3	53,0	-45,5	-1,1	-4,4	-0,1	0,3	26,5	0,0	0,0	0,0		1,9	28,5		
Fahrspur Parkplätze oberirdisch	Straße					18,6									0,1								27,4	
Parkplätze Anwohner	Parkplat			74,0	56,1	61,2	0	0	3	39,3	-42,9	0,0	-0,3	-0,3	0,5	34,0	0,0	0,0	-4,0		1,9	32,0		

INr 5 IO 06 Nahetal-Kurklinik		HR O	RW,T	45 dB(A)	RW,N	35 dB(A)	LrT 19	dB(A)	LrN 9	dB(A)														
Technisch-mechanische Lüftung Tiefgarage	Punkt			75,0	75,0		0	0	3	115,7	-52,3	-3,1	-16,3	-0,2	0,0	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	8,1	6,2	
Fahrspur außerhalb Rampe TG	Straße					8,6									18,7							15,8	5,1	
Befahren Rampe nachts in TG	Linie			67,0	53,9	20,5	0	0	3	90,7	-50,1	-2,8	-22,1	-0,2	3,7	-1,5	0,0	0,0		0,0				-2,1
Befahren Rampe tags in TG	Linie			69,3	56,2	20,5	0	0	3	90,7	-50,1	-2,8	-22,1	-0,2	3,7	0,8	0,0	0,0	0,0		1,9	2,1		
Geöffnetes Garagentor nachts	Fläche			72,1	59,7	17,4	0	0	0											0,0				
Geöffnetes Garagentor tags	Fläche			74,4	62,0	17,4	0	0	0											0,0		1,9		
Fahrspur Parkplätze oberirdisch	Straße					18,6									17,9								11,2	
Parkplätze Anwohner	Parkplat			74,0	56,1	61,2	0	0	3	101,4	-51,1	-2,5	-13,1	-0,2	6,3	16,3	0,0	0,0	-4,0		1,9	14,3		



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 9.2

Ehemaliges Predigerseminar, Bad Kreuznach

Ausbreitungsberechnung Gewerbelärm auf umliegende Bebauung

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
L'w	dB(A)	Leistung pro m, m ²
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s=L_w+K_o+ADl+Adiv+Agr+Abar+Aatm+Afol_site_house+Awind+dLrefl$
Cmet (LrT)	dB	Meteorologische Korrektur
Cmet (LrN)	dB	Meteorologische Korrektur
dLw (LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
dLw (LrN)	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht



Proj. Nr. 17264
Erg. Nr. 61

Ehemaliges Predigerseminar, Bad Kreuznach Spitzenpegel auf die umliegende Bebauung

IO	Bezeichnung	SW	HR	Nutzun	RW,T max dB(A)	LT max dB(A)	RW,N max dB(A)	LN max dB(A)
1	IO 04 Heinrich Held Straße 10	EG	NW	SOK	75	67	55	38
1	IO 04 Heinrich Held Straße 10	1.OG	NW	SOK	75	67	55	46
1	IO 04 Heinrich Held Straße 10	2.OG	NW	SOK	75	67	55	47
1	IO 04 Heinrich Held Straße 10	3.OG	NW	SOK	75	67	55	47
2	IO 4a Heinrich Held Straße 10	EG	W	SOK	75	65	55	33
2	IO 4a Heinrich Held Straße 10	1.OG	W	SOK	75	66	55	49
2	IO 4a Heinrich Held Straße 10	2.OG	W	SOK	75	66	55	50
2	IO 4a Heinrich Held Straße 10	3.OG	W	SOK	75	66	55	50
3	IO 05 Burgweg 10	EG	N	SOK	75	61	55	53
3	IO 05 Burgweg 10	1.OG	N	SOK	75	61	55	54
3	IO 05 Burgweg 10	2.OG	N	SOK	75	61	55	51
3	IO 05 Burgweg 10	3.OG	N	SOK	75	60	55	51
3	IO 05 Burgweg 10	4.OG	N	SOK	75	60	55	50
4	IO 05a Burgweg 10	EG	O	SOK	75	60	55	55
4	IO 05a Burgweg 10	1.OG	O	SOK	75	60	55	55
4	IO 05a Burgweg 10	2.OG	O	SOK	75	60	55	55
4	IO 05a Burgweg 10	3.OG	O	SOK	75	60	55	51
4	IO 05a Burgweg 10	4.OG	O	SOK	75	60	55	50
5	IO 06 Nahetal-Kurklinik	EG	O	SOK	75	37	55	22



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 10.1

Proj. Nr. 17264
Erg. Nr. 61

Ehemaliges Predigerseminar, Bad Kreuznach Spitzenpegel auf die umliegende Bebauung

Legende

IO		Nummer des Immissionsorts
Bezeichnung		Name des Immissionsorts
SW		Stockwerk
HR		Himmelsrichtung
Nutzung		Gebietsnutzung
RW,T max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Tag
LT max	dB(A)	Maximalpegel Tag
RW,N max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Nacht
LN max	dB(A)	Maximalpegel Nacht



Proj. Nr. 17264
Erg. Nr. 150

Ehemaliges Predigerseminar, Bad Kreuznach Beurteilungspegel Gesamtbelastung IO 04

IO	Bezeichnung	SW	HR	Nutzun	RW,T dB(A)	LrT dB(A)	LrT diff dB(A)	RW,N dB(A)	LrN dB(A)	LrN diff dB(A)	
1	IO 04 Heinrich Held Straße 10	EG	NW	SOK	45	39	-6	35	25	-10	
1	IO 04 Heinrich Held Straße 10	1.OG	NW	SOK	45	41	-4	35	27	-8	
1	IO 04 Heinrich Held Straße 10	2.OG	NW	SOK	45	41	-4	35	28	-7	
1	IO 04 Heinrich Held Straße 10	3.OG	NW	SOK	45	42	-3	35	29	-6	



Proj. Nr. 17264
Erg. Nr. 150

Ehemaliges Predigerseminar, Bad Kreuznach Beurteilungspegel Gesamtbelastung IO 04

Legende

IO		Nummer des Immissionsorts
Bezeichnung		Name des Immissionsorts
SW		Stockwerk
HR		Himmelsrichtung
Nutzung		Gebietsnutzung
RW,T	dB(A)	Richtwert Tag
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrT diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
RW,N	dB(A)	Richtwert Nacht
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrN diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN



Proj. Nr. 17264
Erg. Nr. 150

Ehemaliges Predigerseminar, Bad Kreuznach Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung IO 04

Schallquelle	Quellentyp	Li	R'w	Lw	L'w	I oder S m,m²	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLref	Cmet(LrT)	Cmet(LrN)	Ls	dLw(LrT)	dLw(LrN)	ZR(LrT)	ZR(LrN)	LrT	LrN
		dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)																			

INr 1 IO 04 Heinrich Held Straße 10		HR N	RW,T	45 dB(A)	RW,N	35 dB(A)	LrT	39	dB(A)	LrN	25	dB(A)												
Parkplätze Anwohner	Parkplat			74,0	56,1	61,2	0	0	3	20,5	-37,2	-0,5	-3,1	-0,2	1,0	0,0	0,0	36,9	-4,0		1,9		34,9	
Fahrspur außerhalb Rampe TG	Straße					8,6								2,0									31,9	21,2
Parkplatz Rehaklinik Nahetal	Parkplat			90,3	54,7	3596,6	0	0	3	128,8	-53,2	-3,2	-7,4	-0,2	0,6	0,0	0,0	29,9	-0,2	-8,0	1,5	0,0	31,2	21,9
Fahrspur Parkplätze oberirdisch	Straße					18,6								0,8									29,6	
Parkplatz westlich Seniorenresidenz	Parkplat			85,1	54,6	1108,2	0	0	3	110,8	-51,9	-4,2	-20,3	-0,2	10,2	0,0	0,0	21,7	-0,2	-8,0	1,5	0,0	23,0	13,7
Stellplatz östlich Seniorenresidenz	Parkplat			82,9	56,4	444,3	0	0	3	81,1	-49,2	-4,3	-18,1	-0,1	5,6	0,0	0,0	19,7	0,0	-8,0	1,9	0,0	21,6	11,8
Befahren Rampe tags in TG	Linie			69,3	56,2	20,5	0	0	3	33,4	-41,5	-3,7	-20,6	-0,1	4,9	0,0	0,0	11,4	0,0		1,9		12,9	
Geöffnetes Garagentor tags	Fläche			74,4	62,0	17,4	0	0	0										0,0		1,9		11,2	
Technisch-mechanische Lüftung Tiefgarage	Punkt			75,0	75,0		0	0	3	81,4	-49,2	-3,7	-17,1	-0,2	1,0	0,0	0,0	8,8	0,0	0,0	1,9	0,0	10,8	8,8
Befahren Rampe nachts in TG	Linie			67,0	53,9	20,5	0	0	3	33,4	-41,5	-3,7	-20,6	-0,1	4,9	0,0	0,0	9,1	0,0		0,0		8,6	
Geöffnetes Garagentor nachts	Fläche			72,1	59,7	17,4	0	0	0										0,0		0,0		6,9	

INr 1 IO 04 Heinrich Held Straße 10		HR N	RW,T	45 dB(A)	RW,N	35 dB(A)	LrT	41	dB(A)	LrN	27	dB(A)												
Parkplätze Anwohner	Parkplat			74,0	56,1	61,2	0	0	3	20,6	-37,3	0,0	-1,0	-0,2	0,9	0,0	0,0	39,4	-4,0		1,9		37,3	
Fahrspur außerhalb Rampe TG	Straße					8,6								1,8									34,2	23,5
Parkplatz Rehaklinik Nahetal	Parkplat			90,3	54,7	3596,6	0	0	3	128,4	-53,2	-2,7	-7,1	-0,2	0,6	0,0	0,0	30,7	-0,2	-8,0	1,5	0,0	32,0	22,8
Fahrspur Parkplätze oberirdisch	Straße					18,6								1,0									30,7	
Parkplatz westlich Seniorenresidenz	Parkplat			85,1	54,6	1108,2	0	0	3	110,6	-51,9	-3,7	-20,7	-0,2	11,4	0,0	0,0	22,9	-0,2	-8,0	1,5	0,0	24,3	15,0
Stellplatz östlich Seniorenresidenz	Parkplat			82,9	56,4	444,3	0	0	3	81,1	-49,2	-3,6	-18,1	-0,1	7,0	0,0	0,0	21,9	0,0	-8,0	1,9	0,0	23,8	14,0
Befahren Rampe tags in TG	Linie			69,3	56,2	20,5	0	0	3	33,6	-41,5	-1,5	-17,2	-0,1	2,3	0,0	0,0	14,3	0,0		1,9		15,7	
Geöffnetes Garagentor tags	Fläche			74,4	62,0	17,4	0	0	3	40,5	-43,1	-2,1	-24,1	-0,1	6,3	0,0	0,0	14,1	0,0		1,9		13,0	
Technisch-mechanische Lüftung Tiefgarage	Punkt			75,0	75,0		0	0	3	81,5	-49,2	-3,0	-17,4	-0,2	1,4	0,0	0,0	9,6	0,0	0,0	1,9	0,0	11,6	9,6
Befahren Rampe nachts in TG	Linie			67,0	53,9	20,5	0	0	3	33,6	-41,5	-1,5	-17,2	-0,1	2,3	0,0	0,0	12,0	0,0		0,0		11,5	
Geöffnetes Garagentor nachts	Fläche			72,1	59,7	17,4	0	0	3	40,5	-43,1	-2,1	-24,1	-0,1	6,3	0,0	0,0	11,8	0,0		0,0		8,8	



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 12.1

Proj. Nr. 17264
Erg. Nr. 150

Ehemaliges Predigerseminar, Bad Kreuznach Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung IO 04

Schallquelle	Quellentyp	Li	R'w	Lw	L'w	I oder S	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLref	Cmet(LrT)	Cmet(LrN)	Ls	dLw(LrT)	dLw(LrN)	ZR(LrT)	ZR(LrN)	LrT	LrN
		dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m, m²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)

INr 1 IO 04 Heinrich Held Straße 10	HR N	RW,T	45 dB(A)	RW,N	35 dB(A)	LrT 41	dB(A)	LrN 28	dB(A)															
Parkplätze Anwohner	Parkplat		74,0	56,1	61,2	0	0	3	21,1	-37,5	0,0	-0,2	-0,2	1,0	0,0	0,0	40,1	-4,0		1,9			38,0	
Fahrspur außerhalb Rampe TG	Straße				8,6									2,3									34,7	24,0
Parkplatz Rehaklinik Nahetal	Parkplat		90,3	54,7	3596,6	0	0	3	128,0	-53,1	-2,3	-6,6	-0,2	0,7	0,0	0,0	31,8	-0,2	-8,0	1,5	0,0	33,1	23,8	
Fahrspur Parkplätze oberirdisch	Straße				18,6									1,3									30,9	
Stellplatz östlich Seniorenresidenz	Parkplat		82,9	56,4	444,3	0	0	3	81,3	-49,2	-2,8	-17,8	-0,1	8,7	0,0	0,0	24,6	0,0	-8,0	1,9	0,0	26,5	16,7	
Parkplatz westlich Seniorenresidenz	Parkplat		85,1	54,6	1108,2	0	0	3	110,4	-51,9	-3,2	-19,4	-0,2	9,7	0,0	0,0	23,1	-0,2	-8,0	1,5	0,0	24,4	15,2	
Befahren Rampe tags in TG	Linie		69,3	56,2	20,5	0	0	3	34,4	-41,7	-0,2	-16,0	-0,1	2,5	0,0	0,0	16,8	0,0		1,9		18,8		
Geöffnetes Garagentor tags	Fläche		74,4	62,0	17,4	0	0	3	40,1	-43,1	-0,4	-24,5	-0,1	5,7	0,0	0,0	15,0	0,0		1,9		16,9		
Technisch-mechanische Lüftung Tiefgarage	Punkt		75,0	75,0		0	0	3	81,7	-49,2	-2,3	-17,6	-0,2	2,1	0,0	0,0	10,8	0,0	0,0	1,9	0,0	12,7	10,8	
Befahren Rampe nachts in TG	Linie		67,0	53,9	20,5	0	0	3	34,4	-41,7	-0,2	-16,0	-0,1	2,5	0,0	0,0	14,5	0,0		0,0		14,5		
Geöffnetes Garagentor nachts	Fläche		72,1	59,7	17,4	0	0	3	40,1	-43,1	-0,4	-24,5	-0,1	5,7	0,0	0,0	12,7	0,0		0,0		12,7		

INr 1 IO 04 Heinrich Held Straße 10	HR N	RW,T	45 dB(A)	RW,N	35 dB(A)	LrT 42	dB(A)	LrN 29	dB(A)															
Parkplätze Anwohner	Parkplat		74,0	56,1	61,2	0	0	3	22,0	-37,8	0,0	0,0	-0,2	1,1	0,0	0,0	40,0	-4,0		1,9			37,9	
Fahrspur außerhalb Rampe TG	Straße				8,6									2,3									34,6	24,0
Parkplatz Rehaklinik Nahetal	Parkplat		90,3	54,7	3596,6	0	0	3	127,7	-53,1	-1,8	-5,7	-0,2	0,7	0,0	0,0	33,1	-0,2	-8,0	1,5	0,0	34,4	25,2	
Fahrspur Parkplätze oberirdisch	Straße				18,6									1,4									30,7	
Stellplatz östlich Seniorenresidenz	Parkplat		82,9	56,4	444,3	0	0	3	81,5	-49,2	-2,0	-17,9	-0,1	9,3	0,0	0,0	25,9	0,0	-8,0	1,9	0,0	27,8	17,9	
Parkplatz westlich Seniorenresidenz	Parkplat		85,1	54,6	1108,2	0	0	3	110,3	-51,8	-2,6	-16,1	-0,2	6,6	0,0	0,0	23,9	-0,2	-8,0	1,5	0,0	25,2	15,9	
Befahren Rampe tags in TG	Linie		69,3	56,2	20,5	0	0	3	35,0	-41,9	0,0	-16,1	-0,1	2,9	0,0	0,0	17,1	0,0		1,9		19,0		
Geöffnetes Garagentor tags	Fläche		74,4	62,0	17,4	0	0	3	40,6	-43,2	0,0	-24,4	-0,1	6,0	0,0	0,0	15,7	0,0		1,9		17,6		
Technisch-mechanische Lüftung Tiefgarage	Punkt		75,0	75,0		0	0	3	82,0	-49,3	-1,6	-17,8	-0,2	3,5	0,0	0,0	12,6	0,0	0,0	1,9	0,0	14,6	12,6	
Befahren Rampe nachts in TG	Linie		67,0	53,9	20,5	0	0	3	35,0	-41,9	0,0	-16,1	-0,1	2,9	0,0	0,0	14,8	0,0		0,0		14,8		
Geöffnetes Garagentor nachts	Fläche		72,1	59,7	17,4	0	0	3	40,6	-43,2	0,0	-24,4	-0,1	6,0	0,0	0,0	13,4	0,0		0,0		13,4		



Ingenieurbüro Pies GbR Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 12.2

Ehemaliges Predigerseminar, Bad Kreuznach Ausbreitungsberechnung Gesamtbelastung IO 04

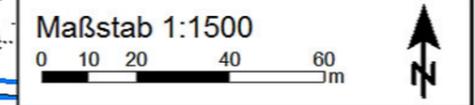
Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
L'w	dB(A)	Leistung pro m, m ²
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet(LrT)	dB	Meteorologische Korrektur
Cmet(LrN)	dB	Meteorologische Korrektur
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s=L_w+K_o+AD_l+A_{div}+A_{gr}+A_{bar}+A_{atm}+A_{fol_site_house}+A_{wind}+dL_{refl}$
dLw(LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
dLw(LrN)	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR(LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
ZR(LrN)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht



Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- ▨ Hauptgebäude
- ▨ Nebengebäude
- ⊕ Plangebiet
- ⊕ Gebäude Plangebiet
- ★ Immissionsort



Projekt: 17264
Ehemaliges Predigerseminar, Bad Kreuznach

Bearbeiter: Datum:
Brahm 11.03.2016

Bezeichnung:
Rasterlärmkarte
Maßgebl. Außenlärm
4. OG

Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109
Schallschutz im Hochbau

Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)	erforderliches bewertetes resultierendes Schalldämm-Maß der Außenbauteile in dB			
		a	b	c
<= 55	Lärmpegelbereich I	35	30	-
55 < <= 60	Lärmpegelbereich II	35	30	30
60 < <= 65	Lärmpegelbereich III	40	35	30
65 < <= 70	Lärmpegelbereich IV	45	40	35
70 < <= 75	Lärmpegelbereich V	50	45	40
75 < <= 80	Lärmpegelbereich VI	50	45	45
80 <	Lärmpegelbereich VII			50

a Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
b Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches
c Büroräume und ähnliches

