

Schalltechnische Immissionsprognose
zu dem Bebauungsplan
„Ehemalige Brauerei Wormser Straße (W105)“
in Mainz

Standort Boppard

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

Standort Mainz

Ingenieurbüro Pies GbR
In der Dalheimer Wiese 1
55120 Mainz
Tel. +49 (0) 6131 - 9712 630

Dr. Kai Pies,
von der IHK Rheinhessen
ö.b.u.v. Sachverständiger
für Schallimmissionsschutz

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

benannte Messstelle
nach §29b BImSchG



SCHALLTECHNISCHES
INGENIEURBÜRO

pies

**Schalltechnische Immissionsprognose zu dem Bebauungsplan
„Ehemalige Brauerei Wormser Straße (W105)“ in Mainz**

AUFTRAGGEBER: Fischer & Co. GmbH & Co KG
Hintere Bleiche 11
55116 Mainz

AUFTRAG VOM: 22.07.2019

AUFTRAG – NR.: 1 / 18183 / 0120 / 2
ersetzt Gutachten
1 / 1 8183 / 0120 / 1

FERTIGSTELLUNG: 01.04.2020

BEARBEITER: Dr. Kai Pies / fp

SEITENZAHL: 63

ANHÄNGE: 9

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
2.1.1	Höhen der Geländeebenen	5
2.2	Beschreibung des Planungsvorhabens	6
2.3	Verkehrsdaten	7
2.3.1	Straßenverkehr.....	7
2.3.2	Verkehrsdaten Bundesbahnstrecke.....	9
2.3.3	Verkehrsdaten der Wasserstraße.....	10
2.4	Verwendete Unterlagen.....	11
2.4.1	Literatur und Veröffentlichungen.....	11
2.4.2	Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen	11
2.4.3	Richtlinien, Normen und Erlasse	11
2.4.4	Sonstige Unterlagen	12
2.5	Anforderungen.....	12
2.5.1	Anforderungen nach der DIN 18005.....	12
2.5.2	Anforderungen nach der DIN 4109.....	13
2.6	Berechnungsgrundlagen	14
2.6.1	Berechnung der Geräuschemissionen.....	14
2.6.2	Berechnung der Schienenverkehrsgeräuschemissionen.....	15
2.6.3	Berechnung der Schiffverkehrsgeräuschemissionen.....	19
2.6.4	Berechnung der Straßenverkehrsgeräuschemissionen.....	21
2.6.5	Berechnung der Flugverkehrsemissionen	22
2.6.6	Berechnung der Geräuschemissionen von Tiefgaragen.....	23
2.6.7	Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2	29
2.6.8	Verwendetes Berechnungsprogramm	30
2.7	Beurteilungsgrundlagen.....	31

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

	Seite
2.7.1	Beurteilung gemäß TA-Lärm 31
2.7.2	Beurteilung gemäß DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" 33
2.7.3	Beurteilung gemäß DIN 4109 35
2.8	Ausgangsdaten für die Berechnung 38
2.8.1	Schienenverkehrsgeräuschemissionen 38
2.8.2	Straßenverkehrsgeräuschemissionen 39
2.8.3	Bewertung der Schiffverkehrsemissionen 40
2.8.4	Fluggeräuschemissionen 41
2.8.5	Befahren der Rampe und des Zufahrtsbereiches der Tiefgaragen 41
2.8.6	Schallabstrahlung über das geöffnete Tiefgaragentor 43
2.8.7	Geräuschemissionen beim Öffnen und Schließen des Garagentores 44
2.8.8	Geräuschemissionen beim Überfahren einer Regenrinne 45
3.	Ermittlung der Geräuschemissionen 45
3.1	Verkehrsgeräuschemissionen durch Verkehr, Bahn und Schifffahrt.. 46
3.1.1	Verkehrsgeräuschemissionen ohne Bebauung 47
3.1.2	Bewertung der Verkehrsgeräuschemissionen mit Bebauung 48
3.2	Bewertung der Fluggeräuschemissionen 49
3.3	Ermittlung der Geräuschemissionen durch die Tiefgarage 50
3.4	Betrachtung der zu erwartenden Spitzenpegel durch die Tiefgarage .. 52
4.	Maßnahmen und Empfehlungen 53
4.1	Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrsgeräuschsituation 53
4.2	Empfehlungen für die Tiefgaragenzufahrten 59
5.	Qualität der Prognose 61
6.	Zusammenfassung 62

1.

Aufgabenstellung

Auf dem Gelände der ehemaligen Brauerei an der Wormser Straße in Mainz Weisenau soll der Bebauungsplan „Ehemalige Brauerei Wormser Straße (W 105)“ aufgestellt werden.

Im Rahmen dieses Schallgutachtens sind die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräuschmissionen durch Straßenverkehr, Schiffsverkehr, Schienenverkehr und Flugverkehr zu ermitteln und zu bewerten.

Im Plangebiet, das als Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden soll, sind keine unzulässigen Gewerbegeräusche zu erwarten, da die im Umfeld bestehenden Gewerbebetriebe durch die jeweils näher gelegene Bestandsbebauung zur Einhaltung der Richtwerte gefordert sind.

Anhand der Lärmeinwirkung durch den Verkehrslärm werden die resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel für die Fassadenseiten ermittelt. Diese Ergebnisse sind Grundlage für die Festlegung der erforderlichen Fassadendämmung (Fenster, Wände, Dächer) gemäß DIN 4109, Ausgabe 2018.

In Bezug auf die Verkehrssituation findet eine Beurteilung nach der DIN 18005 und der 16.BImSchV statt.

2. Grundlagen

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Das Plangebiet liegt zwischen der „Wormser Straße“ (L 431) und der „Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Straße“. In nordöstlicher Richtung im Abstand von ca. 30 m befindet sich die zweigleisige Bahnlinie Mainz-Ludwigshafen.

In gleicher Richtung im Abstand von ca. 200 m verläuft die Fahrrinne der Rheinschifffahrt. Die Einflugschneise des Frankfurter Flughafens führt, je nach Windrichtung, über das Plangebiet.

Zwischen der, an das Plangebiet anschließenden Wormser Straße und der zu bebauenden Fläche, befindet sich eine Stützmauer mit einer Auffahrt (nachfolgend als Rampe bezeichnet), die in südöstlicher Richtung stufenförmig bis zu einer Höhe von ca. 10 m ansteigt.

Das Gelände ist in südwestlicher Richtung ansteigend und aus diesem Grund auf verschiedenen Ebenen terrassenförmig aufgebaut. Auf die Bepflanzung der einzelnen Ebenen wird in dem nachfolgenden Abschnitt 2.1.1 detailliert eingegangen.

Auf den Nachbargrundstücken des Plangebietes befinden sich ausschließlich Wohngebäude.

Einen detaillierten Überblick der örtlichen Gegebenheiten, der Verkehrsführung und der Geländestruktur vermitteln der Lageplan im Anhang 1.1 sowie der Bebauungsplanentwurf in Anhang 1.2 zu diesem Gutachten.

2.1.1 Höhen der Geländeebenen

Nachfolgend werden die Höhen der einzelnen Ebenen üNN sowie die Erschließungsebenen der Gebäude tabellarisch dargestellt:

Tabelle 1-Höhen der einzelnen Ebenen

Geschossebenen	Bezeichnung	Höhen ü. NN
E - 1	Tiefgarage Teil 1	92
E 0	Tiefgarage Teil 2	94
	EG Haus 1	94,6
	EG Haus 12	95,1
E 1	EG Haus 2	98,1
	EG Haus 3	
	EG Haus 4	
	EG Haus 14	
	EG Haus 13	
	EG Haus 11	
E 2	EG Haus 10	100,1
	EG Haus 9	101,1
	EG Haus 8	101,1
	EG Haus 7	101,1
E 3	EG Haus 6	102,6
E 4	EG Haus 5	104,1
E 5	Obergeschosse Häuser 7,8,9	107,1
	Obergeschosse Häuser 5,6	110,1
Eiskeller Ebene 1	Tiefgaragenzufahrt	102
Eiskeller Ebene 2		105,2
Eiskeller Ebene 3		108,2
Eiskeller Ebene 4		111

2.2 Beschreibung des Planungsvorhabens

Das Planvorhaben setzt sich aus 14, in dem als WA 1 bezeichneten Bereich zwischen der Dr. Friedrich-Kirchhoff-Straße und der Wormser Straße gelegenen, Baufeldern zusammen. Die Bebauung auf diesen Baufeldern wird mit 4 Stockwerken ausgeführt. Der Bebauungsplanentwurf sieht gebietsübergreifend die Schutzbedürftigkeit eines Allgemeinen Wohngebietes (WA) vor.

Südwestlich der Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Straße befinden sich, in dem als WA 2 bezeichneten Bereich des ehemaligen Eiskellers der Brauerei, 18 weitere Baufelder. Das denkmalgeschützte Hauptgebäude der ehemaligen Brauerei bleibt als Bestandsgebäude bestehen. Das Gebiet wird als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen. Nach derzeitiger Planung sollen die Gebäude ausschließlich zum Wohnen genutzt.

Die notwendigen Stellplätze werden in zwei Tiefgaragen untergebracht. In dem Bereich WA 2 weist diese Tiefgarage 24 Stellplätze auf. In dem Bereich WA verfügt sie über 160 Stellplätze und über zwei Zugewegungen.

Die Lage der Zufahrten sowie der, in Bezug auf die mit der Nutzung verbundenen Geräuschemissionen, berücksichtigen Immissionsorte ist in Anhang 1.3 dargestellt.

Die Lage der einzelnen Baufelder kann dem Bebauungsplanentwurf in Anhang 1.2 zu diesem Gutachten dargestellten Bebauungsplanentwurf entnommen werden.

2.3 Verkehrsdaten

2.3.1 Straßenverkehr

Im Rahmen einer vom Verkehrsplanungsbüro Freudl durchgeführten Analyse für die „Wormser Straße“ und die „Dr. Friedrich-Kirchhoff-Straße“ wurden folgende durchschnittliche tägliche Verkehrsaufkommen für das Analysejahr 2014 ermittelt:

„Wormser Straße“ südöstlich der Kreuzung mit der „Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Straße“:

Durchschnittl. tägl. Verkehrsstärke	DTV	=	19 964 Kfz/24h
Verkehrsstärke/h Tag	M _T	=	1 153 Kfz/h
Verkehrsstärke/ Nacht	M _N	=	189 Kfz/h
Maßgebender LKW-Anteil Tag	ρ _T	=	5,4 %
Maßgebender LKW-Anteil Nacht	ρ _N	=	3,8 %

„Wormser Straße“ nordwestlich der Kreuzung mit der „Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Straße“:

Durchschnittl. tägl. Verkehrsstärke	DTV	=	19 218 Kfz/24h
Verkehrsstärke/h Tag	M _T	=	1 110 Kfz/h
Verkehrsstärke/h nachts	M _N	=	182 Kfz/h
Maßgebender LKW-Anteil Tag	ρ _T	=	5,6 %
Maßgebender LKW-Anteil Nacht	ρ _N	=	3,9 %

„Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Straße“:

Durchschnittl. tägl. Verkehrsstärke	DTV ₂₀₁₄	=	1 143 Kfz/24h
Verkehrsstärke/h Tag	M _T	=	66 Kfz/h
Verkehrsstärke/h Nacht	M _N	=	11 Kfz/h
Maßgebender LKW-Anteil Tag	ρ _T	=	1,9 %
Maßgebender LKW-Anteil Nacht	ρ _N	=	2,2 %

Nach Angaben der Stadt Mainz ist aus der Entwicklung der letzten Jahre zu erkennen, dass sich die Belastungswerte der angegebenen Straßen kaum verändert haben. Somit sind die oben aufgeführten Werte als Prognosewerte anzusehen.

Für alle betroffenen Straßen wurde eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h für Pkw und Lkw in die Berechnung eingestellt.

Detaillierte Angaben zu der Berechnung Straßenverkehrsgeräuschemissionen können dem Anhang 6 zu diesem Gutachten entnommen werden.

2.3.2 Verkehrsdaten Bundesbahnstrecke

Von der Deutschen Bahn AG wurden bezüglich der Streckenbelastung der Bahnstrecke 3522 zwischen Mainz HBF und Mainz-Weisenau Gbf folgende, auf das Jahr 2030, prognostizierte Schienenverkehrsdaten mitgeteilt, die wie folgt zusammengefasst in die Berechnung eingestellt werden:

Tabelle 1 – Verkehrsdaten; Strecke 3522

Zugart	Anzahl der Züge	
	Tag	Nacht
GZ-E	24	40
GZ-E	26	44
RB-ET	104	10
RE-ET	102	10
IC-E	30	4
ICE	32	2

mit:

GZ-E -	Güterzug, Bespannung mit E-Lok
RB-ET	Regionalbahn mit Elektrotriebzug
RE-ET	Regionalexpress mit Dieseltriebzug
RE-VT	Regionalexpress mit Dieseltriebzug
NZ-E	Nachtreisezug, Bespannung mit E-Lok

Die genauen Fahrzeugkategorien sowie die gefahrenen Geschwindigkeiten können dem Anhang 5 zu diesem Gutachten entnommen werden.

2.3.3 Verkehrsdaten der Wasserstraße

Zur Ermittlung der Geräusche durch den Schifffahrtsverkehr wurden nach Rücksprache mit dem Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Bingen folgende Zahlen für den Bereich Weisenau herangezogen. Dieser Wert beinhaltet sowohl die Berg-, als auch die Talfahrten der Güterschiffe > 800 t. Sportboote werden hier nicht aufgeführt. In der nachfolgenden Tabelle sind die Schiffszahlen für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht aufgeführt:

Tabelle 2 - Schifffahrt auf dem Rhein

Schifffahrt	Anzahl der Schiffe	
	Tag (6.00-22.00)	Nacht (22.00-6.00)
Güterverkehr > 800 t	157	45

2.4 Verwendete Unterlagen

2.4.1 Literatur und Veröffentlichungen

- [1] „Parkplatzlärmstudie“ (6. Auflage)
Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, Ausgabe 2007
- [2] Verkehrliche Begleitung „ehemalige Brauerei Wormser Straße (W105)“, Wormser Straße, Darmstadt, 26 Februar 2019
- [3] Prognose Nacht 2020 für die Fluglärmkonturen des Flughafen Frankfurt
(<http://cadenza.umwelthaus.org/pages/map/default/index.xhtml>)

2.4.2 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Auszug aus dem digitalen Katasterplan ALKIS
- Entwurf des Planvorhabens, Maßstab 1 : 500
- Höhendaten
- Mündliche und schriftliche Angaben zur geplanten Nutzung
- Umliegende Bebauung (dxf. Dateien)

2.4.3 Richtlinien, Normen und Erlasse

- DIN 18005
„Schallschutz im Städtebau“; Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen, 2003
- TA-Lärm
„Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“, 06/2017

- DIN 4109
„Schallschutz im Hochbau“, 2018
- VDI-Richtlinie 2719
„Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“,
1987
- RLS-90
„Richtlinie für den Verkehrslärmschutz an Straßen“, 1990
- DIN ISO 9613-2
„Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, 1996
- Schall „03“
„Richtlinie zur Berechnung der Schallemissionen von Schienen-
verkehrswegen“, 2012
- VDI-Richtlinie 3726
„Schallschutz bei Gaststätten und Kegelbahnen“, 1991
- ABSAW „Anleitung zur Berechnung der Luftschallausbreitung an
Wasserstraßen“ 2003

2.4.4 Sonstige Unterlagen

- Bahnzahlenprognose 2030 der DB AG

2.5 Anforderungen

2.5.1 Anforderungen nach der DIN 18005

Für das Planungsvorhaben soll ein Bebauungsplan aufgestellt werden. Hierfür wird nach Angaben der Auftraggeber die Schutzbedürftigkeit Allgemeinen Wohngebietes (WA) angestrebt.

In Bezug auf die Verkehrsgeräusche gibt die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ für Allgemeine Wohngebiete folgende Orientierungswerte an.

Allgemeines Wohngebiet (WA):

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

2.5.2 Anforderungen nach der DIN 4109

Die DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" befasst sich in Abschnitt 5 mit dem Schutz von Aufenthaltsräumen vor Außenlärm.

Sie differenziert entsprechend dem maßgeblichen Außenlärmpegel zwischen 7 Lärmpegelbereichen. In Abhängigkeit dieser Lärmpegelbereiche und der unterschiedlichen Raumarten- oder -nutzungen stellt die DIN 4109 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (erforderliches resultierendes Schalldämmmaß $R'_{w,res}$ in dB):

Tabelle 3 - Lärmpegelbereiche

Lärmpegelbereich	"Maßgeblicher Außenlärmpegel" dB(A)	Erforderliches $R'_{w,res}$ des Außenbauteils Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	Büroräume ¹⁾ u.ä.
I	bis 55	35	30	-
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	.2)	50	45
VII	>80	.2)	2)	50

- 1) An Außenanbauteilen von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.
- 2) Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

2.6 Berechnungsgrundlagen

2.6.1 Berechnung der Geräuschemissionen

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.

2.6.2 Berechnung der Schienenverkehrsgeräuschemissionen

Die Berechnung der Beurteilungspegel L_r der Schienenverkehrsgeräusche erfolgte nach der Anlage 2 (zu §4) der sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 18.12.2014. Dabei werden die Beurteilungszeiträume zur Tageszeit (06:00 bis 22:00 Uhr) und zur Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr) getrennt berechnet. Grundlagen für die Ermittlung der Beurteilungspegel sind die Anzahl der prognostizierten Züge der jeweiligen Zugart sowie die, den betrieblichen Planungen zugrundeliegenden Geschwindigkeiten auf dem zu betrachtenden Planungsabschnitt einer Bahnstrecke.

Berechnung der Emissionen

Anhand von Prognosedaten erfolgt die Berechnung des Beurteilungspegels unter folgenden Randbedingungen:

1. Schallpegelkennwerte von Fahrzeugen und Fahrwegen,
2. Einflüsse auf dem Ausbreitungsweg,
3. Besonderheiten des Schienenverkehrs durch Auf- oder Abschläge

- a) für die Lästigkeit von Geräuschen infolge ihres zeitlichen Verlaufs, ihrer Dauer, ihrer Häufigkeit und ihrer Frequenz sowie
- b) für die Lästigkeit von ton- oder impulshaltigen Geräuschen.

Gemäß der Richtlinie "Schall 03-2012" wird der längenbezogene Schalleistungspegel $L_{WA,f,h,m,Fz}$ im Oktavband f , im Höhenbereich h , infolge einer Teil-Schallquelle m (s. Tabelle 5 und Tabelle 13 der Schall 03-2012 für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeug-Kategorie Fz je Stunde berechnet:

$$L_{WA,f,h,m,Fz} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{f,h,m,Fz} + 10 \cdot \lg \frac{n_Q}{n_{Q,0}} \text{ dB} +$$

$$+ b_{f,h,m} \cdot \lg \left(\frac{v_{Fz}}{v_0} \right) \text{ dB} + \sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c}) + \sum_k K_k$$

Darin sind:

$a_{A,h,m,Fz}$ A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit $v_0 = 100 \text{ km/h}$ auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand, nach Beiblatt 1 und 2, in dB

$\Delta a_{f,h,m,Fz}$	Pegeldifferenz im Oktavband f , nach Beiblatt 1 und 2, in dB
n_Q	Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1
$n_{Q,0}$	Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1
$b_{f,h,m}$	Geschwindigkeitsfaktor nach Tabelle 6 bzw. 14
v_{Fz}	Geschwindigkeit nach Nummer 4.3 bzw. 5.3.2 in km/h
v_0	Bezugsgeschwindigkeit, $v_0 = 100$ km/h
$\sum(c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c})$	Summe der c Pegelkorrekturen für Fahrbahnart ($c1$) nach Tabelle 7 bzw. 15 und Fahrfläche ($c2$) nach Tabelle 8, in dB
$\sum K_k$	Summe der k Pegelkorrekturen für Brücken nach Tabelle 9 bzw. 16 und die Auffälligkeit von Geräuschen nach Tabelle 11, in dB

Anmerkung: In Beiblatt 1 und 2 sind die Indizes h , m und Fz nicht mitgeführt. In den Berechnungen werden die acht Oktavbänder f mit den Mittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 000 Hz berücksichtigt. Die zu verwendenden Parameter sind in Nummer 4 für Eisenbahnen und in Nummer 5 für Straßenbahnen zusammengestellt.

Bei Verkehr von n_{Fz} Fahrzeugeinheiten pro Stunde der Art Fz wird der Pegel der längenbezogenen Schalleistung im Oktavband f und Höhenbereich h nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{W^A,f,h} = 10 \cdot \lg \left(\sum_{m,Fz} n_{Fz} 10^{0,1L_{W^A,f,h,m,Fz}} \right) \text{dB}$$

Berechnung der Immissionen

Die Schallimmission an einem Immissionsort wird als äquivalenter Dauerschalldruckpegel L_{pAeq} für den Zeitraum einer vollen Stunde errechnet. Er wird gebildet durch energetische Addition der Beiträge von

- allen Teilschallquellen in Oktavbändern mit Mittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 000 Hz
- allen Höhenbereichen h
- allen Teilstücken k_S
- allen Teilflächen k_F und
- allen Ausbreitungswegen w

An Strecken der Eisenbahn und Straßenbahn sind Summationen der Schalldruckpegel nach folgender Gleichung durchzuführen:

$$L_{pAeq} = 10 \cdot \lg \left(\sum_{f,h,k_S,w} 10^{0,1(L_{WA,f,h,k_S} + D_{l,k_S,w} + D_{\Omega,k_S} - A_{f,h,k_S,w})} \right) \text{dB}$$

Dabei bezeichnet:

f	Zähler für Oktavband
h	Zähler für Höhenbereich
k_S	Zähler für Teilstück oder einen Abschnitt davon
w	Zähler für unterschiedliche Ausbreitungswege
L_{WA,f,h,k_S}	A-bewerteter Schalleistungspegel der Punktschallquelle in der Mitte des Teilstücks k_S , der die Emission aus dem Höhenbereich h angibt nach folgender Gleichung:

$$L_{WA,f,h,k_S} = L_{WA',f,h} + 10 \cdot \lg \left(\frac{l_{k_S}}{l_0} \right) \text{ in dB, mit } l_0 = 1 \text{ m}$$

$D_{l,ks,w}$ Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg w nach folgender Gleichung:

$$D_{l,ks} = 10 \cdot \lg(0,22 + 1,27 \cdot \sin^2 \delta_{ks}) \text{ in dB}$$

δ_{ks} Winkel zwischen Schallstrahl und Gleisachse

$D_{\Omega ks}$ Raumwinkelmaß nach folgender Gleichung:

$$D_{\Omega} = 10 \cdot \lg \left\{ 1 + \left[\frac{d^2 \rho + (h_g - h_r)^2}{d^2 \rho + (h_g + h_r)^2} \right] \right\} \text{ in dB}$$

h_g Höhe der Schallquelle über dem Boden, in m

h_r Höhe des Immissionsortes über dem Boden, in m

d_p horizontaler Abstand zwischen Schallquelle und Immissionsort, in m

$A_{f,h,ks,w}$ Ausbreitungsdämpfungsmaß im Oktavband f im Höhenbereich h vom Teilstück ks längs des Weges w nach folgender Gleichung $A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar}$

A Ausbreitungsdämpfungsmaß

A_{div} A durch geometrische Ausbreitung

A_{atm} A durch Luftabsorption

A_{gr} A durch Bodeneinfluss

A_{bar} A durch Abschirmung durch Hindernisse

2.6.3 Berechnung der Schiffverkehrsgeräuschemissionen

Die Berechnung der Geräuschemissionen des Schiffverkehrs erfolgte nach der Anleitung zur Berechnung der Luftschallausbreitung an Bundeswasserstraßen (ABS AW; Stand 06/2003) der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG).

Zur Berechnung der Emissionen wurde ein längenbezogener Schallleistungspegel der Wasserstraße nach folgender Gleichung bestimmt:

$$L_{W'} = 10 \lg \sum_k 10^{0,1L_{W'kTyp} + D_v + D_w + K_{vm}}$$

mit

$L_{W'kTyp}$	längenbezogener Schalleistungspegel für alle Schiffe des Typs k
D_v	Korrektur für Geschwindigkeitsabweichung
D_w	Korrektur für Wasserstraßentyp
K_{vm}	Zuschlag für die Berücksichtigung der mittleren Fließgeschwindigkeit der Wasserstraße
k	Schiffstyp

Der längenbezogene Schalleistungspegel einer Gruppe von Schiffen bestimmt sich wie folgt:

$$L_{W'kTyp} = L_{W'Typ} + 10 \lg(M_{Typ}) + K_{MA}$$

mit

$L_{W'Typ}$	längenbezogener Schalleistungspegel für ein Schiff des Typs k
M_{Typ}	maßgebliche stündliche Verkehrsstärke des Schiffstyps
K_{MA}	Korrektur für Wirkung des Maschinenraums (offen/geschlossen; gilt nur für Frachtschiffahrt, nicht für Fahrgast- und Sportboote)

Die Ausbreitungsberechnung erfolgte gemäß der DIN ISO 9613-2.

2.6.4 Berechnung der Straßenverkehrsgeräuschemissionen

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:

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

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 7.4 steht mit diesen Zusammenhängen im Einklang, wobei die Gliederung der digitalisierten Verkehrswege in Teilstücke im Programm automatisiert ist.

2.6.5 Berechnung der Flugverkehrsemissionen

Nach Angaben der Stadt Mainz ist der Lärmpegelbereich für Fluggeräuschemissionen anhand der Formel [5] der VDI 2719 zu bestimmen.

$$R'_{w,res} = L_a - L_i + 10 \lg(S_g/A) + K + W$$

- L_a - maßgeblicher Außenschallpegel
- L_i - Innenschallpegel
- K - Korrektursummand in dB (Tabelle 7, VDI 2719)
 $K = 6$ dB für Verkehrsflughäfen
- S_g - vom Raum aus gesehene Gesamtaußenfläche in m^2
- A - äquivalente Absorptionsfläche des Raumes in m^2
- W - Winkelkorrektur in dB

Da es sich bei Fluggeräuschimmissionen um Außenlärm mit starken Pegelschwankungen handelt ist die Berücksichtigung der Pegelspitzen zur Kennzeichnung der erhöhten Störwirkung wichtig. So kann der maßgebliche Außenschallpegel L_a wie folgt bestimmt werden:

$$L_a = L_{\max, \text{mittel}} - 10 \text{ dB}$$

$L_{\max, \text{mittel}}$ mittlerer Maximalpegel

2.6.6 Berechnung der Geräuschimmissionen 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 Schalleistungspegels 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 Abfahrverkehr angesetzt werden:

„offene“ Rampe (Regenrinne unterhalb der Rampe)

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

„geschlossene“ Rampe (Regenrinne oberhalb der Rampe):

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

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:

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

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 $L_{W,\text{max}} = 97 \text{ dB(A)}$

Parkhäuser

Für die Erstellung einer schalltechnischen Prognose bei Parkhäusern ist es zweckmäßig, die schalltechnische Berechnungen in folgende Berechnungsschritte zu unterteilen:

Berechnungsschritt 1:

Ermittlung der Schalleistungspegel der Park- und Durchfahrfläche je Parketage nach dem „zusammengefassten Verfahren“

Berechnungsschritt 2:

Ermittlung des Innenschallpegels je Parketage nach der Richtlinie VDI 2571

Berechnungsschritt 3:

Ermittlung der abgestrahlten Schalleistungspegel nach der Richtlinie VDI 2571

Berechnungsschritt 4:

Berechnung der Schallausbreitung gemäß DIN ISO 9613-2

Ermittlung des Schalleistungspegels der Park- und Durchfahrfläche je Parketage

In einem ersten Schritt wird der flächenbezogene Schalleistungspegel je Parketage anhand des „zusammengefassten Berechnungsverfahren“ bestimmt. Für diesen Berechnungsschritt sind je Parketage folgende Eingangsgrößen erforderlich:

- Anzahl der Stellplätze
- Bewegungshäufigkeit (Anzahl der Bewegung/Stellplatz/Stunde)
- anzusetzende Parkplatzart

Als Parkplatzart wird in der Regel ein „P+R-Parkplatz“ zugrunde gelegt; falls im Parkhaus Einkaufswagen und entsprechende Verladetätigkeiten zu erwarten sind, kann die Parkplatzart „Parkplätze an Einkaufsmärkten“ berücksichtigt werden.

Ermittlung des Innenschallpegels je Parketage

Der Innenschallpegel je Parketage von zum Parken genutzten Gebäuden (Tiefgaragen, Parkhäusern etc.) kann wie folgt berechnet werden:

$$L_I \approx L_w + 14 + 10 \lg(T/V) = L_w + 14 + 10 \lg(0,16/A);$$

mit:

L_I - Innenschallpegel in dB(A)

L_w - Schalleistungspegel in dB(A);

$$L_w = L_w'' + 10 \lg(S/S_0);$$

mit: S - abstrahlende Fläche (Park- und Durchfahrfläche) in m^2

- S_o - Bezugsfläche, $S_o = 1 \text{ m}^2$
- $L_{W''}$ - flächenbezogener Schalleistungspegel, in
dB(A)/m², Ergebnis von Berechnungsschritt 1
- T - Nachhallzeit in Sekunden; $T = 0,16 V / A$
- V - Raumvolumen in m³
- A - äquivalente Absorptionsfläche in m²;
mit $A = \alpha_1 * A_1 + \alpha_2 * A_2 + \dots + \alpha_n * A_n$
- α_i - Absorptionskoeffizienten der Begrenzungsflächen
- A_i - Teilflächen der Begrenzungsflächen in m²

2.6.7 Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2

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 $L_{\text{AT}}(DW)$ errechnet sich unter Berücksichtigung der nachstehenden Beziehung der A-bewertete Langzeitmittelungspegel $L_{\text{AT}}(LT)$:

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

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

2.6.8 Verwendetes Berechnungsprogramm

Die Immissionsberechnung erfolgte durch das Rechenprogramm SoundPLAN, Version 8.1, Updatestand vom 12.12.2019, entwickelt vom Ingenieurbüro Braunstein und Berndt, Stuttgart, auf einem Personal-Computer (PC). Die Berechnung mit SoundPLAN steht mit dem o. g. Berechnungsverfahren im Einklang.

2.7 Beurteilungsgrundlagen

2.7.1 Beurteilung gemäß TA-Lärm

Nach der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA-Lärm) vom 26. August 1998 (zuletzt geändert im Juni 2017) 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 bzw. 6 dB hinzuzurechnen.

Die nach dem oben beschriebenen Verfahren ermittelten Beurteilungspegel sollen den verschiedenen Nutzgebieten zugeordnete 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 für folgende „Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit“ (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-, Urbane-, Gewerbe- und Industriegebiete.

Es gelten folgende Immissionsrichtwerte:

Industriegebiet (GI):

tags	70 dB(A)
nachts	70 dB(A)

Gewerbegebiet (GE):

tags	65 dB(A)
nachts	50 dB(A)

Urbanes Gebiet (MU):

tags	63 dB(A)
nachts	45 dB(A)

Mischgebiet usw. (MI, MK, MD):

tags	60 dB(A)
nachts	45 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet (WA):

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

Reines Wohngebiet (WR):

tags	50 dB(A)
nachts	35 dB(A)

Kurgebiet usw.:

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

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 und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

2.7.2 Beurteilung gemäß DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau"

Die Norm 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 4- Orientierungswerte nach DIN 18005

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 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.

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.

2.7.3 Beurteilung gemäß DIN 4109

Die DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" (2018-01) befasst sich in Teil 1, Abschnitt 7 mit „Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen“ zum Schutz von Aufenthaltsräumen vor Außenlärm.

Relevant sind dabei folgende Lärmquellen:

- Straßenverkehr,
- Schienenverkehr,
- Luftverkehr,
- Wasserverkehr,
- Industrie/Gewerbe

Schutzbedürftige Räume sind z. B.:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen;
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten;
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien;
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen;
- Büroräume;
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnlich Arbeitsräume.

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

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

Dabei ist

L_a	-	der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 (2018)
$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	-	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	-	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	-	für Büroräume und Ähnliches;

Mindestens einzuhalten sind:

- $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ - für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
- $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ - für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Sofern ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen, ist der maßgebliche Außenlärmpegel L_a für die Berechnung festgelegt:

Tabelle 5 - Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a in dB(A)
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	$\geq 80^a$

^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80 \text{ dB(A)}$ sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen

Zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels werden die Lärmbelastungen in der Regel berechnet.

Der maßgebliche Außenlärmpegel L_a ergibt sich:

- für den Tag aus dem zugehörigen um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel (06:00 bis 22:00 Uhr)
- für die Nacht aus dem zugehörigen um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel (22:00 bis 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.

2.8 Ausgangsdaten für die Berechnung

2.8.1 Schienenverkehrsgeräuschemissionen

Die fahrzeugbedingten Immissionen (Lok und Zugwagen) werden durch die Anzahl, Art und Streckengeschwindigkeit (siehe Abschnitt 2.4.1) der Züge, sowie deren Quellenhöhe (0 m, 4 m und 5 m) über Gleisniveau, der Zugzusammensetzung und spektraler Verteilung bestimmt.

Folgende auf 1 m Länge bezogene Schalleistungspegel (L'_w) wurden errechnet:

Tabelle 6 – längenbezogener Schalleistungspegel der jeweiligen Quellenhöhen für Tag und Nacht

Zugstrecke	Längenbezogener Schalleistungspegel L'_w in dB(A) bei jeweiliger Quellenhöhe					
	Tag			Nacht		
	0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
Bahnstrecke 3522 Bereich MZ-Weisenau	90,0	72,6	63,5	91,9	75,7	57,9

Die genauen Fahrzeugkategorien sowie die gefahrenen Geschwindigkeiten können dem Anhang 5 zu diesem Gutachten entnommen werden.

2.8.2 Straßenverkehrsgeräuschemissionen

Bei der Berechnung der Emissionspegel (25 m-Pegel; $L_{m,E}$) entsprechend den Kriterien der RLS-90 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ wurden folgende Parameter berücksichtigt:

- Verkehrsmengen- und Zusammensetzung entsprechend Abschnitt 2.3.1
- Fahrzeuggeschwindigkeiten gemäß Abschnitt 2.3.1
- ein Steigungszuschlag D_{Stg} wurde nicht berücksichtigt. Ein Steigungszuschlag wird ab Steigungen > 5 % vergeben;

Ausgehend von den zuvor beschriebenen Randbedingungen errechnen sich folgende Emissionspegel (25 m-Pegel; $L_{m,E}$):

Wormser Straße (südöstl. der Kreuzung):

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

$$L_{m,E \text{ tags}} = 64,7 \text{ dB(A)}$$

$$L_{m,E \text{ nachts}} = 56,1 \text{ dB(A)}$$

Wormser Straße (nordwestl. der Kreuzung):

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

$$L_{m,E \text{ tags}} = 64,6 \text{ dB(A)}$$

$$L_{m,E \text{ nachts}} = 56 \text{ dB(A)}$$

Dr. Friedrich-Kirchhoff-Straße:

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

$$L_{m,E \text{ tags}} = 50,4 \text{ dB(A)}$$

$$L_{m,E \text{ nachts}} = 42,9 \text{ dB(A)}$$

Details zu den Straßen können dem Anhang 6 zu diesem Gutachten entnommen werden.

2.8.3 Bewertung der Schiffverkehrsemissionen

Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 2.5.4. aufgeführten Beziehungen ergeben sich aufgrund des Verkehrs von Güterschiffen > 800 t folgende längenbezogene Schalleistungspegel für den vorliegenden Streckenabschnitt:

Tag (06:00-22:00 Uhr)

$$L_w = 80,3 \text{ dB/m}$$

Nacht (22:00-06:00 Uhr)

$$L_w = 77,9 \text{ dB/m}$$

2.8.4 Fluggeräuschemissionen

Der mittlere Maximalpegel für die Tageszeit wurde auf Grundlage von Messwerten der Dauermessstation „Mainz – Weisenau 2“ des deutschen Fluglärmdienstes e.V. ermittelt. Hierbei wurde nach Rücksprache mit dem Grün- und Umweltamt Mainz ein Tag gewählt, bei dem der Flughafen von Osten angefliegen wird, wodurch eine hohe Anzahl von Überflügen entsteht.

Anhand der Angaben auf der Internetseite des DFLD (DFLD.de) wurde für den 20.4.17 ein mittlerer Maximalpegel von $L_{\max, \text{mittel}} = 68 \text{ dB(A)}$ ermittelt.

2.8.5 Befahren der Rampe und des Zufahrtsbereiches der Tiefgaragen

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

Tiefgarage TG a WA 1 und TG b WA 1:

Die Tiefgarage WA 1 verfügt über die zwei Zufahrten TG a WA 1 und TG b WA 1. Für jede Ein- / Ausfahrt wird als „Worst-Case-Fall“ angenommen, dass dort der gesamte Verkehr der Tiefgarage an bzw. abfährt. Anhand der Parkplatzlärmstudie¹ ergeben sich für die 160

¹ Nach Tabelle 33 werden folgende Anhaltswerte für die Bewegungshäufigkeiten von Tiefgaragen einer Wohnanlage aufgeführt: tags 0,15 Bewegungen je Stellplatz und Stunden, nachts 0,09 Bewegungen je Stellplatz und Stunde

Stellplätze tags 24 Bewegungen je Stunde und nachts 14 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde.

Anhand dieser Häufigkeiten ergeben sich die nachfolgenden Geräuschemissionen auf den nicht eingehausten Tiefgaragenzufahrten:

$$L_{W,1h} = 61,4 \text{ dB(A)/m für die Tageszeit (06:00 – 22:00 Uhr)}$$

$$L_{W,1h} = 59,3 \text{ dB(A)/m für die Nachtzeit (22:00 – 06:00 Uhr; „lauteste“ Stunde)}$$

Tiefgarage TG WA 2:

Die Ermittlung der zu erwartenden Fahrgeräuschemissionen im Rampenbereich sowie außerhalb erfolgte gemäß Parkplatzlärmstudie. Danach ergeben sich für die geplanten 24 Stellplätze tags 4 Bewegungen je Stunde und nachts 3 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde.

Anhand dieser Häufigkeiten ergeben sich die nachfolgenden Geräuschemissionen auf den nicht eingehausten Tiefgaragenzufahrten:

$$L_{W,1h} = 53,6 \text{ dB(A)/m für die Tageszeit (06:00 – 22:00 Uhr)}$$

$$L_{W,1h} = 52,3 \text{ dB(A)/m für die Nachtzeit (22:00 – 06:00 Uhr; „lauteste“ Stunde)}$$

Kurzzeitige Geräuschspitzen:

Für kurzzeitige Geräuschspitzen aus dem Zu- und Abfahrverkehr kann gemäß der Parkplatzlärmstudie von einem maximalen Schallleistungspegel von $L_{W,max} = 92,5 \text{ dB(A)}$ für beschleunigtes An- und Abfahren ausgegangen werden.

2.8.6 Schallabstrahlung über das geöffnete Tiefgaragentor

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

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

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

$B \cdot N$ entspricht hierbei der Anzahl Anfahrbewegungen je Stunde. Entsprechend den zur Verfügung gestellten Unterlagen, beträgt die Öffnung der Tiefgaragentore ca. 16 m^2 .

Tiefgaragentore TG a WA1 und TG b WA1:

Zur Tageszeit ergeben sich nach Tabelle 33 aus [1] insgesamt 384 Fahrbewegungen für die gesamte Tiefgarage. Dies entspricht 24 Fahrbewegungen je Stunde. Für die Nachtzeit liegt die Bewegungshäufigkeit bei 14 Pkw innerhalb der lautesten Stunde. Als „Worst-Case-Ansatz“ wird davon ausgegangen, dass diese Bewegungen sowohl an TG a WA1 als auch an TG b WA1 vorliegen. Anhand der Öffnungsfläche von 16 m^2 ergeben sich folgende Schalleistungspegel:

Tiefgaragentore tags: $L_{W,1h} = 75,8 \text{ dB(A)}$

Tiefgaragentore nachts lauteste Stunde: $L_{W,1h} = 73,5 \text{ dB(A)}$

Da die Tiefgaragenzufahrt nach dem aktuellen Stand der Technik an den Innenwänden hochabsorbierend ausgeführt wird, können bei der Berechnung jeweils 2 dB abgezogen werden.

Tiefgaragentore TG WA2

Anhang der 24 Stellplätze ergeben sich je Stunde tags 4 Bewegungen und nachts in der lautesten Stunde 3 Bewegungen.

Anhand der Öffnungsfläche von 16 m² können daraus die folgenden Schalleistungspegel berechnet werden:

Tiefgaragentore tags: $L_{W,1h} = 68,1 \text{ dB(A)}$

Tiefgaragentore nachts lauteste Stunde: $L_{W,1h} = 66,8 \text{ dB(A)}$

Da die Tiefgaragenzufahrt nach dem aktuellen Stand der Technik an den Innenwänden hochabsorbierend ausgeführt wird, können bei der Berechnung jeweils 2 dB abgezogen werden.

2.8.7 Geräuschemissionen beim Öffnen und Schließen des Garagentores

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

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

mit:

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

Das Garagentor ist gemäß dem Stand der Lärminderungstechnik lärmarm auszuführen, sodass sich eine Schalleistung von $L_{W, \text{teq}, 1\text{h}} = 45 \text{ dB(A)}$, bezogen auf einen Öffnungs- und Schließvorgang pro Stunde ergibt. Gemäß Parkplatzlärmstudie [1] können in dem Fall die Torgeräusche vernachlässigt werden.

2.8.8 Geräuschemissionen beim Überfahren einer Regenrinne

Gemäß Parkplatzlärmstudie [1] sind beim Überfahren einer Regenrinne, die nicht dem Stand der Lärminderungstechnik entspricht, Pegel von $L_W = 72 \text{ dB(A)}$ und Spitzenwerte von $L_{W, \text{max}} = 101 \text{ dB(A)}$ 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.

3. Ermittlung der Geräuschemissionen

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 Berechnungsmodell übertragen.

3.1 Verkehrsgeräuschimmissionen durch Verkehr, Bahn und Schifffahrt

Für die Berechnung der Verkehrsgeräuschimmissionen wurden die Immissionen der Bahnstrecke Mainz - Ludwigshafen, die des Straßenverkehrs auf der „Wormser Straße“ und der „Dr. Friedrich-Kirchhoff-Straße“ und der Güterschifffahrt auf dem Rhein überlagert.

Bestandteil des Modells sind das Brauereigebäude sowie die Rampe mit bestehender Stützmauer, die entsprechend den Vermessungsdaten im Modell berücksichtigt wurde.

In Kapitel 3.1.1 werden die zu erwartenden Geräuschimmissionen im Plangebiet ohne vorhandene Bebauung für den Außenbereich (2,0 m über Geländeneiveau, das 3.OG (11,8 m über Geländeneiveau) und der maßgeblichen Außenlärm für das 3.OG flächenhaft als Rasterlärmkarten aufgezeigt.

In Kapitel 3.1.2 wird die abschirmende Wirkung der Gebäude im Plangebiet sowie die Wirksamkeit von gezielten Maßnahmen, wie Brüstungen, Attiken, Verglasungen, Gebäudevorsprünge, etc. berücksichtigt. Dabei wurde von einer gezielten Ausführungsvariante ausgegangen, die sich an den Ergebnissen des Werkstattverfahrens orientieren. Es sei darauf hingewiesen, dass hier prinzipiell die Lösungen für die schalltechnischen Konflikte dargestellt sind, es aber auch weitere abweichende Lösungen geben kann. Die Berechnungen erfolgen als Rasterlärmkarten für die einzelnen Geschosse.

3.1.1 Verkehrsgeräuschmissionen ohne Bebauung

Die Ergebnisse der Verkehrsgeräuschmissionen im Außenbereich (Höhe 2,0 m über Gelände) zur Tageszeit sind im Anhang 8.1 dargestellt. Die Abstufungen der Isolinien in Richtung ansteigenden Geländes ergeben sich aus den Stufen, die das Höhenmodell hier vorsieht. Es zeigt sich, dass der Orientierungswert der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete nur im zentralen Bereich des Plangebietes eingehalten wird. Der Orientierungswert eines Mischgebietes ist in großen Teilen des Plangebietes eingehalten.

Die beispielhaften Karten für das 3.OG (11,8 m über Geländeniveau) zur Tages- und Nachtzeit sind den Anhängen 8.2 und 8.3 zu entnehmen. Hier zeigt sich, dass vor allem zur Nachtzeit die Orientierungswerte der DIN 18005 und auch die Sanierungsgrenzwerte der 16.BImSchV (sowohl für die Einstufung WA als auch MI) überschritten sind. Dies liegt vor allem am hohen Güterverkehrsanteil auf der Bahnstrecke zur Nachtzeit.

Der sich einstellende maßgebliche Außenlärmpegel für das 3.OG (11,8 m über Geländeniveau) ist flächenhaft in den Anhängen 4.1 und 4.2 aufgeführt. Hier zeigt sich, dass je nach Raumnutzung im Nahbereich zur Wormser Straße Lärmpegelbereiche bis VII vorliegen. In Richtung „Eiskeller-Bebauung“ sinkt dieser dann bis zum Lärmpegelbereich II ab.

3.1.2 Bewertung der Verkehrsgeräuschmissionen mit Bebauung

Im folgenden Kapitel werden die Verkehrsgeräuschmissionen für eine abgestimmte Bebauungsvariante berechnet. Dabei soll aufgezeigt werden, dass alle schalltechnischen Konflikte lösbar sind. Hierzu wurden die geplanten Gebäude mit entsprechenden Höhen ins Modell übertragen. Des Weiteren wurden Maßnahmen in Form von:

- Wintergärten, Loggien
- Balkone mit teils geschlossenen Seitenwänden und Brüstungen
- Abschirmung durch Attiken
- Gebäudekanten und -vorsprünge

im Modell bereits umgesetzt. Details können den Anhängen 1.4 bis 1.7 entnommen werden.

Die genauen Ergebnisse dieser Berechnungen für den Bereich WA1 können den Rasterlärmkarten 2.1 - 2.12 für jedes geplante Stockwerk für die Tages- und Nachtzeit, entnommen werden.

Die Nachtzeit ist aufgrund des höheren Güterverkehrsanteils auf der Bahnstrecke bezüglich des Beurteilungspegels bestimmend.

Vergleicht man die errechneten Beurteilungspegel mit dem Orientierungswert eines WA-Gebietes der DIN 18005, so zeigen sich an den entlang der Wormser Straße gelegenen Fassaden deutliche Überschreitungen des Nachtorientierungswertes von bis zu 32 dB.

Der Nachtorientierungswert eines Allgemeinen Wohngebietes von 45 dB(A) ist daher fast im gesamten Plangebietsbereich WA 1 stockwerksübergreifend überschritten.

Die Ergebnisse der Berechnungen für den Bereich WA 2 können den Anhängen 3.1-3.8 entnommen werden. Aufgrund der Abstände zu der Bahnlinie und des höheren Tagesverkehrsaufkommens auf der Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Straße sind hier zur Tageszeit höhere Beurteilungspegel zu erwarten als in der Nachtzeit. An den straßenzugewandten Fassaden können Beurteilungspegel von bis zu 56 dB(A)tags und 50 dB(A) nachts auftreten. Der Orientierungswert eines Mischgebietes wird in dem gesamten Bereich des WA2 eingehalten.

Ab einem Abstand von ca. 30 m zu der Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Straße wird der Nachtorientierungswert eines Allgemeinen Wohngebietes von 45dB(A) eingehalten. Der Nachtorientierungswert eines Mischgebietes von 51 dB(A) wird bis auf die nordöstliche, der Straße am nächsten gelegen Fassade in dem gesamten Bereich des WA2 eingehalten.

3.2 Bewertung der Fluggeräuschimmissionen

Für den erforderlichen Innenschallpegel L_i sind in der Tabelle 6 der VDI 2719 Anhaltswerte aufgezeigt. Hier ist für Aufenthaltsräume in Allgemeinen Wohngebieten ein Innenschallpegel von $L_i = 30$ dB angegeben, der nicht überschritten werden sollte.

Der Korrektursummand für übliche Verkehrssituationen ist der Tabelle 7 der VDI 2719 zu entnehmen und wird für einen Verkehrsflughafen mit $K = 6$ dB angegeben.

Die Raumkorrektur sowie die Winkelkorrektur sind zu vernachlässigen.

$$R'_{w,res} = (L_{max,mittel} - 10) - L_i + K$$

Hieraus ergibt sich für die auf das Plangebiet einwirkenden Fluggeräuschimmissionen ein resultierendes Schalldämmmaß von $R'_{w,res} = 34$ dB. Dieser Wert entspricht gemäß der DIN 4109 dem Lärmpegelbereich III.

3.3 Ermittlung der Geräuschimmissionen durch die Tiefgarage

Die Ermittlung der Geräuschimmissionen durch die Nutzung der Tiefgarage wird punktuell auf die nächstgelegenen schutzbedürftigen Räume innerhalb der umliegenden Bebauung bzw. zukünftigen Wohnbebauung berechnet. Hierbei wurden 7 maßgebliche Immissionsorte, unmittelbar im Nahbereich der relevanten Geräuschquellen der Tiefgaragen, festgelegt. Die Geräuschimmissionen wurden für alle relevanten Stockwerke ermittelt, jedoch werden in den Berechnungsergebnissen nur die Stockwerke mit dem höchsten Beurteilungspegel dargestellt. Die Lage der jeweiligen Immissionsorte kann dem Lageplan im Anhang 1.3 entnommen werden.

Unter Berücksichtigung der im Kapitel 2.8 des Gutachtens beschriebenen Berechnungsparameter ergeben sich nachfolgend aufgeführte Beurteilungspegel:

Tabelle 7 – Beurteilungspegel Tiefgarage

IO	Bezeichnung IO	Beurteilungs- pegel in dB(A)		Immissions- richtwert in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Haus 10 SO Fassade	50	44	55	40
2	IO 2 Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Straße 14	37	32	55	40
3	Haus 12 NO Fassade	54	48	55	40
4	Eiskeller NO Fassade	51	46	55	40
5	Brauereigebäude NO Fassade (1.OG)	54	48	55	40
6	Haus 12 NW Fassade	54	48	55	40
7	Haus 1 NO Fassade	47	41	55	40

Die detaillierten Berechnungsergebnisse für jedes Stockwerk sind im Anhang 7 zu diesem Gutachten aufgeführt.

Wie die Berechnungsergebnisse verdeutlichen, werden die geltenden Tages-Immissionsrichtwerte eines Allgemeinen Wohngebietes gemäß der TA-Lärm an allen maßgeblichen Immissionsorten eingehalten. An IO 1 und IO 3 wird der zulässige Nachtrichtert um 4 dB bzw. 8 dB überschritten. An den Immissionsorten IO 4 bis IO 7 liegen ebenfalls Überschreitungen des Nachtrichtwertes von bis zu 8 dB vor. Für die Immissionsorte IO 4 und IO 6 kann ein Abschlag von $dL(90^\circ) = -8$ dB berücksichtigt werden, da nur ein seitlicher Blick auf die Garagen-einfahrt gegeben ist.

Außerhalb des Plangebietes werden die zulässigen Richtwerte zur Tages- und Nachtzeit eingehalten (s. IO 2).

3.4 Betrachtung der zu erwartenden Spitzenpegel durch die Tiefgarage

Entsprechend der TA-Lärm, ist auch in Bezug auf die Geräuschspitzen eine Aussage zu treffen. 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 an den umliegenden Immissionsorten zu erwarten:

Tabelle 8 – Spitzenpegel Tiefgarage

IO	Bezeichnung IO	Spitzenpegel in dB(A)		Zul. Spitzenpegel in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Haus 10 SO Fassade	67	67	85	60
2	IO 2 Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Straße 14	55	55	85	60
3	Haus 12 NO Fassade	66	66	85	60
4	Eiskeller NO Fassade	71	71	85	60
5	Brauereigebäude NO Fassade	46	46	85	60
6	Haus 12 NW Fassade	66	66	85	60
7	Haus 1 NO Fassade	52	52	85	60

Detailliert können die Berechnungsergebnisse für jedes Stockwerk dem Anhang 7 entnommen werden.

In Bezug auf die zulässigen Spitzenpegel zeigt sich, dass diese zur Tageszeit an allen Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten werden.

Zur Nachtzeit wird der Spitzenpegel eines Allgemeinen Wohngebietes von 60 dB(A) nur an IO 5 und 7 eingehalten.

An der SO Fassade des Hauses 10 (IO 1) kommt es aufgrund des geringen Abstandes des schutzbedürftigen Fensters in der Nachtzeit zu Überschreitungen der zulässigen Spitzenpegel um 7 dB.

An IO 4 können in der Nachtzeit durch einzelne Geräuschspitzen Überschreitungen der zulässigen Richtwerte von bis zu 11 dB auftreten. In dem Nahbereich der TG b WA1 liegen an Haus 12 (IO 3 und IO6) Überschreitungen der zulässigen Spitzenpegel von bis zu 6 dB vor.

4. Maßnahmen und Empfehlungen

4.1 Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrsgeräuschsituation

Beim Schutz vor Verkehrsgeräuschmissionen wird zwischen aktiven, planerischen und passiven Maßnahmen unterschieden:

Aktive Maßnahmen:

Aufgrund der teils deutlichen Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 an den lärmzugewandten Fassaden, ist zu prüfen, ob durch aktive, planerische oder passive Maßnahmen ein ausreichender Schutz sichergestellt werden kann. Dabei sind im ersten Schritt die aktiven Maßnahmen zu untersuchen. Hierbei kommen zum einen Geschwindigkeitsbegrenzungen auf den Verkehrswegen und zum anderen Maßnahmen in Form von Lärmschutzwänden etc. in Frage.

Aufgrund der Tatsache, dass der Einfluss der Bahnstrecke (vor allem zur Nachtzeit) maßgeblich ist, wird der Effekt einer Geschwindigkeitsreduzierung auf dem Straßenverkehrsweg nur geringfügige Minderungen bewirken.

Weiterer aktiver Lärmschutz in Form von Lärmschutzwänden ist denkbar. Diese könnten entweder entlang der Bahnlinie oder entlang der Straße errichtet werden.

Da die Bahnstrecke auf einem Damm verläuft, wäre der Lärmschutz unmittelbar entlang des Schienenweges für den Bahnlärm am wirksamsten (Entsprechend der Rücksprache mit der Stadt Mainz liegt das Gelände für diese Wand nicht im Eigentum Stadt). Auch wenn der Straßenverkehrslärm hier nur eine untergeordnete Rolle spielt, wären Reflexionen an einer Wandanlage jedoch nicht auszuschließen und würden die Gesamtminderung einschränken.

Ein weiterer möglicher Standort für die Lärmschutzwand würde sich entlang der Grundstücksgrenze südwestlich der Wormserstraße erstrecken. Nachteilig auf den Minderungseffekt wirkt sich die Geländetopografie aus, die in Richtung Südwesten stark ansteigt.

Nachfolgend wurde geprüft, wie hoch eine Lärmschutzanlage sein müsste, um das minimale Schutzziel der Einhaltung der Grenzwerte der 16.BImSchV für ein Mischgebiet zu erreichen. Hierbei wurde die Berechnungen für die Ebene 3 durchgeführt, da diese entlang der Wormserstraße das höchste Geschoss abbildet.

Im Ergebnis kann gezeigt werden, dass die Wand

- entlang der Bahnlinie eine Höhe von 4 m und einem seitlichen Überstand von mind. von 100 m und zusätzlich entlang der Rampe mit einer Höhe von 2 m oder
- entlang der Rampe und der nordöstlichen Grundstücksgrenze eine Höhe von 13 m

aufweisen muss. Die Ergebnisse zeigen auch die Karten in den Anhängen 9.1 und 9.2. Maßgeblich für diese Höhen und Längen ist die Lärmentwicklung der Bahnstrecke, die aufgrund der Güterverkehrsanteil zur Nachtzeit das Plangebiet mit hohen Verkehrsgeräuschimmissionen vorbelastet.

Planerische Maßnahmen:

Zu Beginn des bauleitplanerischen Verfahrens wurde ein sog. Werkstattverfahren durchgeführt, bei dem die Belange des Städtebaus, des Immissionsschutzes, des Denkmalschutzes und weitere Parameter eingeflossen sind. Die Anordnung von mehreren länglichen Gebäuden entlang der Straße war ein erstes planerisches Element zum Schutz der dahinter liegenden Gebäude vor Verkehrslärm.

Weiterhin war die Anordnung durchgesteckter Wohnungen bei diesen Gebäuden angedacht. Auf diese und weitere Möglichkeiten von planerischen Maßnahmen wird nachfolgend eingegangen.

Eine Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005 lässt sich teilweise durch geschickte Anordnung von schutzbedürftigen Räumen an entsprechende Fassaden erreichen.

Des Weiteren können durch Anordnung von Wintergärten, vollverglasten Loggien oder Dachterrassen die dahinterliegenden Wohnräume geschützt werden.

In dieser Weise lässt sich auch sicherstellen, dass alle Wohnungen über einen schutzbedürftigen Raum mit einem Fenster zum Lüften verfügen, vor dem die Orientierungswerte eingehalten werden können (dies stellt eine Forderung der Stadt Mainz dar).

Das Plangebiet befindet sich im Einflussbereich des Flughafens Frankfurt a.M. Die Prognose der zu erwartenden Geräuschimmissionen zur Nachtzeit für das Jahr 2020 [3] zeigen Pegel im Bereich 45 dB(A) bis 50 dB(A) auf. Da alleine durch den Fluglärm schon die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden, sind alle Fenster von Schlafräumen mit schallgedämmten Belüftungsanlagen auszustatten.

Hierdurch wird sichergestellt, dass auch bei geschlossenen Fenstern (nur dann ist ein ausreichender Schallschutz für die Innenwohnbereiche gegeben) der erforderliche Luftaustausch gewährleistet ist. Die Fenster selbst können jedoch öffnenbar sein.

Passive Maßnahmen:

Nach den Vorgaben der DIN 4109 werden anhand der vorliegenden Geräuschsituation Anforderungen an die Bausubstanz der einzelnen Gebäudebauteile (Fenster, Türen, Decken, Wände etc.) gestellt, um innerhalb der Räume einen Mindestschutz vor schädlichen Geräuschimmissionen zu gewährleisten.

Entsprechend der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel in Bezug auf einen schutzbedürftigen Raum durch Überlagerung aller relevant einwirkenden Geräuscharten.

In Abstimmung mit der Stadt Mainz werden zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels „vorwiegend zum Schlafen genutzte Räume“ und „sonstige schutzbedürftige Räume“ unterschieden:

Maßg. Außenlärmpegel für „sonstige schutzbedürftige Räume“

Für die sonstigen schutzbedürftigen Räume ist zu prüfen, ob sich durch den Beurteilungspegel zur Nacht- oder Tageszeit höhere Anforderungen ergeben.

Daher werden für die Überlagerung der verschiedenen Lärmarten die entsprechenden Beurteilungspegel für die Tages- und Nachtzeit getrennt überlagert. Anschließend erfolgt die Prüfung, aus welchem Zeitraum sich die höheren Anforderungen ergeben. Dieser wird bei der Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zugrunde gelegt.

Zur Berücksichtigung der Gewerbegeräusche wird hierzu der Tagesrichtwert oder der Nachtrichtwert eines Allgemeinen Wohngebietes herangezogen und überlagert. Dieser berücksichtigt die maximal vorliegende Gewerbegeräuschsituation bei Ausschöpfung des Richtwertes.

Maßg. Außenlärmpegel für vorwiegend zum Schlafen genutzte Räume

Für die zum Schlafen genutzten Räume ist nach 4.4.5.1 der DIN 4109-2(2018) der Beurteilungspegel zur Nachtzeit (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr) zuzüglich eines Zuschlags zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung zugrunde zu legen, da sich im vorliegenden Fall daraus für die Nachtzeit die höheren Anforderungen ergeben.

Zur Berücksichtigung der Verkehrsgeräusche wird daher der Nachtbeurteilungspegel zuzüglich des Zuschlags von 10 dB herangezogen.

Für den Gewerbelärm wird der Nachtrichtwert eines Allgemeinen Wohngebietes zuzüglich des Zuschlags von 10 dB überlagert.

Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels

Bei der Überlagerung der einzelnen Beurteilungspegel wird jeder Lärmart ein Zuschlag von 3 dB hinzugerechnet. Aus der Überlagerung der Geräuscharten errechnet sich dann der sogenannte maßgebliche Außenlärmpegel $L_{a,res.}$

Im vorliegenden Fall sind die Verkehrsgeräuschemissionen maßgebend - für die vorwiegend zum Schlafen genutzten Räume insbesondere die Schienenverkehrsgeräusche der linksrheinischen Bahnlinie 3522.

Anhand der Pegelbereiche sind in Abhängigkeit der Raumarten und Nutzungen die resultierenden Schalldämmmaße (R_{wres}) und hieraus die bewerteten Schalldämmmaße (R_w) der jeweiligen Einzelbauteile wie Wände, Fenster und Dächer abzuleiten.

Der Übersichtlichkeit halber wird der Außenlärmpegel in Form von Lärmpegelbereichen nach Tabelle 7 der DIN 4109-1(2018) flächenhaft für das maßgebliche Stockwerk mit einer Aufpunktshöhe von 11,8 m (Höhe des 3.OG) dargestellt.

Ergebnisse für vorwiegend zum Schlafen genutzte Räume

Der maßgebliche Außenlärmpegel für vorwiegend zum Schlafen genutzte Räume zeigt der Anhang 4.1. In der Nähe zur Wormserstraße liegt der Lärmpegelbereich VII vor und verringert sich in Richtung Dr.-Friedrich-Kirchhofstraße auf den Lärmpegelbereich IV. Im westlichen Bereich des WA 2 zeigen sich Außenlärmpegel im Lärmpegelbereich III.

Ergebnisse für sonstige schutzbedürftige Räume

Für sonstige schutzbedürftige Räume sind die Lärmpegelbereiche im Anhang 4.2 dargestellt. Hier liegt in weiten Teilen der Lärmpegelbereich III vor. In Richtung Wormserstraße erhöht sich der Außenlärm auf den Lärmpegelbereich V und geht in Richtung des westlichen Bereichs des WA 2 auf Lärmpegelbereich II über.

Wie Ergebnisse der Untersuchung zeigen sind die unter Punkt 3.2 aufgeführten erforderlichen Schalldämmmaße in Bezug auf die Fluggeräusche, aufgrund der sich aus der Verkehrssituation ergebenden Anforderungen, im gesamten Plangebiet erfüllt.

Maßnahmen zum Schutz der Außenwohnbereiche:

Die Orientierungswerte der DIN 18005 gelten auch für den Schutz von Außenwohnbereichen, da diese den Anwohnern zur Tageszeit (06:00-22:00) als Erholungsraum dienen sollen.

Wie die Gebäudelärmkarten 2.1 – 2.12 zeigen, werden in den weiter von der „Wormser Straße“ und der Bahnstrecke entfernt liegenden Bereichen (Bereich WA 1) teilweise die Tages-Orientierungswerte eines WA von 55 dB(A) eingehalten.

In dem Bereich WA 2 liegen, wie die Gebäudelärmkarten in den Anhängen 3.1-3.8 zeigen, zur Tageszeit keine Beurteilungspegel > 55 vor. Außenwohnbereiche sind demnach in den Bereichen < 55 dB(A) zulässig. Lediglich der im nachfolgenden Kapitel beschriebene Mindestabstand zu der Tiefgaragenzufahrt sollte Berücksichtigung finden.

4.2 Empfehlungen für die Tiefgaragenzufahrten

Für eine mögliche Tiefgarage sind in Bezug auf die Zu- bzw. Ausfahrtsrampe folgende Empfehlungen zu beachten:

- Öffnungseinrichtungen bzw. Rolltore sollten nach aktuellem Stand der Technik schallgedämmt ausgeführt werden.
- Regenrinnen sollten fest verschraubt ausgeführt werden (verhindert ein Klappern beim Überfahren).
- Es wird empfohlen die Rampe in dem Bereich TG a WA1 eingehaust auszuführen. Hierdurch kann ein ausreichender Schutz des Gebäudes 10 vor Richtwertüberschreitungen gewährleistet werden.

- Die Zufahrt der Tiefgarage TG WA2 im Bereich des Eiskellers ist in Richtung der Dr.-Friedrich-Kirchhoff Straße in Form einer dreiseitig geschlossenen Einhausung auszuführen, um Richtwertüberschreitungen an den umliegenden schutzbedürftigen Räumen auszuschließen.
- Die Zufahrten und die Rampeninnenbereiche sind nach aktuellem Stand der Technik hochabsorbierend auszuführen

Entsprechend der Vorgehensweise der Stadtverwaltung Mainz, kann für anwohnergenutzte Parkflächen innerhalb einer Wohnanlage eine gewisse Sozialadäquanz berücksichtigt werden. Allerdings sind, bezogen auf den geltenden Immissionsrichtwert und Spitzenpegel schallmindernde Vorkehrungen zu treffen. Daher sind die Schlafräume, deren Fenster in einem Abstand ≤ 17 m zur nächstgelegenen Parkfläche liegen, mit schallgedämmten Belüftungsanlagen auszustatten, damit bei geschlossenen Fenstern (nur dann ist ein ausreichender Schallschutz gegeben) der notwendige Luftwechsel gewährleistet ist. Durch den angegebenen Mindestabstand ist eine Einhaltung der Richtwert eines Mischgebietes gewährleistet.

Für Anwohnerparken kann, unter Berücksichtigung der Gesichtspunkte der „Herkömmlichkeit“ und der „Sozialen Adäquanz“ der Geräuschimmissionen von einem Sonderfall gemäß TA-Lärm ausgegangen werden, sodass für die Beurteilung die Werte eines Mischgebiets (MI) herangezogen werden. In Mischgebieten ist ebenfalls Wohnen ohne gewerbliche Bindung zulässig.

Die an den Nordostfassaden der Häuser 1 und 12 sowie die am Brauereigebäudes aufgezeigten Richtwertüberschreitungen sind aufgrund der dort vorliegenden Verkehrsgeräusche, resultierend aus Bahnlinie und Wormser Straße ortsüblich und die Tiefgaragenzufahrtsgeräusche nicht als zusätzliche Störung wahrnehmbar. Die vorliegenden Beurteilungspegel aus der gesamten Verkehrsgeräuschsituation liegen in diesem Bereich zur Nachtzeit bei ca. 77 dB(A) und überschreiten die aus dem Tiefgaragenfahrverkehr resultierenden Pegel um mindestens 29 dB.

In dem Bereich der Zufahrt zu der TG WA2 ist die Errichtung einer geschlossen ausgeführten Verlängerung der Zufahrt empfehlenswert. Eine geschlossen ausgeführte Rampe in dem Bereich der TG a WA1 ist empfehlenswert um einen Schutz des Gebäudes Nummer 10 vor unzulässigen Richtwertüberschreitungen zur Nachtzeit zu gewährleisten. Insbesondere die einzelnen Geräuschspitzen welche in diesem Bereich (IO 1) zur Nachtzeit um 7 dB über dem zulässigen Richtwert liegen können als Störung der Nachtruhe wahrgenommen werden.

5. Qualität der Prognose

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

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

Im Zusammenhang mit den Emissionsdaten wurden Schallleistungspegel aus Studien angesetzt. Diese Emissionsdaten liegen erfahrungsgemäß auf der sicheren Seite, sodass Abweichungen nach oben nicht zu erwarten sind. Gleiches gilt für die Einwirkzeiten, die ebenfalls der Studie entnommen wurden.

Hinsichtlich der Genauigkeit des Prognosemodelles gibt die DIN ISO 9613-2 im Abschnitt 9 Hinweise. So kann der Tabelle 5 aus dem Abschnitt eine geschätzte Genauigkeit, je nach Abstand von ± 1 bis ± 3 dB(A), der sehr pauschalisiert ist. Die Genauigkeit der Prognose wird daher mit $+0 / -3$ dB(A) abgeschätzt.

6. Zusammenfassung

Auf dem Gelände der ehemaligen Brauerei an der Wormser Straße in Mainz Weisenau soll ein Bebauungsplan aufgestellt werden.

Im Rahmen dieses Schallgutachtens wurden die auf das Planvorhaben einwirkenden Verkehrsräuschemissionen durch Straßenverkehr, Schiffsverkehr, Schienenverkehr und Flugverkehr zu ermittelt und bewertet.

Im Plangebiet, das als Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden soll, sind keine unzulässigen Gewerbegeräusche zu erwarten, da im Umfeld bestehende Gewerbebetriebe durch die jeweils näher gelegene Bestandsbebauung zur Einhaltung der Richtwerte gefordert sind.

Anhand der sich aus der Lärmeinwirkung ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel wurden die notwendigen resultierenden Schalldämmmaße für die Fassadenaußenseiten berechnet. Diese Ergebnisse sind Grundlage für die Festlegung der erforderlichen Fassadendämmung (Fenster, Wände, Dächer) gemäß DIN 4109, Ausgabe 2018.

Die Untersuchung zeigte, dass der Planbereich durch Verkehrslärm stark vorbelastet ist.

Anhand der sich aus der Lärmeinwirkung ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel wurden die notwendigen resultierenden Schalldämmmaße für alle Fassadenaußenseiten ermittelt.

Diese Ergebnisse sind Grundlage für die Festlegung der erforderlichen Fassadendämmung (Fenster, Wände, Dächer) gemäß DIN 4109, Ausgabe 2018.

In Bezug auf die Verkehrssituation erfolgte eine Beurteilung nach der DIN 18005. Unter Berücksichtigung der errechneten maßgeblichen Außenlärmpegel und der in Abschnitt 4 genannten Maßnahmen und Empfehlungen in Bezug auf die drei Zuwegungen der beiden Tiefgaragen in den Bereichen WA 1 und WA 2 ist der vorgelegte Bauungsplanentwurf „Ehemalige Brauerei Wormser (W105)“ aus schalltechnischer Sicht zulässig.

Boppard-Buchholz, 01.04.2020



SCHALLTECHNISCHES
INGENIEURBÜRO **pies**
Kai Pies
Benannte Messstelle nach §27b BImSchG
Birkenstrasse 34 • 56154 Boppard-Buchholz
In der Dalheimer Wiesse 1 • 55120 Mainz
Dr.-Ing. Kai Pies
Von der IHK Rheinlimesse öffentlich
bestellter und vereidigter Sachverständiger
für Schallimmissionsschutz

Anhang 1.1



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712635
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
Krueger@schallschutz-pies.de

Legende

- Straße
- Straßenachse
- Emission Straße
- Schiene
- Emission Schiene

Maßstab 1:750



Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter:
Krueger

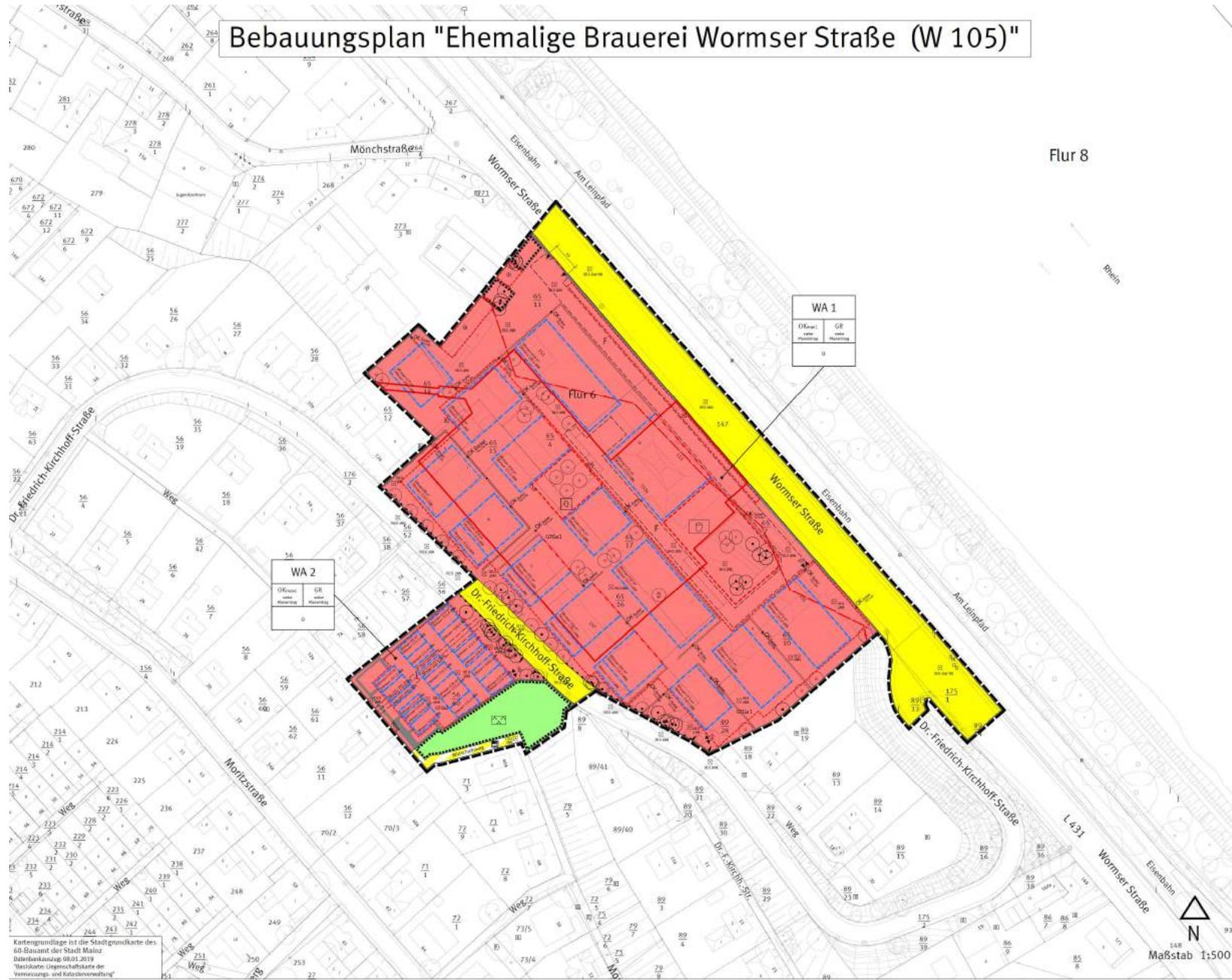
Datum:
23.01.2020

Bezeichnung:
Lageplan



Bebauungsplanentwurf

Bebauungsplan "Ehemalige Brauerei Wormser Straße (W 105)"



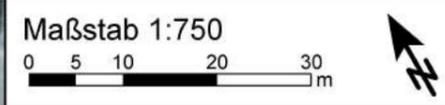
Kartesgrundzüge ist die Stadtgrundkarte des
 60-Bauamt der Stadt Mainz
 Datenbankanzug: 08.01.2019
 "Basisdaten: Liegenschaftskarte der
 Vermessungs- und Katasterverwaltung"

Anhang 1.3



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz
Fon: 06131/9712635
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
Krueger@schallschutz-pies.de

- ### Legende
- Linienschallquelle
 - Schallquelle
 - Hauptgebäude
 - Wall- oder Wandfußlinie
 - Immissionsort



Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter: Krueger
Datum: 24.03.2020

Bezeichnung:
Tiefgaragenplanung



Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- Wand
- ▣ Dachfläche

Maßstab 1:600

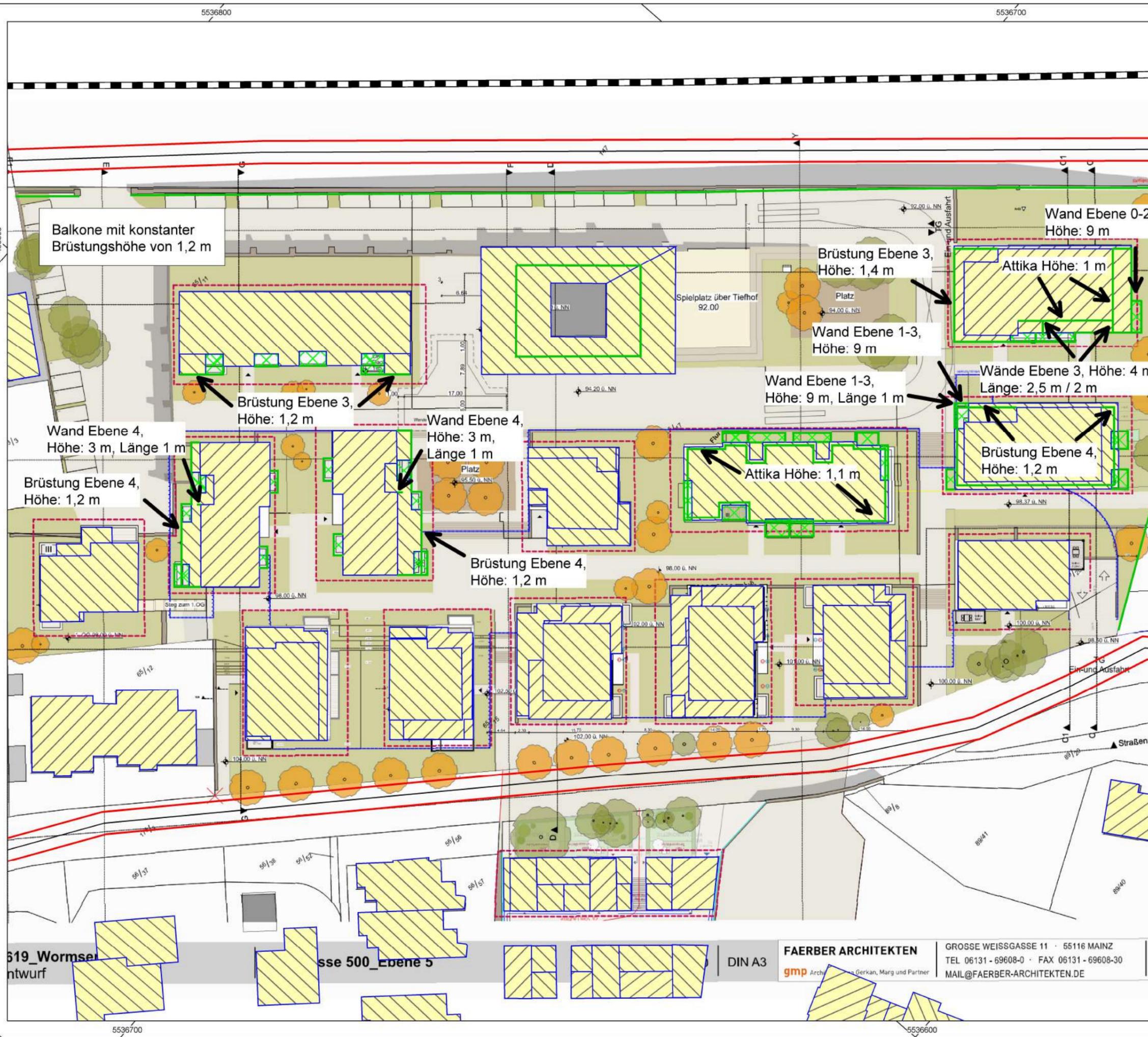


Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter:
kpies

Datum:
25.03.2020

Bezeichnung:
Lageplan
mit Maßnahmen



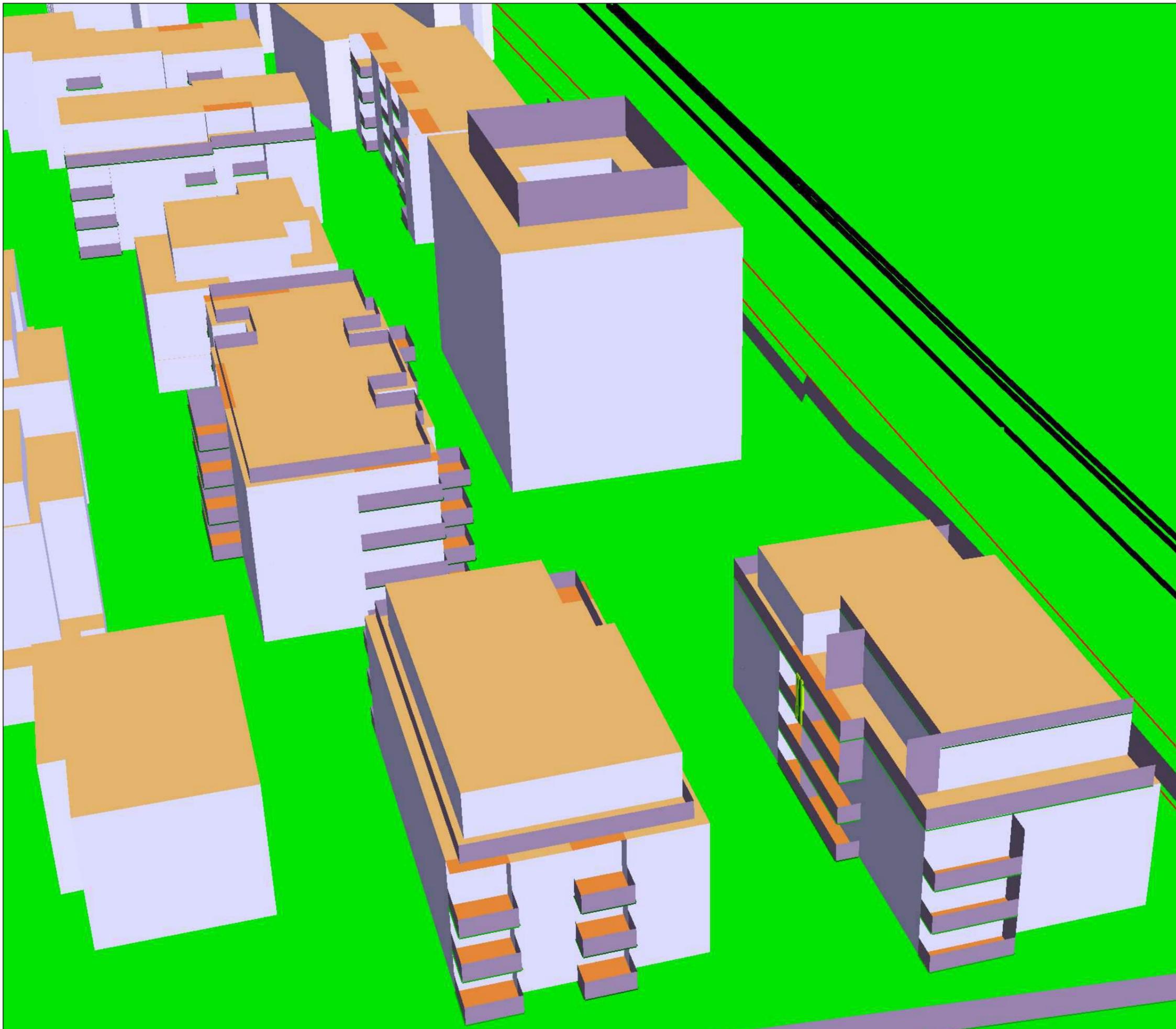
619_Wormser
ntwurf

sse 500_Ebene 5

DIN A3

FAERBER ARCHITEKTEN
gmp Architekturbüro
Gerkan, Marg und Partner

GROSSE WEISSGASSE 11 · 55116 MAINZ
TEL 06131 - 69608-0 · FAX 06131 - 69608-30
MAIL@FAERBER-ARCHITEKTEN.DE



Anhang 1.5



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Emission Schiene

Maßstab 1:600

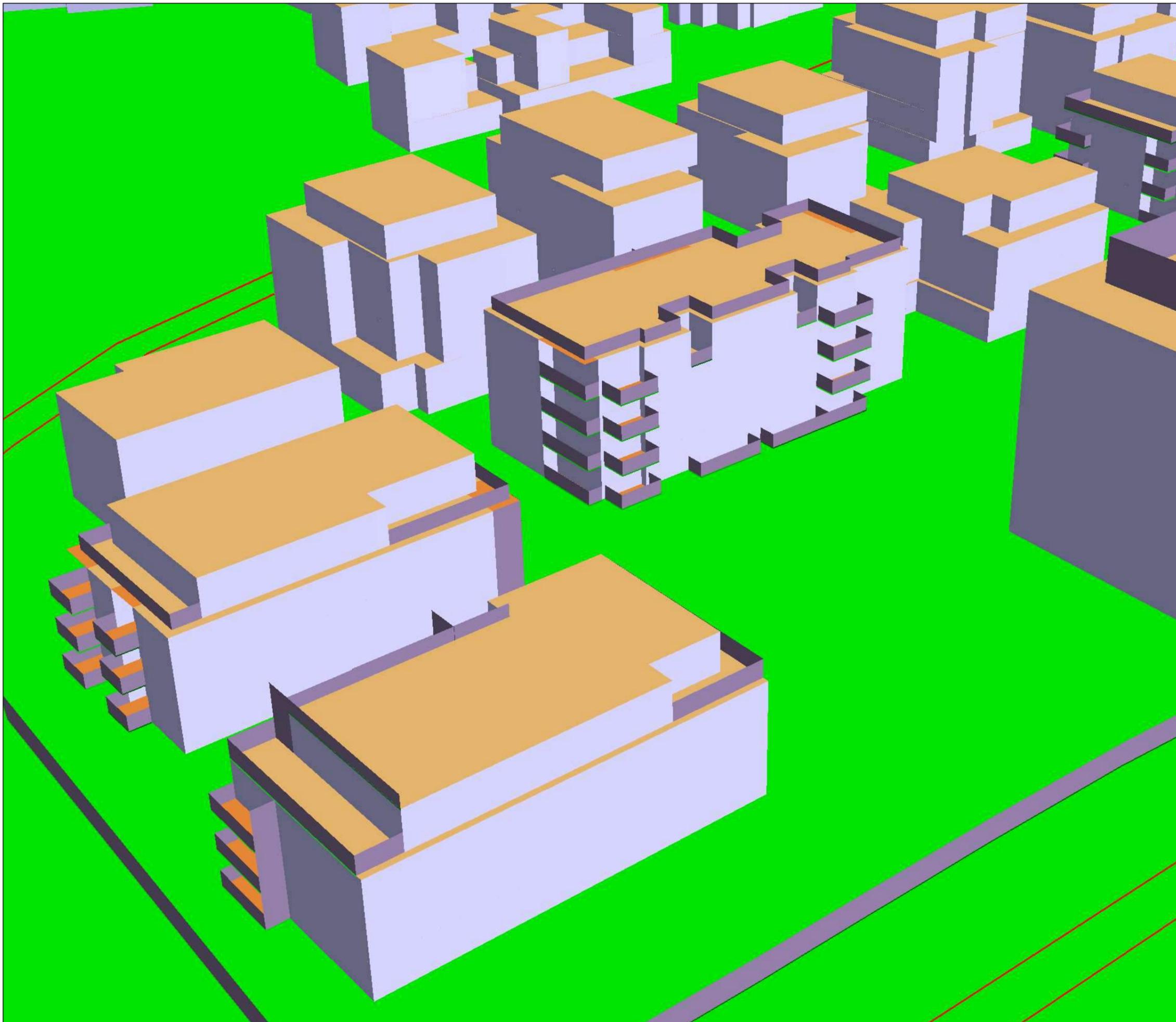


Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter:
kpies

Datum:
25.03.2020

Bezeichnung:
3D-Plan
mit Maßnahmen
Ansicht Süd



Anhang 1.6



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- ▬ Emission Schiene

Maßstab 1:600



Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter: kpies	Datum: 25.03.2020
----------------------	----------------------

Bezeichnung:
**3D-Plan
mit Maßnahmen
Ansicht Südost**

Legende

-  Straßenachse
-  Emission Straße
-  Emission Schiene
-  Hauptgebäude
-  Wand
-  Dachfläche

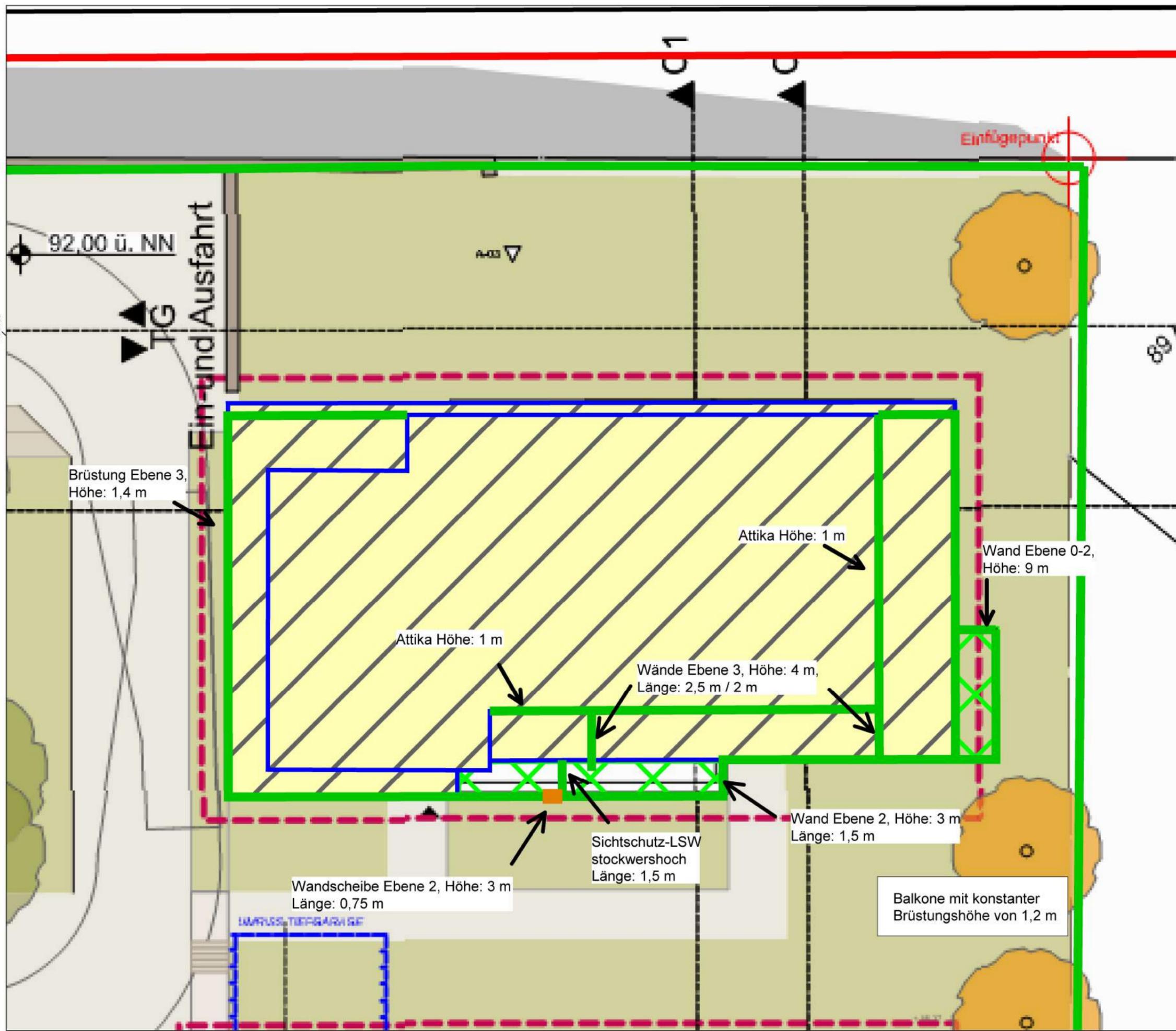
Maßstab 1:150



Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter: kpies	Datum: 25.03.2020
----------------------	----------------------

Bezeichnung:
**Lageplan
mit Maßnahmen
Details Gebäude 12**



450000

Anhang 2.1



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Emission Schiene
- Straße
- Schiene

Maßstab 1:600

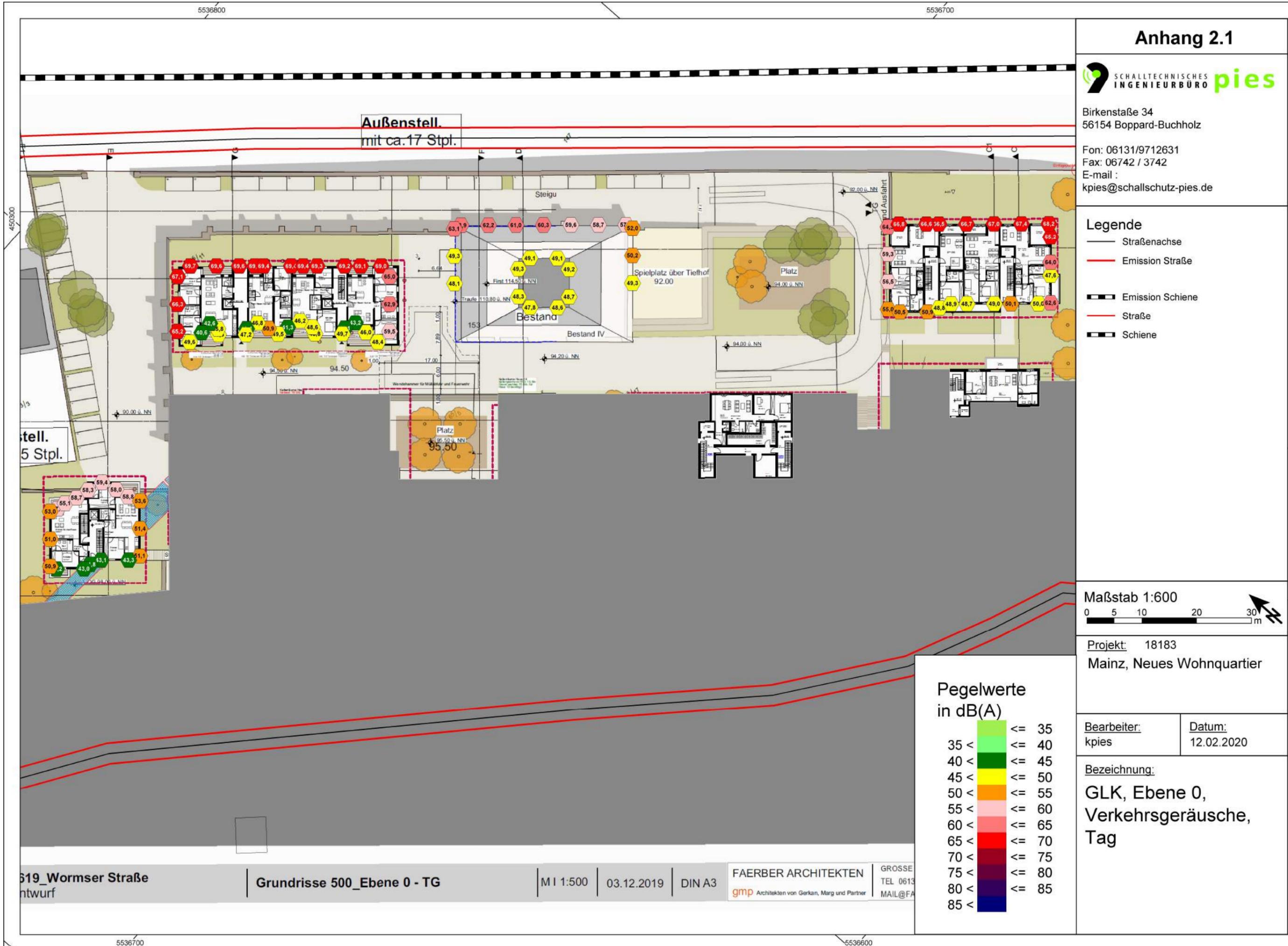
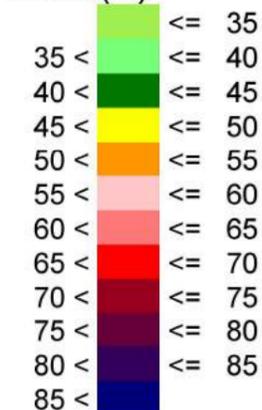


Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter: kpies
Datum: 12.02.2020

Bezeichnung:
GLK, Ebene 0,
Verkehrsglärm, Tag

Pegelwerte in dB(A)



Anhang 2.2



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Emission Schiene
- Straße
- Schiene

Maßstab 1:600

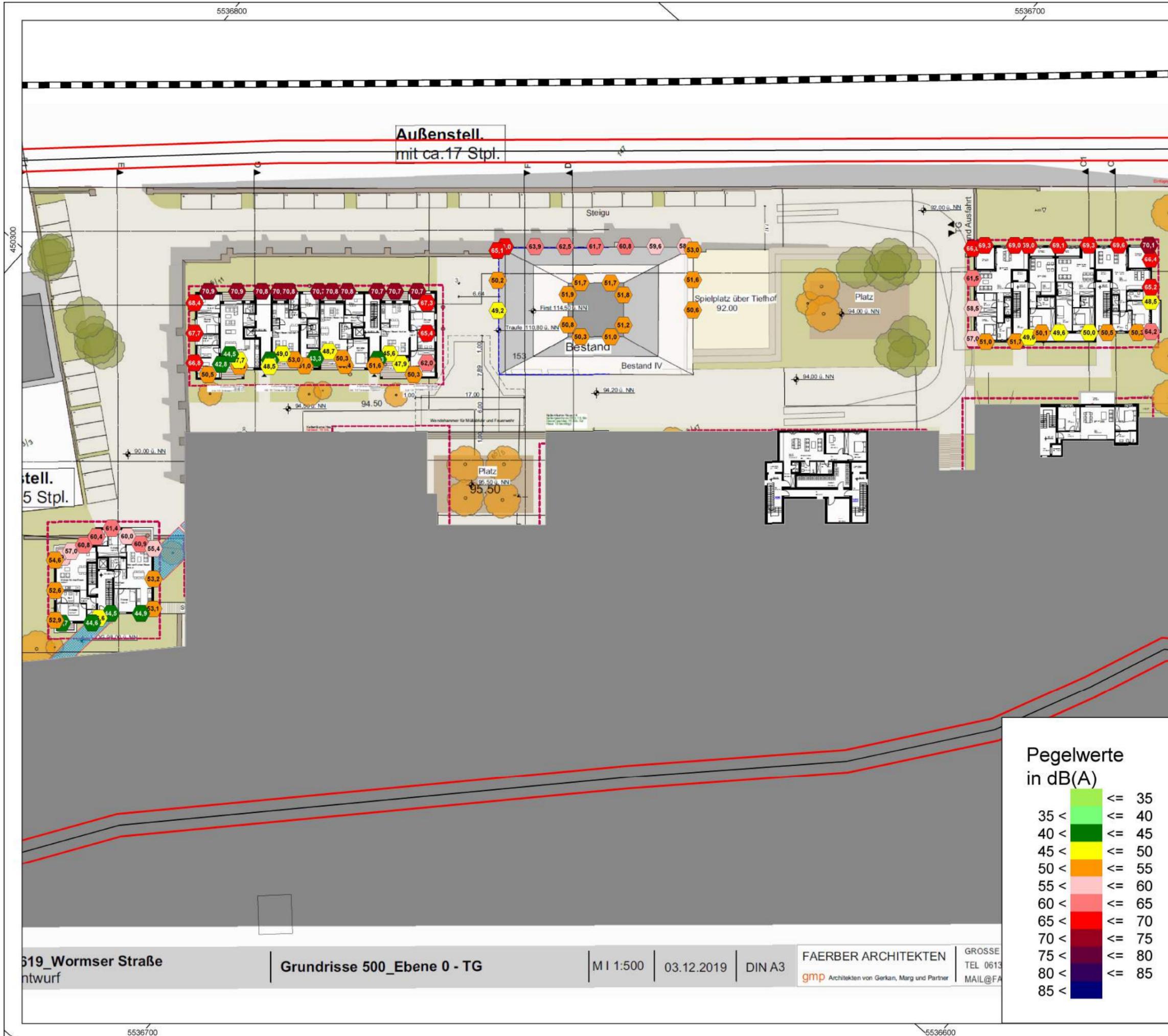
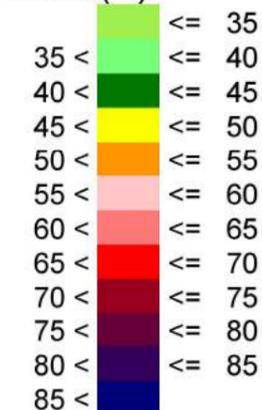


Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter: kpies
Datum: 12.02.2020

Bezeichnung:
GLK, Ebene 0,
Verkehrsgerausche,
Nacht

Pegelwerte in dB(A)



Anhang 2.3



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Emission Schiene
- Straße
- Schiene

Maßstab 1:600

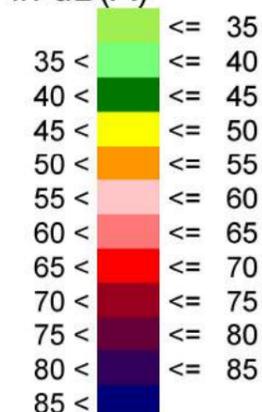


Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter: kpies
Datum: 12.02.2020

Bezeichnung:
GLK, Ebene 1,
Verkehrsgläusche,
Tag

Pegelwerte in dB(A)



19_Wormser Straße
ntwurf

Grundrisse 500_Ebene 1
_Zwischengeschoss

M 1:500 | 03.12.2019 | DIN A3

FAERBER ARCHITEKTEN
gmp Architekten von Gerkan, Marg und Partner

GROSSE
TEL 0613
MAIL@FA

Anhang 2.4



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Emission Schiene
- Straße
- Schiene

Maßstab 1:600

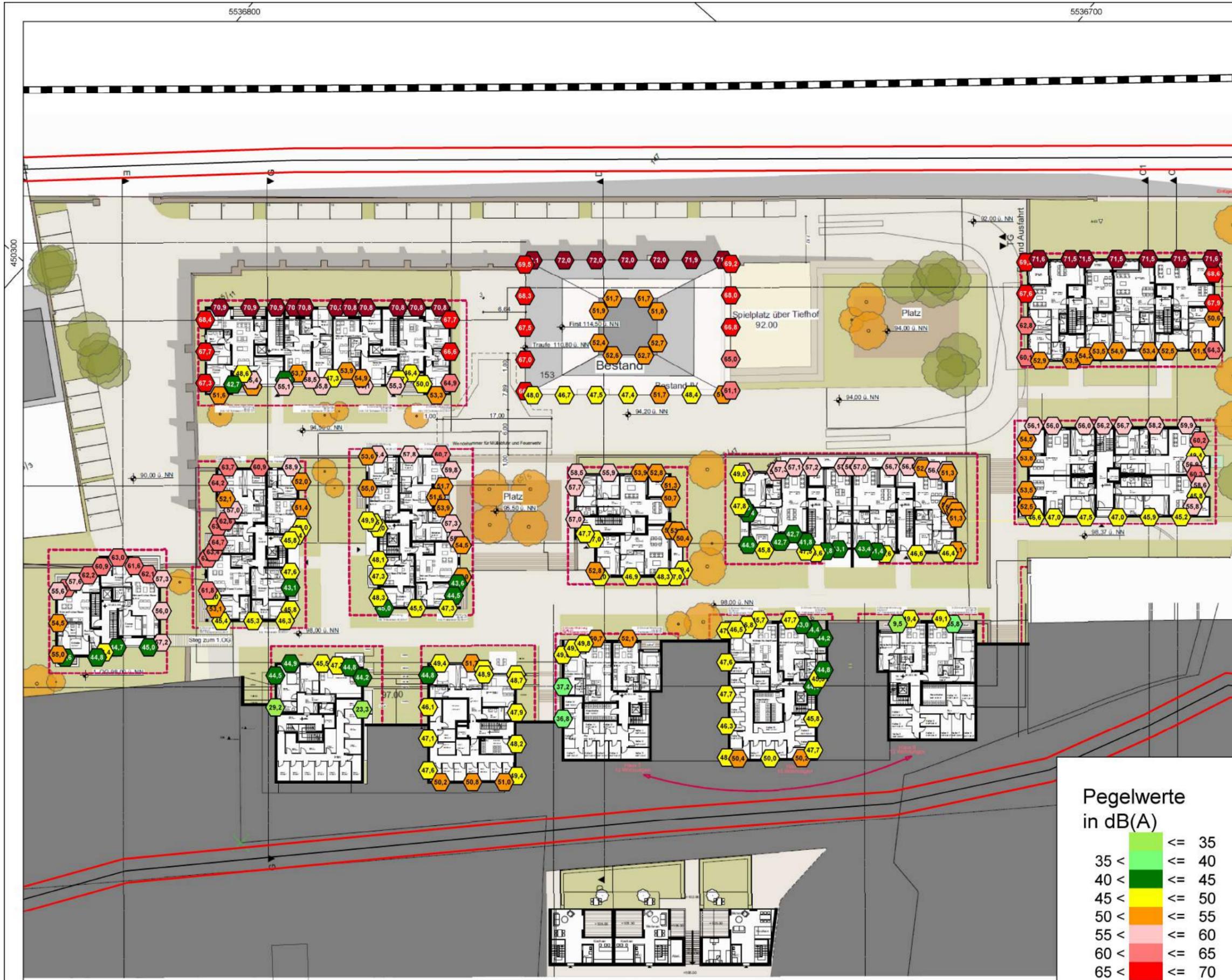
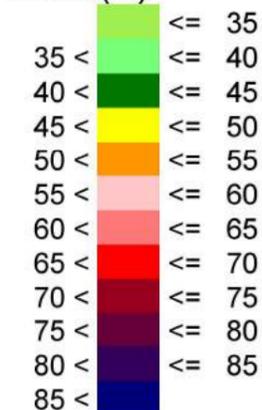


Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter: kpies
Datum: 12.02.2020

Bezeichnung:
GLK, Ebene 1,
Verkehrsgläusche,
Nacht

Pegelwerte in dB(A)



19_Wormser Straße
ntwurf

Grundrisse 500_Ebene 1
_Zwischengeschoss

M 1:500 | 03.12.2019 | DIN A3

FAERBER ARCHITEKTEN
GROSSE
TEL 0613
MAIL@FA
gmp Architekten von Gerkan, Marg und Partner

Anhang 2.5



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Emission Schiene
- Straße
- Schiene

Maßstab 1:600

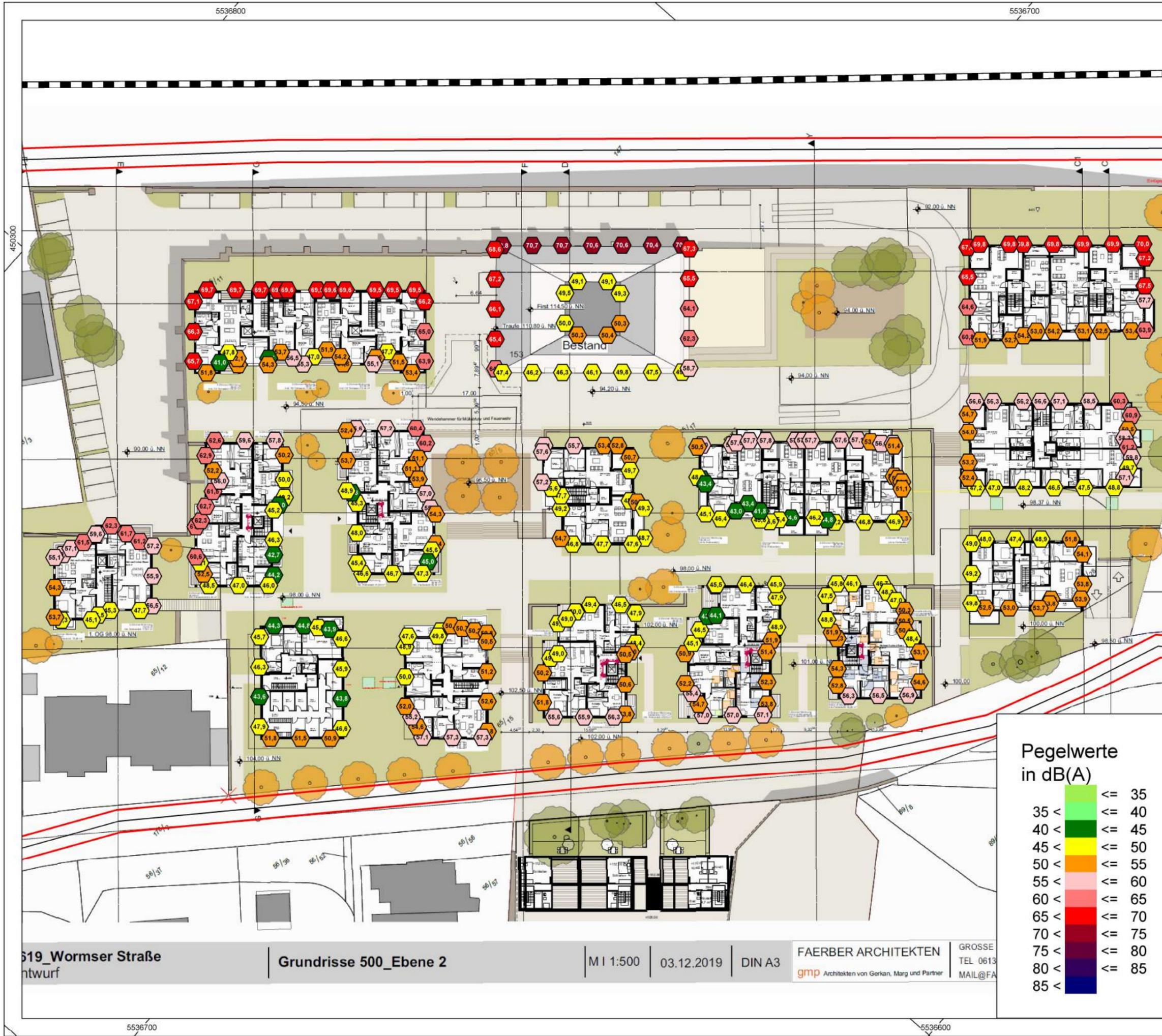
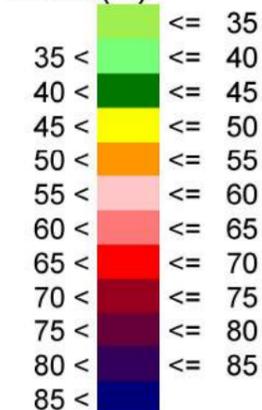


Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter: kpies
Datum: 12.02.2020

Bezeichnung:
GLK, Ebene 2,
Verkehrsglärausche,
Tag

Pegelwerte in dB(A)



19_Wormser Straße
ntwurf

Grundrisse 500_Ebene 2

MI 1:500 | 03.12.2019 | DIN A3

FAERBER ARCHITEKTEN
GROSSE
TEL 0613
MAIL@FA
gmp Architekten von Gerkan, Marg und Partner

Anhang 2.6



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Emission Schiene
- Straße
- Schiene

Maßstab 1:600

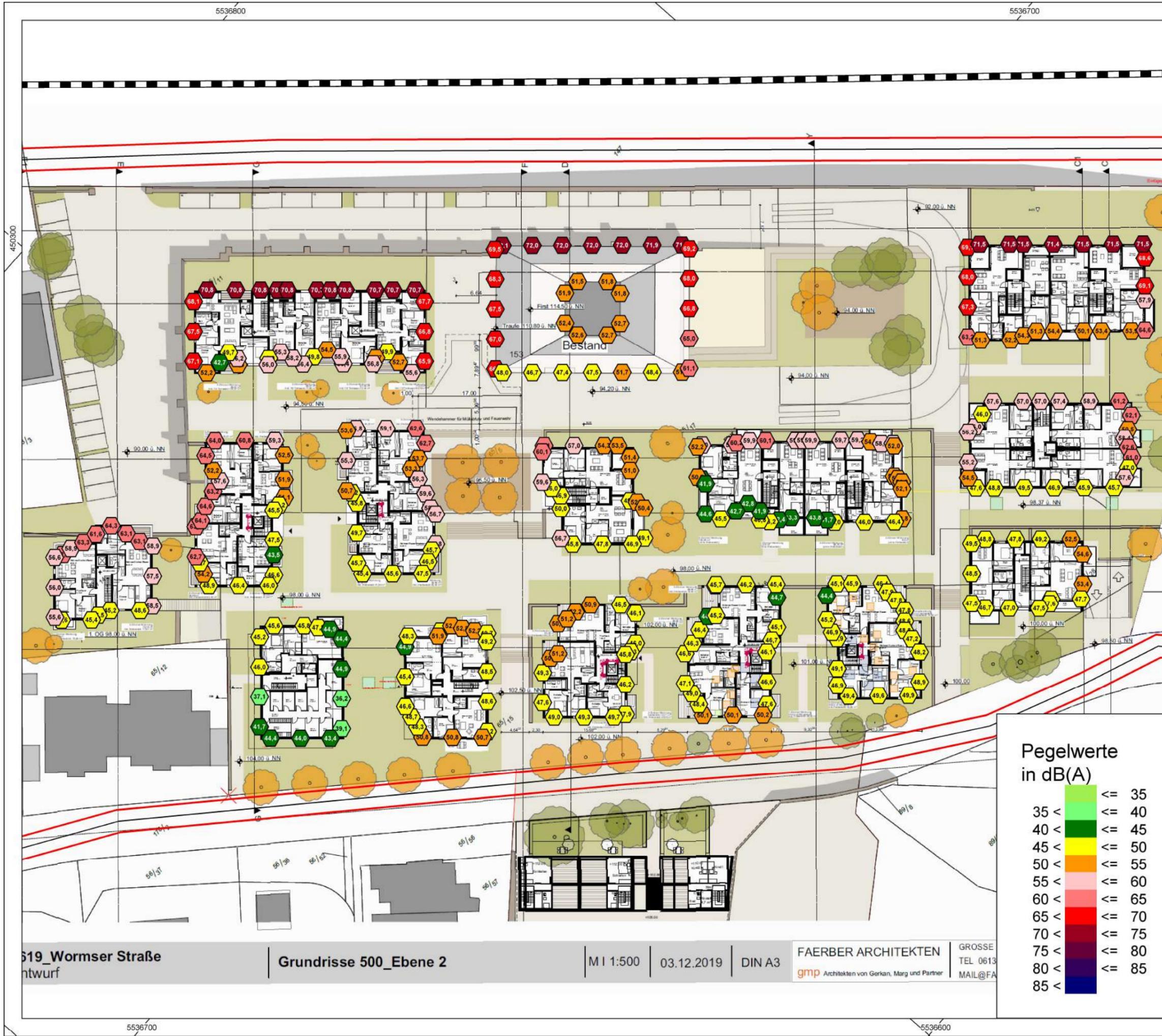
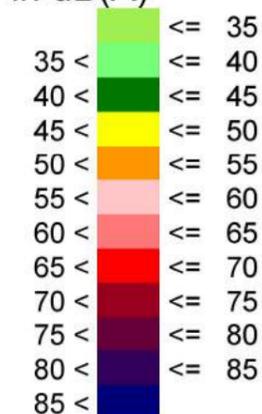


Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter: kpies
Datum: 31.03.2020

Bezeichnung:
GLK, Ebene 2,
Verkehrsglärausche,
Nacht

Pegelwerte in dB(A)



19_Wormser Straße
ntwurf

Grundrisse 500_Ebene 2

MI 1:500 | 03.12.2019 | DIN A3

FAERBER ARCHITEKTEN
GROSSE
TEL 0613
MAIL@FA
gmp Architekten von Gerkan, Marg und Partner

Anhang 2.7



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Emission Schiene
- Straße
- Schiene

Maßstab 1:600

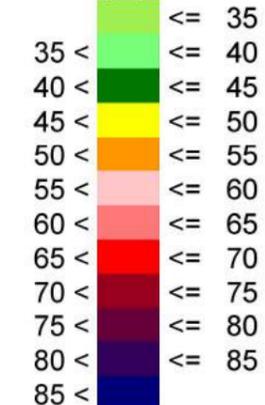


Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter: kpies	Datum: 12.02.2020
----------------------	----------------------

Bezeichnung:
GLK, Ebene 3,
Verkehrsgläusche,
Tag

Pegelwerte in dB(A)



19_Wormser Straße
Grundriss

Grundrisse 500_Ebene 3

MI 1:500 03.12.2019 DIN A3

FAERBER ARCHITEKTEN
GROSSE V
TEL 06131
MAIL@FAE

Legende

-  Straßenachse
-  Emission Straße
-  Emission Schiene
-  Straße
-  Schiene

Maßstab 1:600

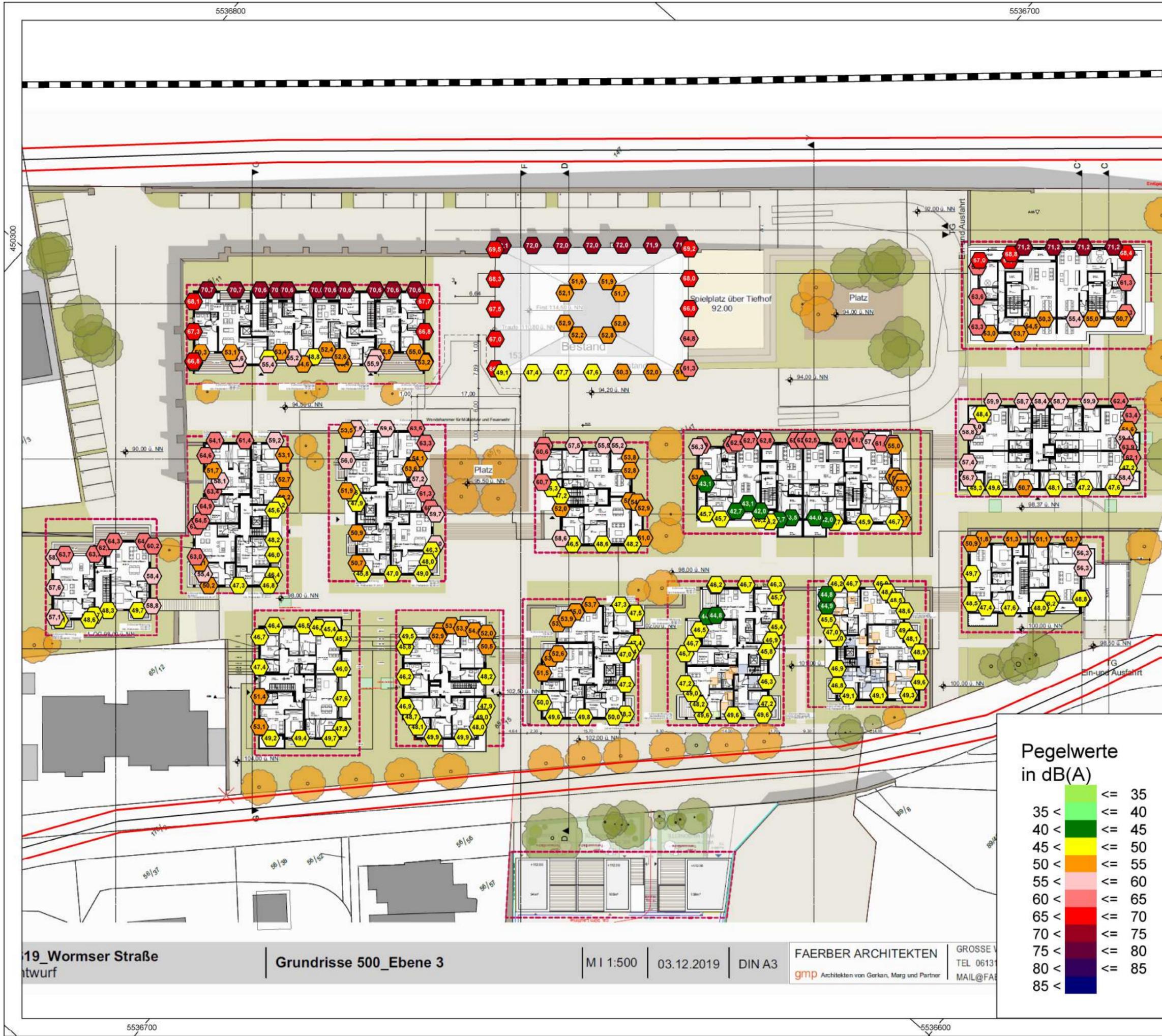
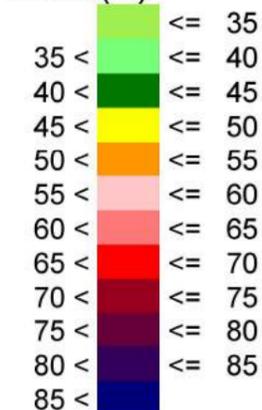


Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter: kpies	Datum: 31.03.2020
----------------------	----------------------

Bezeichnung:
**GLK, Ebene 3,
Verkehrsgläusche,
Nacht**

Pegelwerte
in dB(A)



Anhang 2.9



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Emission Schiene
- Straße
- Schiene

Maßstab 1:600

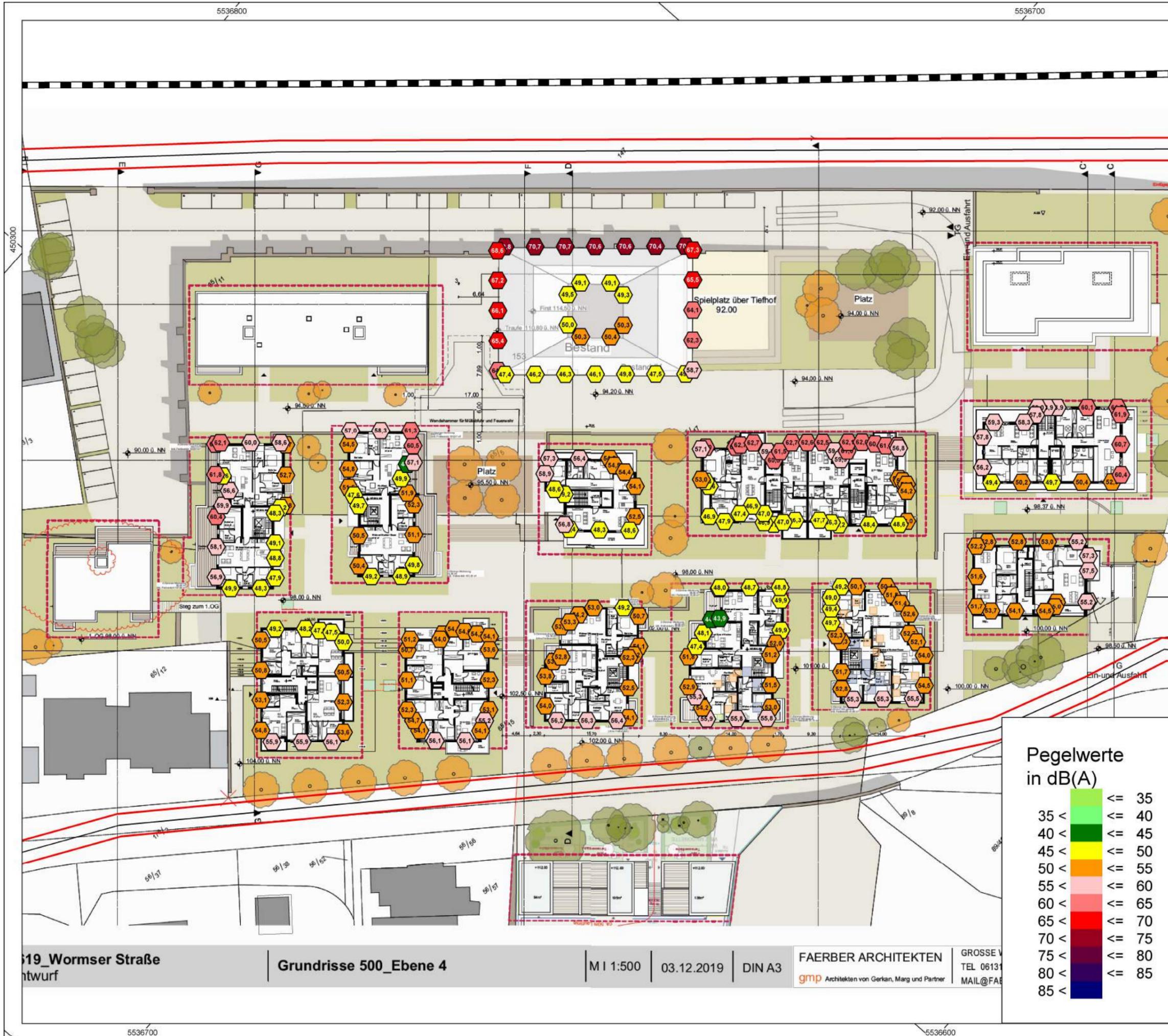
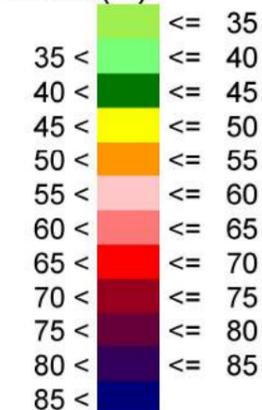


Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter: kpies
Datum: 11.02.2020

Bezeichnung:
GLK, Ebene 4,
Verkehrsgläusche,
Tag

Pegelwerte in dB(A)



19_Wormser Straße
ntwurf

Grundrisse 500_Ebene 4

MI 1:500 | 03.12.2019 | DIN A3

FAERBER ARCHITEKTEN
GROSSE V
TEL 06131
MAIL@FAE
gmp Architekten von Gerkan, Marg und Partner

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Emission Schiene
- Straße
- Schiene

Maßstab 1:600

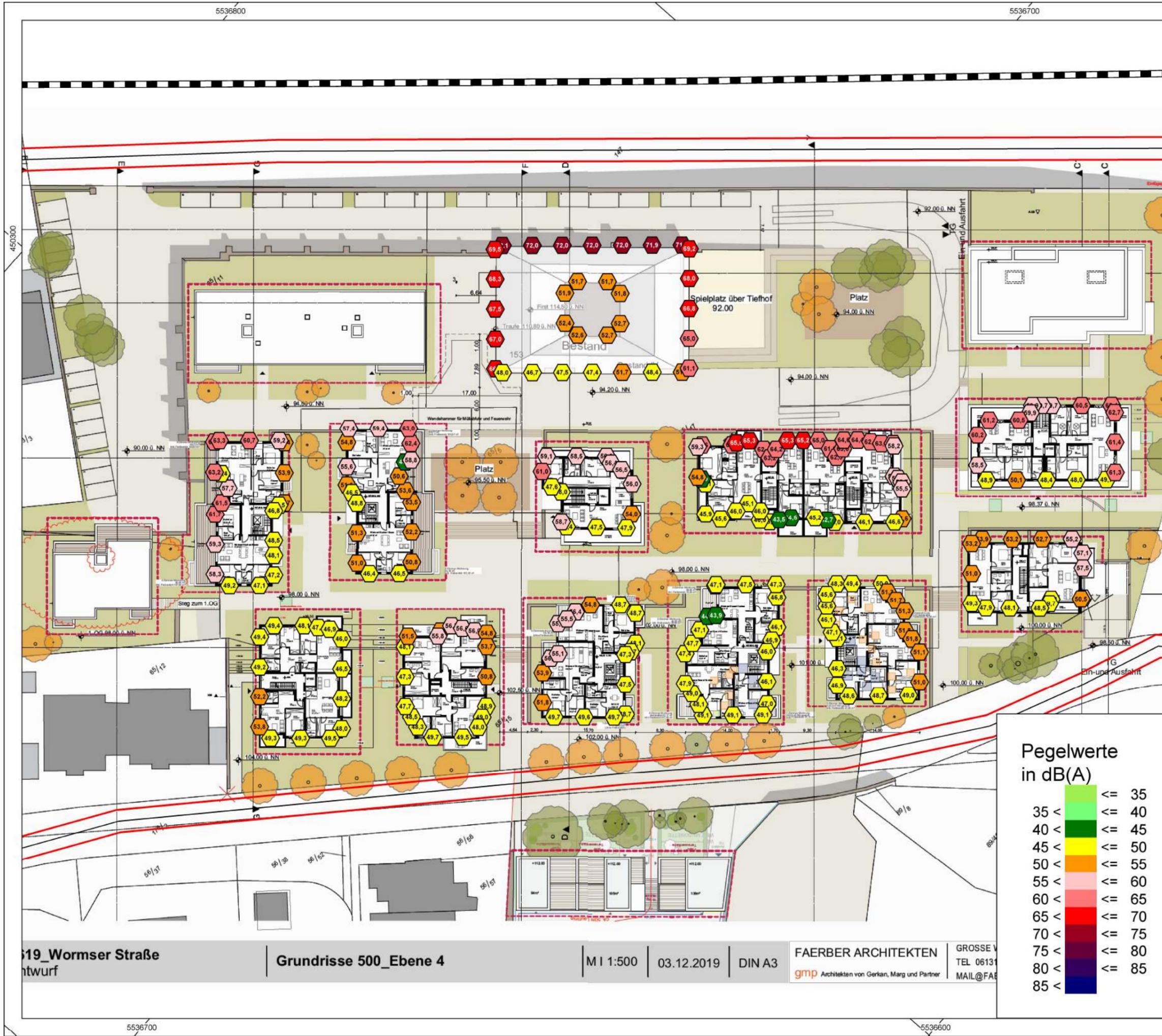
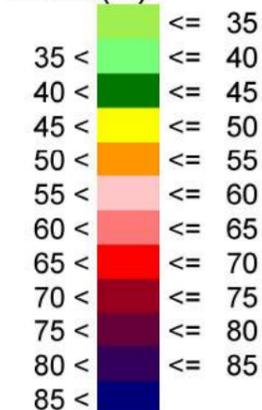


Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter: kpies
Datum: 11.02.2020

Bezeichnung:
GLK, Ebene 4,
Verkehrsglärausche,
Nacht

Pegelwerte
in dB(A)



Anhang 2.11



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Emission Schiene
- Straße
- Schiene

Maßstab 1:600

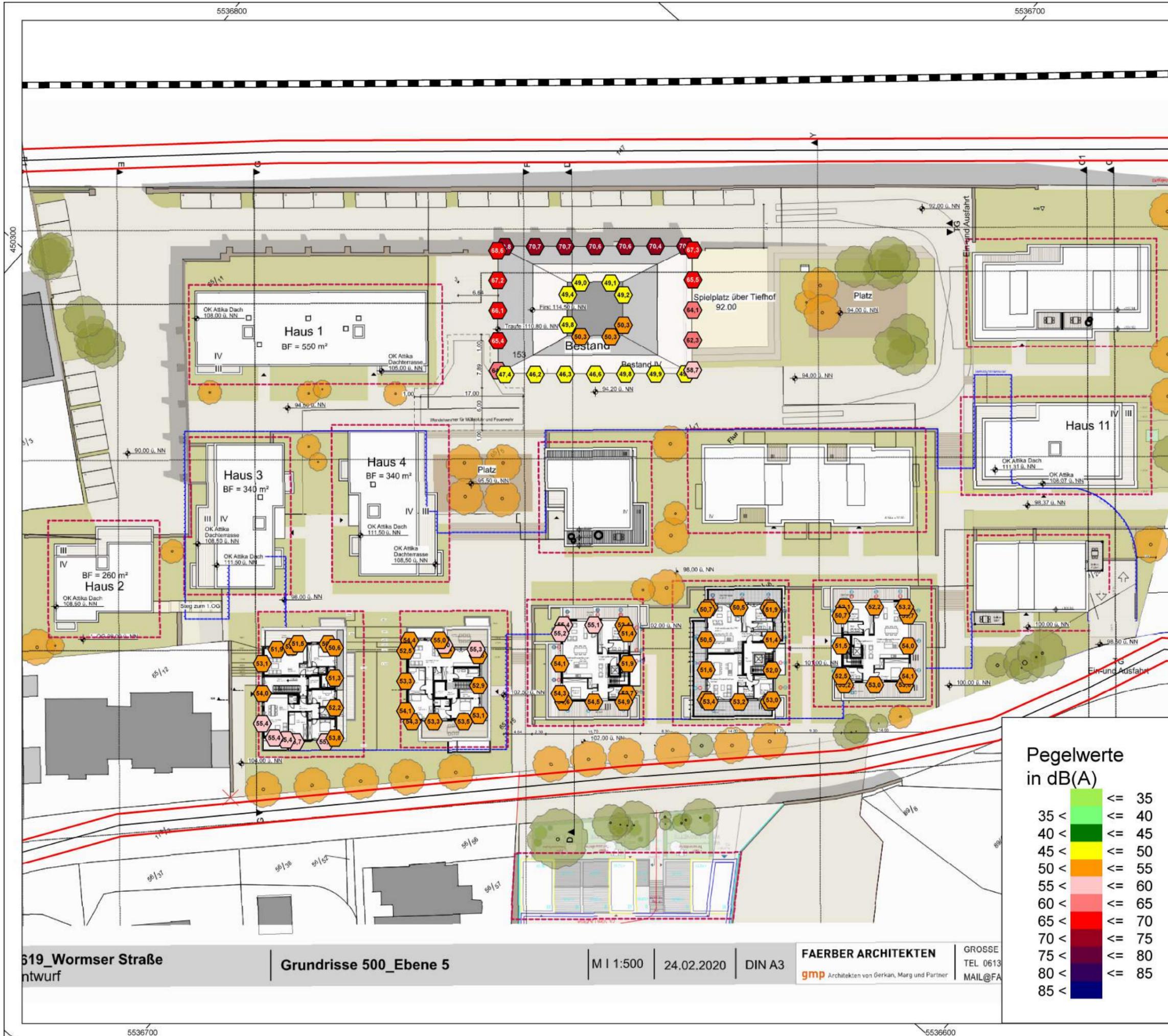
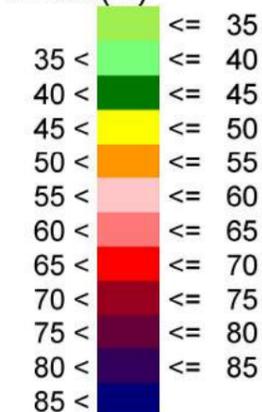


Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter: kpies
Datum: 25.02.2020

Bezeichnung:
GLK, Ebene 5,
Verkehrsgläusche,
Tag

Pegelwerte in dB(A)



Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Emission Schiene
- Straße
- Schiene

Maßstab 1:600

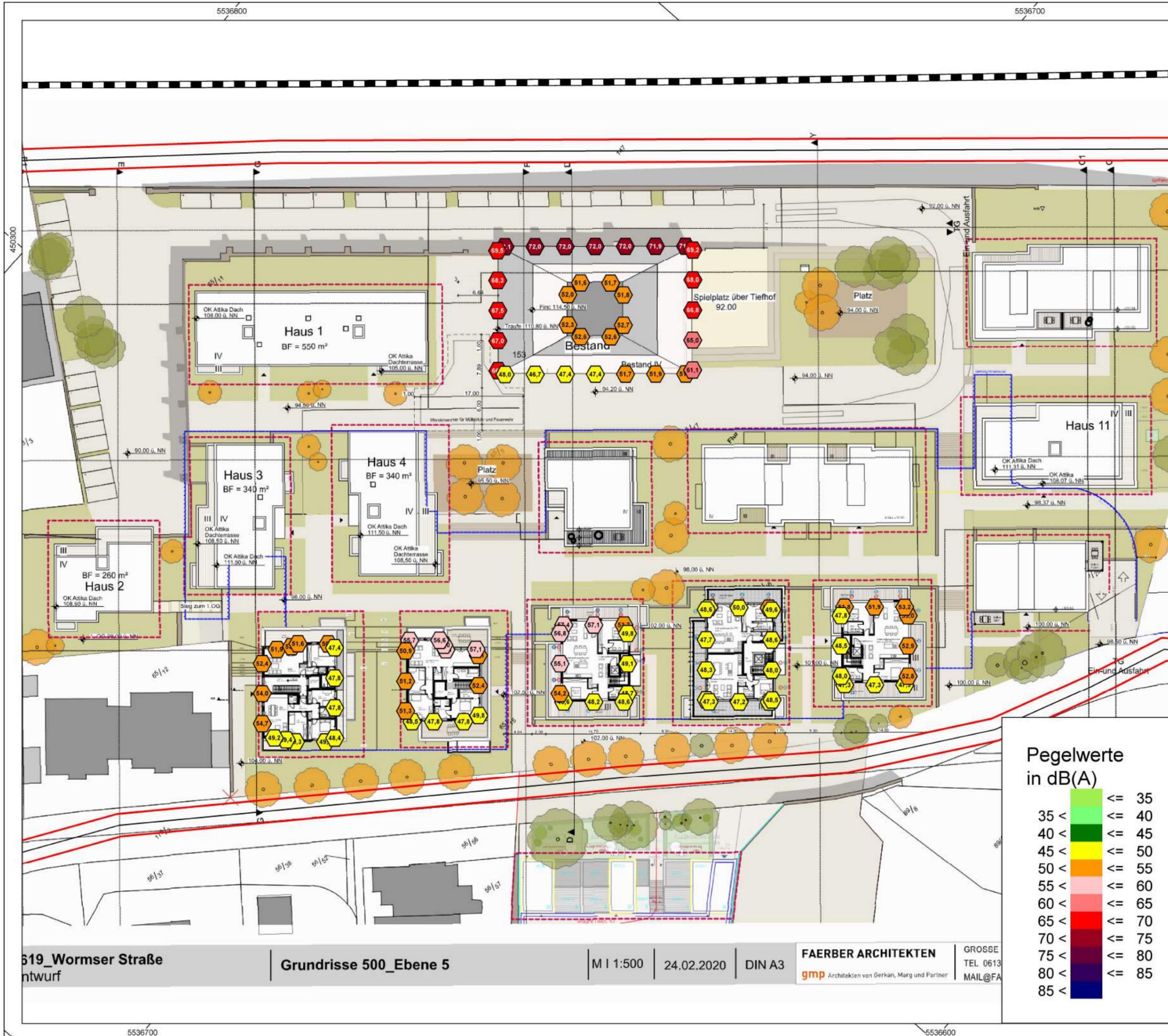
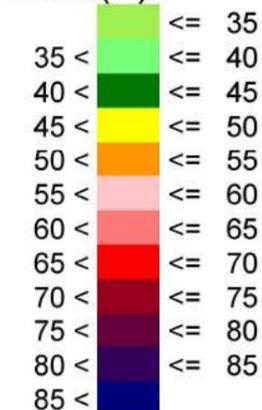


Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter: kpies
Datum: 25.02.2020

Bezeichnung:
GLK, Ebene 5,
Verkehrsgläusche,
Nacht

Pegelwerte
in dB(A)



Anhang 3.1



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße

Pegelwerte in dB(A)

<= 35	Light Green
35 < <= 40	Green
40 < <= 45	Dark Green
45 < <= 50	Yellow
50 < <= 55	Orange
55 < <= 60	Light Red
60 < <= 65	Red
65 < <= 70	Dark Red
70 < <= 75	Maroon
75 < <= 80	Dark Purple
80 < <= 85	Blue

Maßstab 1:250



Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

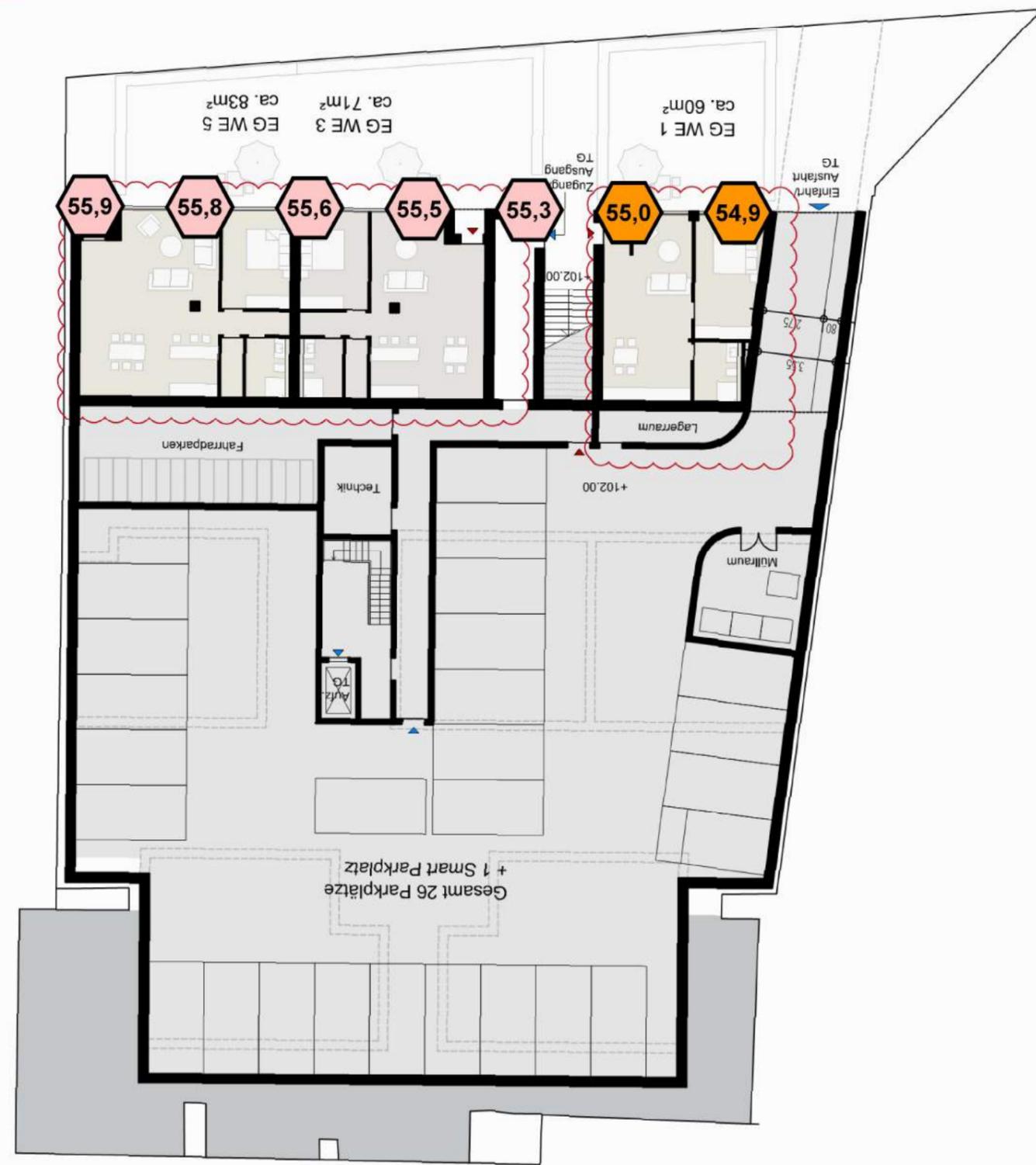
Bearbeiter:
kpies

Datum:
04.03.2020

Bezeichnung:
GLK, Eiskeller Ebene 1,
Verkehrsglärausche,
Tag

BAUFEELD 7 - EISKELLER
GRUNDRISSSE Ebene 1 | +102m
M 1:200 | 11.04.2019

Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Straße



Anhang 3.2



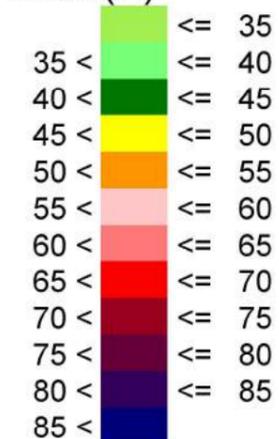
Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße

Pegelwerte in dB(A)



Maßstab 1:250



Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

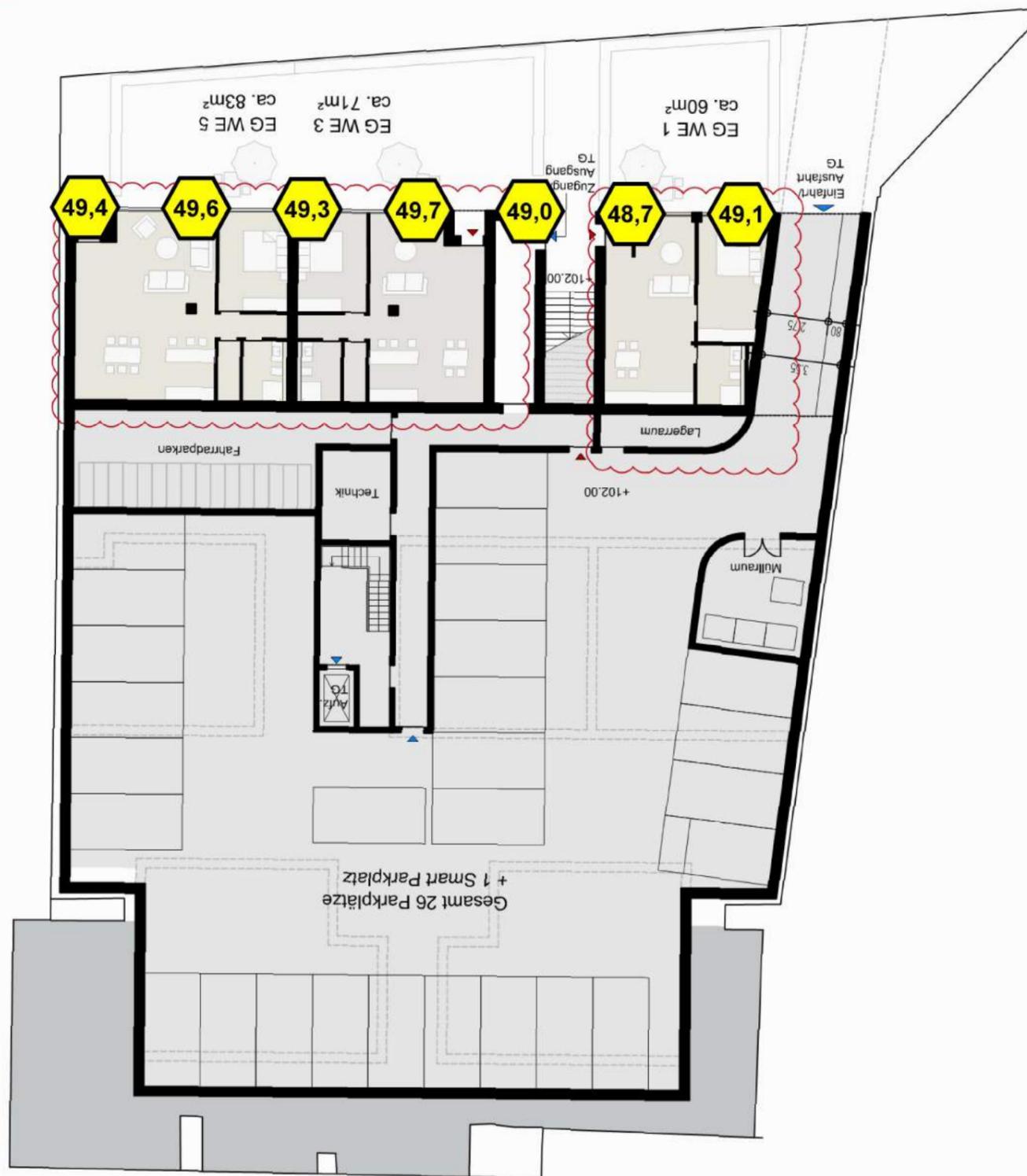
Bearbeiter:
kpies

Datum:
04.03.2020

Bezeichnung:
GLK, Eiskeller Ebene 1,
Verkehrsglärausche,
Nacht

BAUFEELD 7 - EISKELLER
GRUNDRISSSE Ebene 1 | +102m
M 1:200 | 11.04.2019

Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Straße



Anhang 3.3



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

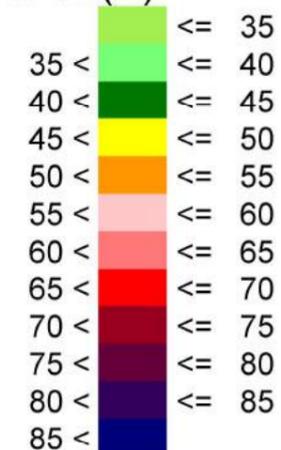
Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße

Pegelwerte in dB(A)



Maßstab 1:250



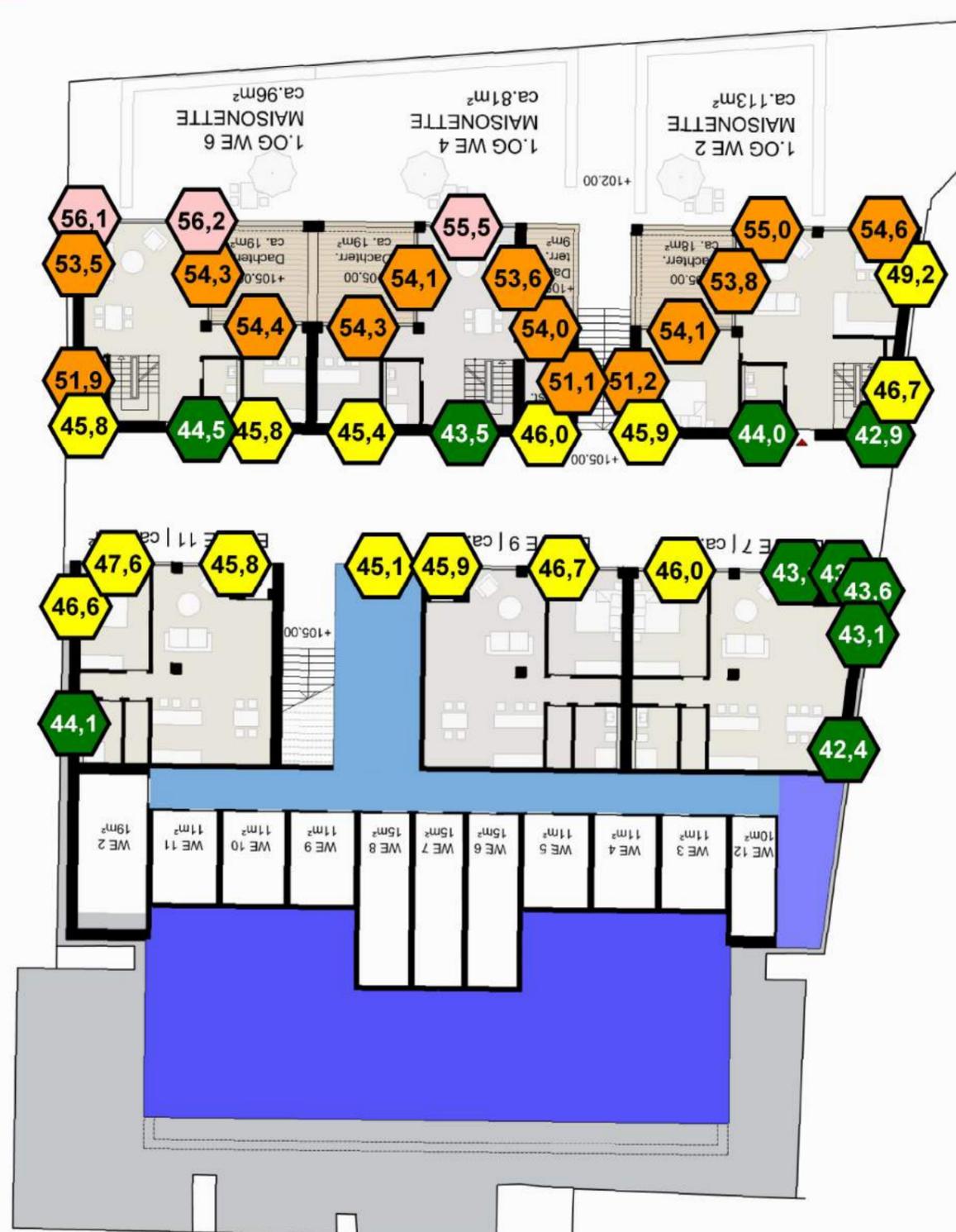
Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter:
kpies

Datum:
04.03.2020

Bezeichnung:
GLK, Eiskeller Ebene 2,
Verkehrsgläusche,
Tag

Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Straße



BAUFELD 7 - EISKELLER
GRUNDRISS Ebene 2 | +105m
M 1:200 | 11.04.2019

Anhang 3.4



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

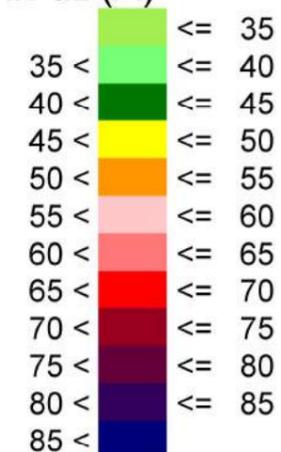
Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

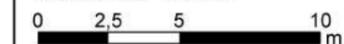
Legende

- Straßenachse
- Emission Straße

Pegelwerte in dB(A)



Maßstab 1:250



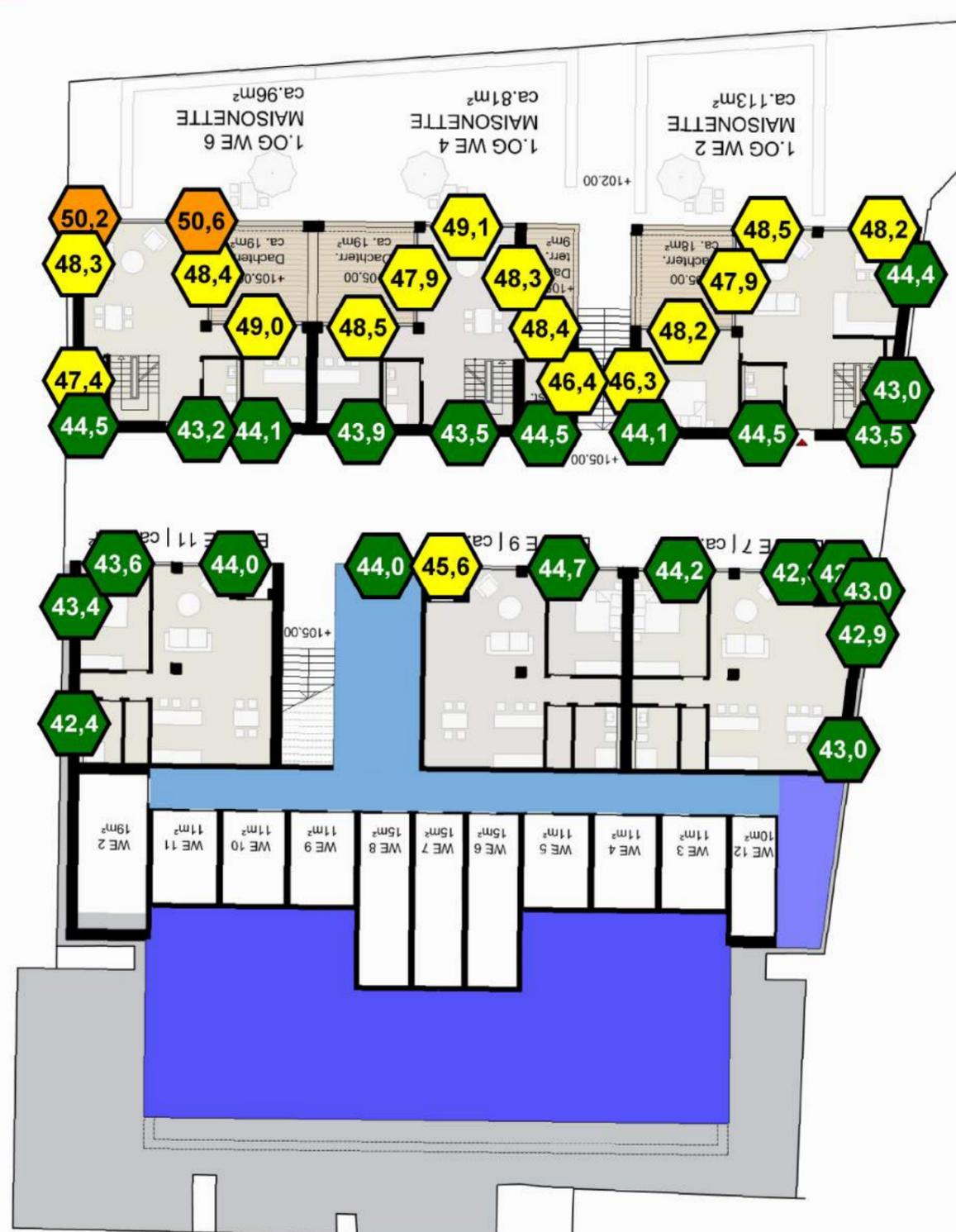
Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter:
kpies

Datum:
04.03.2020

Bezeichnung:
GLK, Eiskeller Ebene 2,
Verkehrsgläusche,
Nacht

Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Straße



BAUFELD 7 - EISKELLER
GRUNDRISS Ebene 2 | +105m
M 1:200 | 11.04.2019

Anhang 3.5



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

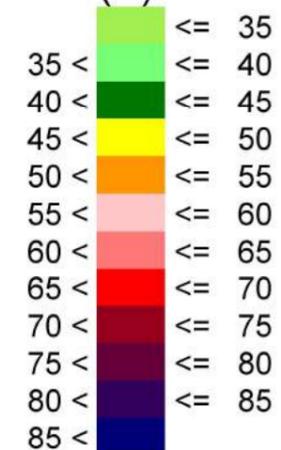
Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742

E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

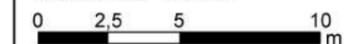
Legende

- Straße
- Straßenachse

Pegelwerte in dB(A)



Maßstab 1:250



Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

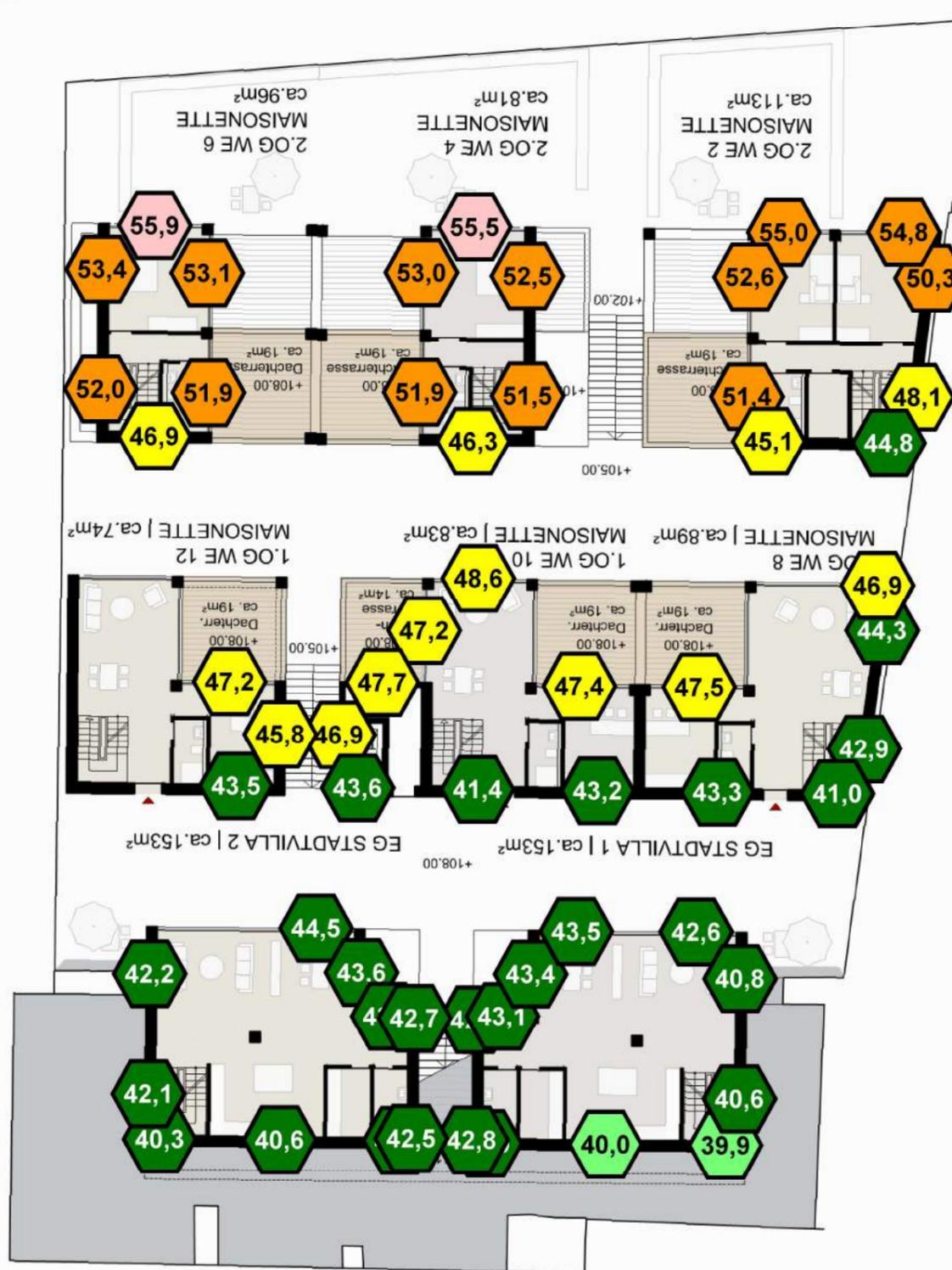
Bearbeiter:
kpies

Datum:
04.03.2020

Bezeichnung:
GLK, Eiskeller Ebene 3,
Verkehrsgläusche,
Tag

BAUFEELD 7 - EISKELLER
GRUNDRISSSE Ebene 3 | +108m
M 1:200 | 11.04.2019

Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Straße



Anhang 3.6



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712631

Fax: 06742 / 3742

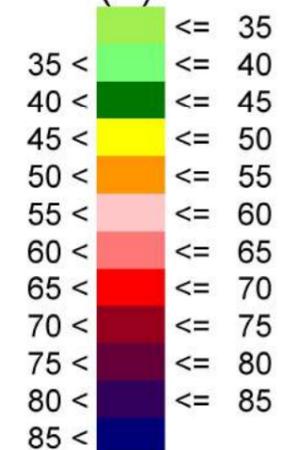
E-mail :

kpies@schallschutz-pies.de

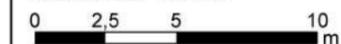
Legende

- Straße
- Straßenachse

Pegelwerte in dB(A)



Maßstab 1:250

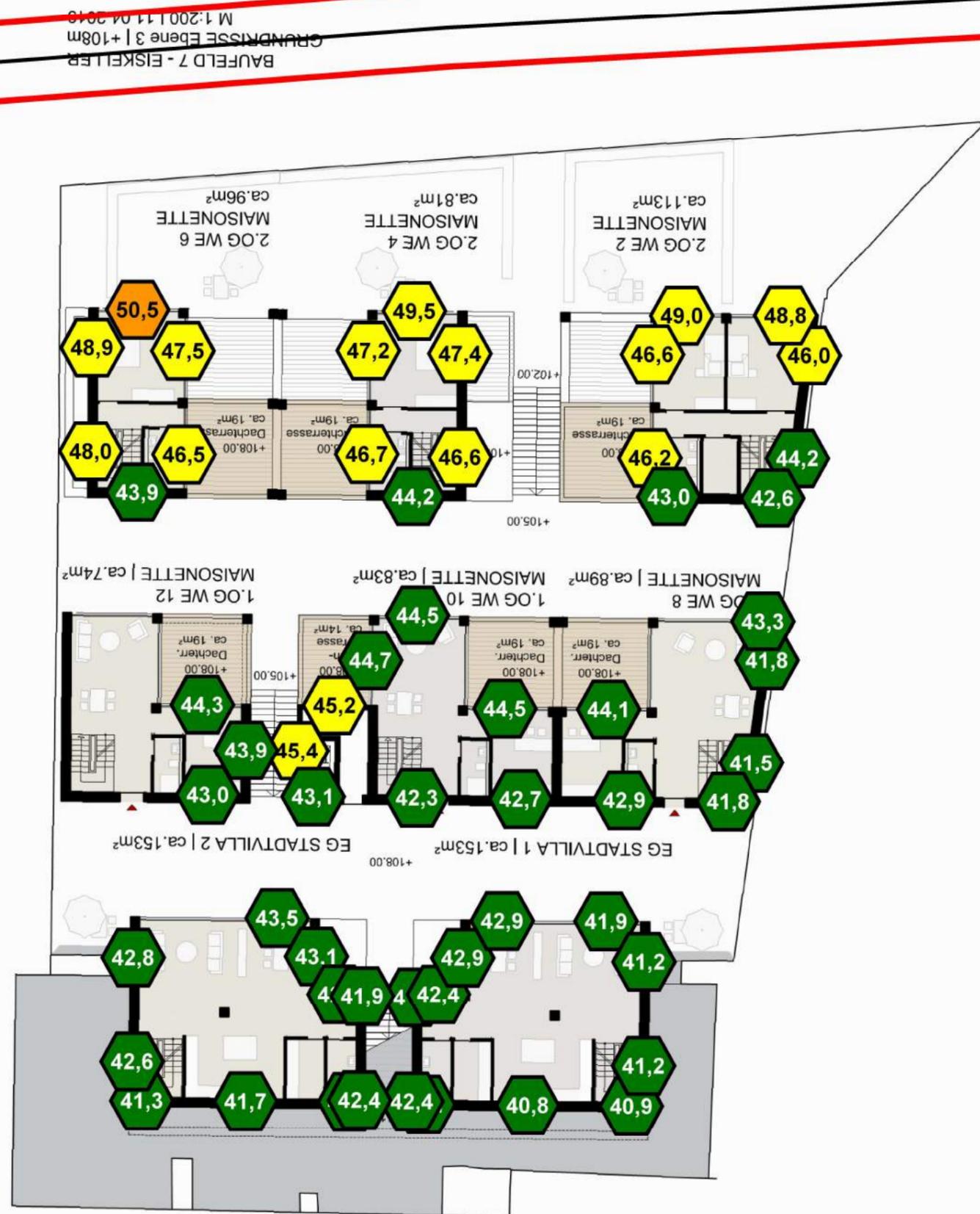


Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter:
kpies

Datum:
04.03.2020

Bezeichnung:
GLK, Eiskeller Ebene 3,
Verkehrsglärm,
Nacht



Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Straße

BAUFLAD 7 - EISKELLER
GRUNDRISS Ebene 3 | +108m
M 1:200 | 11.04.2019

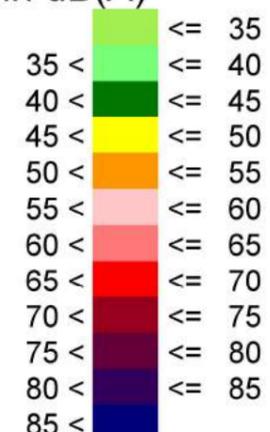
Anhang 3.7



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz
Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

Legende
— Straße
— Straßenachse

Pegelwerte in dB(A)



Maßstab 1:250



Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter: kpies	Datum: 04.03.2020
----------------------	----------------------

Bezeichnung:
GLK, Eiskeller Ebene 4,
Verkehrsgläusche,
Tag

BAUFELD 7 - EISKELLER
GRUNDRISSSE Ebene 4 | +11m
M 1:200 | 11.04.2018

Dr.-Friedrich-Kirchhoff-Straße



Anhang 4.1



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

Legende

- Straße
- ▬ Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- Wand

Maßstab 1:750



Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter:
kpies

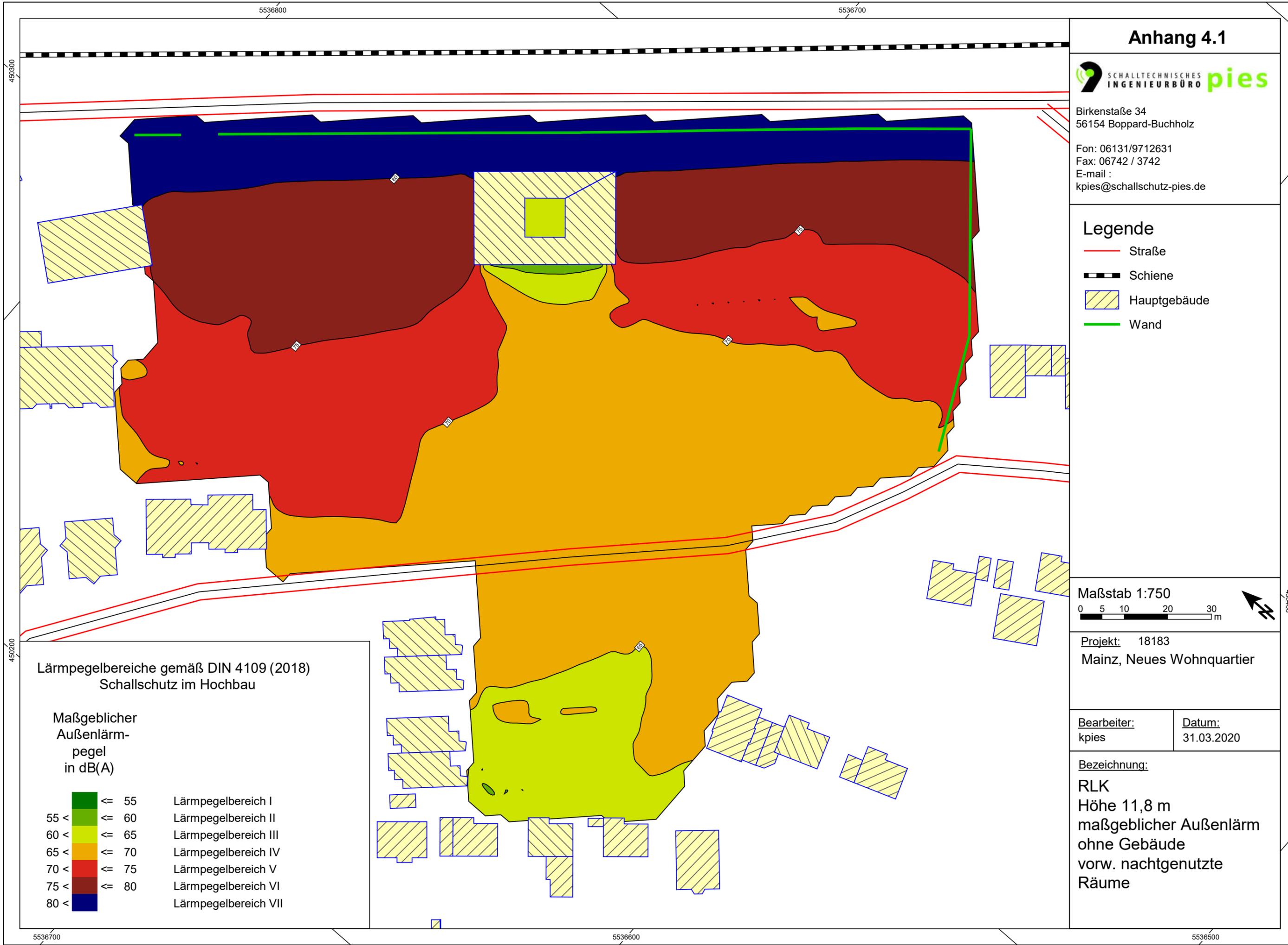
Datum:
31.03.2020

Bezeichnung:
RLK
Höhe 11,8 m
maßgeblicher Außenlärm
ohne Gebäude
vorw. nachtgenutzte
Räume

Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 (2018) Schallschutz im Hochbau

Maßgeblicher
Außenlärm-
pegel
in dB(A)

55 <	≤ 55	Lärmpegelbereich I
55 <	≤ 60	Lärmpegelbereich II
60 <	≤ 65	Lärmpegelbereich III
65 <	≤ 70	Lärmpegelbereich IV
70 <	≤ 75	Lärmpegelbereich V
75 <	≤ 80	Lärmpegelbereich VI
80 <		Lärmpegelbereich VII



Anhang 4.2



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

Legende

- Straße
- ▬ Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- Wand

Maßstab 1:750



Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

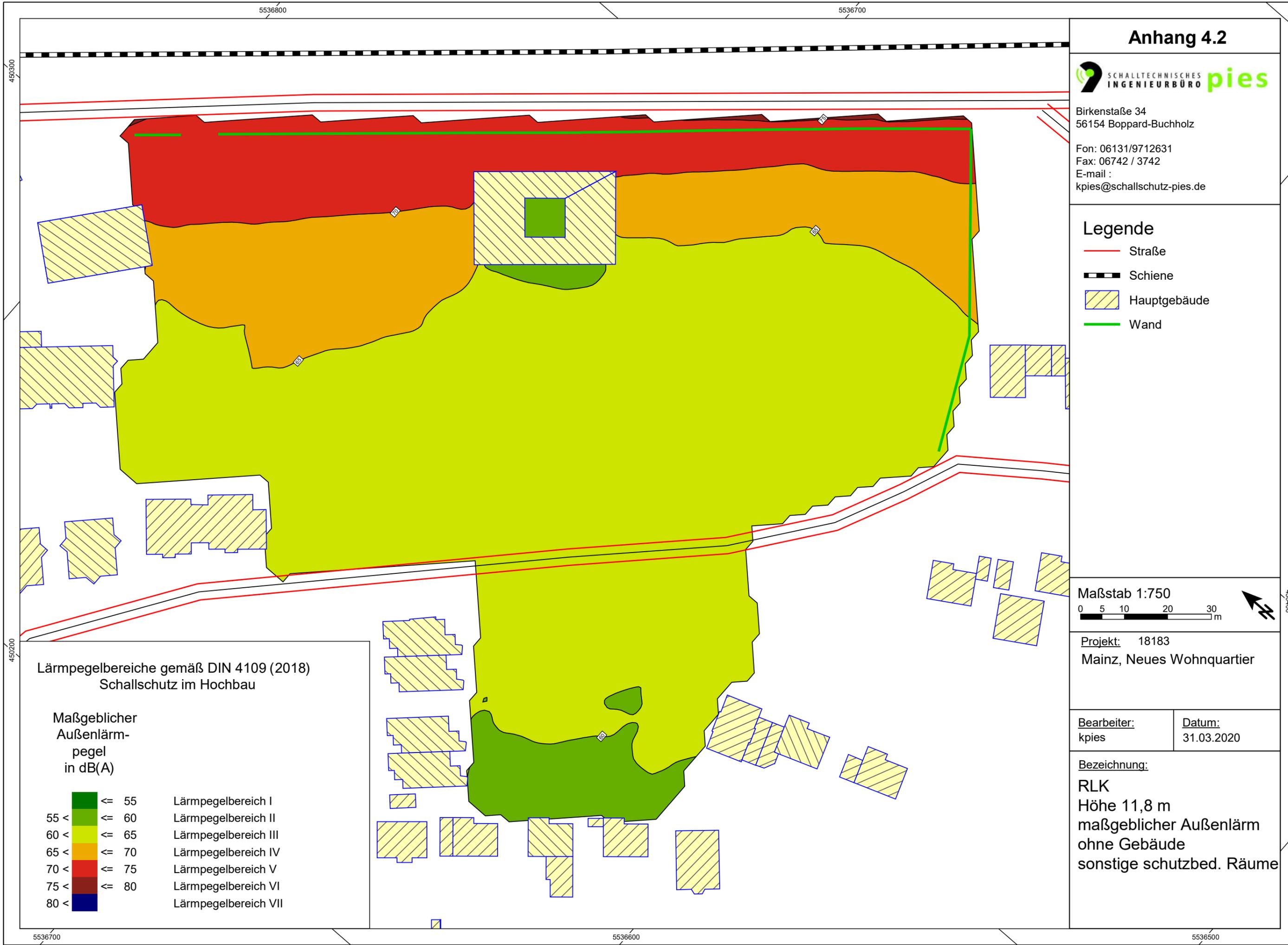
Bearbeiter: kpies
Datum: 31.03.2020

Bezeichnung:
RLK
Höhe 11,8 m
maßgeblicher Außenlärm
ohne Gebäude
sonstige schutzbed. Räume

Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 (2018) Schallschutz im Hochbau

Maßgeblicher
Außenlärm-
pegel
in dB(A)

55 <	≤ 55	Lärmpegelbereich I
55 <	≤ 60	Lärmpegelbereich II
60 <	≤ 65	Lärmpegelbereich III
65 <	≤ 70	Lärmpegelbereich IV
70 <	≤ 75	Lärmpegelbereich V
75 <	≤ 80	Lärmpegelbereich VI
80 <		Lärmpegelbereich VII



Mainz, Neues Wohnquartier L'w - Berechnung gemäß Schall 03-2012

Strecke 3522 Bereich Mainz Weisenau		Gleis:		Richtung:			Abschnitt: 1 Km: 0+000					
Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
	Tag	Nacht				Tag			Nacht			
						0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m	
29	2030-P : 4 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z1	2,0	4,0	120	734	-	75,5	59,2	37,8	81,5	65,2	43,9
28	2030-P : 36 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z	22,0	36,0	100	734	-	84,8	68,9	44,3	89,9	74,0	49,4
30	2030-P : 5 5-Z5-A10*2	52,0	5,0	120	135	-	78,7	58,7	55,0	71,6	51,6	47,8
31	2030-P : 5 5-Z5-A12*2	51,0	5,0	120	135	-	79,4	58,7	54,9	72,3	51,6	47,8
32	2030-P : 2 7-Z5_A4*1 9-Z5*11	15,0	2,0	120	310	-	78,9	61,6	46,6	73,2	55,9	40,9
33	2030-P : 1 3-Z11	16,0	1,0	120	201	-	74,7	56,6	44,9	65,7	47,5	35,8
-	Gesamt	158,0	53,0	-	-	-	87,8	70,8	58,7	90,7	74,7	54,0
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrfächen- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB			Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB KLM dB	
0+000	Standardfahrbahn	-		-	-	-			-		-	

Mainz, Neues Wohnquartier Lm,E - Berechnung

Abschnittsname	Stationierung km	DTV Kfz/24h	Verkehrszahlen				Geschwindigkeit (v_{PKW} / v_L)		Korrekturen			Steigung Min / Max %	Emissionspegel	
			p_T %	p_N %	M/DTV _T	M/DTV _N	T km/h	N km/h	$D_{Str0(T)}$ dB(A)	$D_{Str0(N)}$ dB(A)	D_{Ref}		LmE _T dB(A)	LmE _N dB(A)
Dr. Friedrich-Kirchhoff-Straße														
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen														
-	0+000	1143	1,9	2,2	0,058	0,010	50 / 50	50 / 50	-	-	-	1,8	50,4	42,9
Wormser Straße														
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen														
nördl. der Kreuzung	0+000	19218	5,6	3,9	0,058	0,009	50 / 50	50 / 50	-	-	-	0,0	64,6	56,0
nördl. der Kreuzung	0+246	19218	5,6	3,9	0,058	0,009	50 / 50	50 / 50	-	-	-	0,1	64,6	56,0
südl. der Kreuzung	0+411	19964	5,4	3,8	0,058	0,009	50 / 50	50 / 50	-	-	-	0,5	64,7	56,1
südl. der Kreuzung	0+521	19964	5,4	3,8	0,058	0,009	50 / 50	50 / 50	-	-	-	0,5	64,7	56,1



Proj. Nr. 18183
Erg. Nr. 31

Mainz, Neues Wohnquartier Einzelpunktberechnung - "19-10-28 Tiefgarage.sit"

IO	Bezeichnung	SW	HR	Nutzung	RW,T dB(A)	LrT dB(A)	LrT diff dB(A)	RW,N dB(A)	LrN dB(A)	LrN diff dB(A)	RW,T max dB(A)	LT max dB(A)	RW,N max dB(A)	LN max dB(A)
1	IO1 Haus 10 SO Fassade	EG	SO	WA	55	49,6	-5,4	40	43,8	3,8	85	67	60	67
2	IO2 Dr.- Friedrich-Kirchhoff-Straße 14	1.OG	NW	WA	55	37,3	-17,7	40	31,5	-8,5	85	55	60	55
3	IO3 Haus 12 NO Fassade	EG	NO	WA	55	54,3	-0,7	40	48,4	8,4	85	66	60	66
4	IO4 Eiskeller NO Fassade	EG	NO	WA	55	51,1	-3,9	40	46,2	6,2	85	71	60	71
5	IO5 Brauereigebäude	1.OG	NO	WA	55	53,7	-1,3	40	48,1	8,1	85	46	60	46
6	IO6 Haus 12 EG	EG	NW	WA	55	54,1	-0,9	40	48,3	8,3	85	66	60	66
7	IO7 Haus 1 NO Fassade	3.OG	NO	WA	55	46,8	-8,2	40	41,1	1,1	85	52	60	52



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

Anhang 7.1

Proj. Nr. 18183
Erg. Nr. 31

Mainz, Neues Wohnquartier Einzelpunktberechnung - "19-10-28 Tiefgarage.sit"

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)	Richtwertüber- bzw. unterschreitung im Zeitbereich LrT
RW,N	dB(A)	Richtwert Nacht
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrN diff	dB(A)	Richtwertüber- bzw. unterschreitung im Zeitbereich LrN
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. 18183
Erg. Nr. 31

Mainz, Neues Wohnquartier Ausbreitungsberechnung "19-10-28 Tiefgarage.sit"

Schallquelle	Quelltyp	Li	R'w	Lw	L'w	l oder S m,m ²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Cmet	Cmet	Ls dB(A)	dLw	dLw	ZR (LrT) dB	LrT dB(A)
		dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)											(LrT) dB	(LrN) dB		(LrT) dB	(LrN) dB		
Immissionsort IO1 Haus 10 SO Fassade SW EG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LrT 49,6 dB(A) LrN 43,8 dB(A) LT,max 67 dB(A) LN,max 67 dB(A)																						
TGa WA 1 Zufahrt Tiefgarage nachts	Linie			70,4	59,3	12,7	0	0	3	9,1	-30,2	0,0	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	42,4		0,0		
TGa WA1 Toröffnung Nacht	Punkt			73,5	73,5		0	0	2	7,2	-28,1	-0,2	-9,4	0,0	0,1	0,0	0,0	38,3		0,0		
TG bWA 1 Zufahrt Tiefgarage nachts	Linie			80,9	59,3	144,0	0	0	3	81,6	-49,2	-3,5	-21,0	-0,2	1,0	0,0	0,0	10,9		0,0		
TG b WA 1 Toröffnung Nacht	Punkt			73,5	73,5		0	0	3	60,2	-46,6	-3,2	-21,4	-0,1	0,0	0,0	0,0	5,2		0,0		
TG WA 2 Toröffnung Nacht	Punkt			66,8	66,8		0	0	3	78,9	-48,9	-3,8	-20,8	-0,2	3,9	0,0	0,0	0,0		0,0		
TG WA 2 Zufahrt Tiefgarage nachts	Linie			61,8	52,3	8,9	0	0	3	75,6	-48,6	-3,8	-17,9	-0,1	0,4	0,0	0,0	-5,1		0,0		
Ausfahrt TAa Wormser Straße	Punkt			0,0	0,0		0	0	0									0,0	0,0		3,6	
TG b WA1 Toröffnung Tag	Punkt			75,8	75,8		0	0	3	60,2	-46,6	-3,2	-21,4	-0,1	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0		3,6	11,1
TG b WA 1 Zufahrt Tiefgarage tags	Linie			83,0	61,4	144,3	0	0	3	81,5	-49,2	-3,6	-21,0	-0,2	1,0	0,0	0,0	13,1	0,0		3,6	14,4
TG WA 2 Toröffnung Tag	Punkt			68,1	68,1		0	0	3	78,9	-48,9	-3,8	-20,8	-0,2	3,9	0,0	0,0	1,3	0,0		3,6	5,0
TG WA 2 Zufahrt Tiefgarage tags	Linie			63,1	53,6	8,9	0	0	3	75,6	-48,6	-3,8	-17,9	-0,1	0,4	0,0	0,0	-3,8	0,0		3,6	-0,2
TGa WA1 Toröffnung Tag	Punkt			75,8	75,8		0	0	2	7,2	-28,1	-0,2	-9,4	0,0	0,1	0,0	0,0	40,6	0,0		3,6	44,2
TGa WA1 Zufahrt Tiefgarage tags	Linie			72,5	61,4	12,7	0	0	3	9,1	-30,2	0,0	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	44,5	0,0		3,6	48,1



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

Anhang 7.3

Proj. Nr. 18183
Erg. Nr. 31

Mainz, Neues Wohnquartier Ausbreitungsberechnung "19-10-28 Tiefgarage.sit"

Schallquelle	Quellentyp	Li	R'w	Lw	L'w	I oder S	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Cmet	Cmet	Ls	dLw	dLw	ZR	LrT
		dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)
Immissionsort IO2 Dr.- Friedrich-Kirchhoff-Straße 14 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LrT 37,3 dB(A) LrN 31,5 dB(A) LT,max 55 dB(A) LN,max 55 dB(A)																						
TGa WA 1 Zufahrt Tiefgarage nachts	Linie			70,4	59,3	12,7	0	0	3	18,9	-36,5	0,0	-7,6	0,0	1,1	0,0	0,0	30,2		0,0		
TGa WA1 Toröffnung Nacht	Punkt			73,5	73,5		0	0	3	16,5	-35,4	-0,2	-17,3	0,0	1,7	0,0	0,0	25,3		0,0		
TG WA 2 Zufahrt Tiefgarage nachts	Linie			61,8	52,3	8,9	0	0	3	93,4	-50,4	-3,9	-1,2	-0,2	0,0	0,0	0,0	9,1		0,0		
TG bWA 1 Zufahrt Tiefgarage nachts	Linie			80,9	59,3	144,0	0	0	3	88,0	-49,9	-3,6	-20,4	-0,2	1,0	0,0	0,0	10,9		0,0		
TG WA 2 Toröffnung Nacht	Punkt			66,8	66,8		0	0	3	96,3	-50,7	-3,9	-8,5	-0,2	0,8	0,0	0,0	7,3		0,0		
TG b WA 1 Toröffnung Nacht	Punkt			73,5	73,5		0	0	3	66,7	-47,5	-3,2	-20,6	-0,1	0,0	0,0	0,0	5,1		0,0		
Ausfahrt TAa Wormser Straße	Punkt			0,0	0,0		0	0	0									0,0	0,0		3,6	
TG b WA1 Toröffnung Tag	Punkt			75,8	75,8		0	0	3	66,7	-47,5	-3,2	-20,6	-0,1	0,0	0,0	0,0	7,4	0,0		3,6	11,0
TG b WA 1 Zufahrt Tiefgarage tags	Linie			83,0	61,4	144,3	0	0	3	87,9	-49,9	-3,6	-20,3	-0,2	1,0	0,0	0,0	13,1	0,0		3,6	13,4
TG WA 2 Toröffnung Tag	Punkt			68,1	68,1		0	0	3	96,3	-50,7	-3,9	-8,5	-0,2	0,8	0,0	0,0	8,6	0,0		3,6	12,3
TG WA 2 Zufahrt Tiefgarage tags	Linie			63,1	53,6	8,9	0	0	3	93,4	-50,4	-3,9	-1,2	-0,2	0,0	0,0	0,0	10,4	0,0		3,6	14,1
TGa WA1 Toröffnung Tag	Punkt			75,8	75,8		0	0	3	16,5	-35,4	-0,2	-17,3	0,0	1,7	0,0	0,0	27,6	0,0		3,6	31,2
TGa WA1 Zufahrt Tiefgarage tags	Linie			72,5	61,4	12,7	0	0	3	18,9	-36,5	0,0	-7,6	0,0	1,1	0,0	0,0	32,3	0,0		3,6	35,9



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

Anhang 7.4

Proj. Nr. 18183
Erg. Nr. 31

Mainz, Neues Wohnquartier Ausbreitungsberechnung "19-10-28 Tiefgarage.sit"

Schallquelle	Quellentyp	Li	R'w	Lw	L'w	l oder S m,m ²	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Cmet (LrT)	Cmet (LrN)	Ls	dLw (LrT)	dLw (LrN)	ZR (LrT)	LrT dB(A)
		dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)		dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB
Immissionsort IO3 Haus 12 NO Fassade SW EG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LrT 54,3 dB(A) LrN 48,4 dB(A) LT,max 66 dB(A) LN,max 66 dB(A)																						
TG b WA 1 Toröffnung Nacht	Punkt			73,5	73,5		0	0	2	7,7	-28,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,0		0,0		
TG bWA 1 Zufahrt Tiefgarage nachts	Linie			80,9	59,3	144,0	0	0	3	28,0	-39,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,5		0,0		
TGa WA1 Toröffnung Nacht	Punkt			73,5	73,5		0	0	3	58,1	-46,3	-3,2	-21,5	-0,1	0,9	0,0	0,0	6,2		0,0		
TGa WA 1 Zufahrt Tiefgarage nachts	Linie			70,4	59,3	12,7	0	0	3	63,4	-47,0	-3,0	-21,7	-0,1	0,9	0,0	0,0	2,4		0,0		
TG WA 2 Toröffnung Nacht	Punkt			66,8	66,8		0	0	3	110,6	-51,9	-3,7	-20,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	-6,7		0,0		
TG WA 2 Zufahrt Tiefgarage nachts	Linie			61,8	52,3	8,9	0	0	3	106,2	-51,5	-3,7	-20,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	-11,4		0,0		
Ausfahrt TAa Wormser Straße	Punkt			0,0	0,0		0	0	0									0,0	0,0		3,6	
TG b WA1 Toröffnung Tag	Punkt			75,8	75,8		0	0	2	7,7	-28,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,3	0,0		3,6	53,0
TG b WA 1 Zufahrt Tiefgarage tags	Linie			83,0	61,4	144,3	0	0	3	27,8	-39,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,7	0,0		3,6	48,5
TG WA 2 Toröffnung Tag	Punkt			68,1	68,1		0	0	3	110,6	-51,9	-3,7	-20,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	-5,4	0,0		3,6	-1,7
TG WA 2 Zufahrt Tiefgarage tags	Linie			63,1	53,6	8,9	0	0	3	106,2	-51,5	-3,7	-20,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	-10,1	0,0		3,6	-6,4
TGa WA1 Toröffnung Tag	Punkt			75,8	75,8		0	0	3	58,1	-46,3	-3,2	-21,5	-0,1	0,9	0,0	0,0	8,5	0,0		3,6	12,2
TGa WA1 Zufahrt Tiefgarage tags	Linie			72,5	61,4	12,7	0	0	3	63,4	-47,0	-3,0	-21,7	-0,1	0,9	0,0	0,0	4,5	0,0		3,6	8,1



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

Anhang 7.5

Proj. Nr. 18183
Erg. Nr. 31

Mainz, Neues Wohnquartier Ausbreitungsberechnung "19-10-28 Tiefgarage.sit"

Schallquelle	Quellentyp	Li	R'w	Lw	L'w	I oder S m,m ²	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Cmet (LrT)	Cmet (LrN)	Ls	dLw (LrT)	dLw (LrN)	ZR (LrT)	LrT dB(A)
		dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)		dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB
Immissionsort IO4 Eiskeller NO Fassade SW EG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LrT 51,1 dB(A) LrN 46,2 dB(A) LT,max 71 dB(A) LN,max 71 dB(A)																						
TG WA 2 Toröffnung Nacht	Punkt			66,8	66,8		0	0	2	4,1	-23,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	45,5		0,0		
TG WA 2 Zufahrt Tiefgarage nachts	Linie			61,8	52,3	8,9	0	0	2	6,0	-26,6	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	37,9		0,0		
TGa WA 1 Zufahrt Tiefgarage nachts	Linie			70,4	59,3	12,7	0	0	3	80,7	-49,1	-4,1	-4,2	-0,2	2,2	0,0	0,0	17,9		0,0		
TG bWA 1 Zufahrt Tiefgarage nachts	Linie			80,9	59,3	144,0	0	0	3	109,8	-51,8	-4,5	-20,3	-0,2	5,1	0,0	0,0	12,2		0,0		
TG b WA 1 Toröffnung Nacht	Punkt			73,5	73,5		0	0	3	114,0	-52,1	-4,4	-20,0	-0,2	8,8	0,0	0,0	8,5		0,0		
TGa WA1 Toröffnung Nacht	Punkt			73,5	73,5		0	0	3	84,3	-49,5	-4,5	-20,2	-0,2	3,9	0,0	0,0	6,1		0,0		
Ausfahrt TAa Wormser Straße	Punkt			0,0	0,0		0	0	0										0,0	0,0	3,6	-66,2
TG b WA1 Toröffnung Tag	Punkt			75,8	75,8		0	0	3	114,0	-52,1	-4,4	-20,0	-0,2	8,8	0,0	0,0	10,8	0,0		3,6	14,5
TG b WA 1 Zufahrt Tiefgarage tags	Linie			83,0	61,4	144,3	0	0	3	109,8	-51,8	-4,6	-20,2	-0,2	5,4	0,0	0,0	14,5	0,0		3,6	16,6
TG WA 2 Toröffnung Tag	Punkt			68,1	68,1		0	0	2	4,1	-23,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	46,8	0,0		3,6	50,5
TG WA 2 Zufahrt Tiefgarage tags	Linie			63,1	53,6	8,9	0	0	2	6,0	-26,6	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	39,2	0,0		3,6	42,8
TGa WA1 Toröffnung Tag	Punkt			75,8	75,8		0	0	3	84,3	-49,5	-4,5	-20,2	-0,2	3,9	0,0	0,0	8,4	0,0		3,6	12,0
TGa WA1 Zufahrt Tiefgarage tags	Linie			72,5	61,4	12,7	0	0	3	80,7	-49,1	-4,1	-4,2	-0,2	2,2	0,0	0,0	20,0	0,0		3,6	23,6



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

Anhang 7.6

Proj. Nr. 18183
Erg. Nr. 31

Mainz, Neues Wohnquartier Ausbreitungsberechnung "19-10-28 Tiefgarage.sit"

Schallquelle	Quellentyp	Li	R'w	Lw	L'w	I oder S m,m ²	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Cmet (LrT)	Cmet (LrN)	Ls	dLw (LrT)	dLw (LrN)	ZR (LrT)	LrT dB(A)
		dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)		dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB
Immissionsort IO5 Brauereigebäude SW 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LrT 53,7 dB(A) LrN 48,1 dB(A) LT,max 46 dB(A) LN,max 46 dB(A)																						
TG bWA 1 Zufahrt Tiefgarage nachts	Linie			80,9	59,3	144,0	0	0	2	15,6	-34,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,0		0,0		
TG b WA 1 Toröffnung Nacht	Punkt			73,5	73,5		0	0	3	60,9	-46,7	-2,3	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	27,4		0,0		
TGa WA1 Toröffnung Nacht	Punkt			73,5	73,5		0	0	3	101,6	-51,1	-4,4	-20,6	-0,2	3,7	0,0	0,0	3,9		0,0		
TGa WA 1 Zufahrt Tiefgarage nachts	Linie			70,4	59,3	12,7	0	0	3	104,8	-51,4	-4,2	-20,5	-0,2	3,6	0,0	0,0	0,6		0,0		
TG WA 2 Toröffnung Nacht	Punkt			66,8	66,8		0	0	3	104,8	-51,4	-4,2	-20,7	-0,2	4,0	0,0	0,0	-2,6		0,0		
TG WA 2 Zufahrt Tiefgarage nachts	Linie			61,8	52,3	8,9	0	0	3	100,5	-51,0	-4,2	-20,7	-0,2	2,7	0,0	0,0	-8,6		0,0		
Ausfahrt TAa Wormser Straße	Punkt			0,0	0,0		0	0	3	80,6	-49,1	-3,1	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	-49,3	0,0	0,0	3,6	-45,7
TG b WA1 Toröffnung Tag	Punkt			75,8	75,8		0	0	3	60,9	-46,7	-2,3	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	29,7	0,0		3,6	33,3
TG b WA 1 Zufahrt Tiefgarage tags	Linie			83,0	61,4	144,3	0	0	2	16,3	-35,2	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	0,0		3,6	53,6
TG WA 2 Toröffnung Tag	Punkt			68,1	68,1		0	0	3	104,8	-51,4	-4,2	-20,7	-0,2	4,0	0,0	0,0	-1,3	0,0		3,6	2,3
TG WA 2 Zufahrt Tiefgarage tags	Linie			63,1	53,6	8,9	0	0	3	100,5	-51,0	-4,2	-20,7	-0,2	2,6	0,0	0,0	-7,4	0,0		3,6	-3,8
TGa WA1 Toröffnung Tag	Punkt			75,8	75,8		0	0	3	101,6	-51,1	-4,4	-20,6	-0,2	3,7	0,0	0,0	6,2	0,0		3,6	9,9
TGa WA1 Zufahrt Tiefgarage tags	Linie			72,5	61,4	12,7	0	0	3	104,8	-51,4	-4,2	-20,5	-0,2	3,6	0,0	0,0	2,7	0,0		3,6	6,3



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

Anhang 7.7

Proj. Nr. 18183
Erg. Nr. 31

Mainz, Neues Wohnquartier Ausbreitungsberechnung "19-10-28 Tiefgarage.sit"

Schallquelle	Quelltyp	Li	R'w	Lw	L'w	I oder S	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Cmet	Cmet	Ls	dLw	dLw	ZR	LrT
		dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB
Immissionsort IO6 Haus 12 EG SW EG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LrT 54,1 dB(A) LrN 48,3 dB(A) LT,max 66 dB(A) LN,max 66 dB(A)																						
TG b WA 1 Toröffnung Nacht	Punkt			73,5	73,5		0	0	2	7,9	-29,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,7		0,0		
TG bWA 1 Zufahrt Tiefgarage nachts	Linie			80,9	59,3	144,0	0	0	3	27,1	-39,7	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,7		0,0		
TGa WA1 Toröffnung Nacht	Punkt			73,5	73,5		0	0	3	57,5	-46,2	-3,2	-21,6	-0,1	0,9	0,0	0,0	6,3		0,0		
TG WA 2 Toröffnung Nacht	Punkt			66,8	66,8		0	0	3	109,2	-51,8	-3,7	-13,9	-0,2	2,2	0,0	0,0	2,5		0,0		
TGa WA 1 Zufahrt Tiefgarage nachts	Linie			70,4	59,3	12,7	0	0	3	62,7	-46,9	-2,9	-21,7	-0,1	0,8	0,0	0,0	2,4		0,0		
TG WA 2 Zufahrt Tiefgarage nachts	Linie			61,8	52,3	8,9	0	0	3	104,8	-51,4	-3,7	-18,8	-0,2	3,0	0,0	0,0	-6,4		0,0		
Ausfahrt TAa Wormser Straße	Punkt			0,0	0,0		0	0	0										0,0	0,0	3,6	
TG b WA1 Toröffnung Tag	Punkt			75,8	75,8		0	0	2	7,9	-29,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,0	0,0		3,6	52,7
TG b WA 1 Zufahrt Tiefgarage tags	Linie			83,0	61,4	144,3	0	0	3	27,3	-39,7	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,8	0,0		3,6	48,7
TG WA 2 Toröffnung Tag	Punkt			68,1	68,1		0	0	3	109,2	-51,8	-3,7	-13,9	-0,2	2,2	0,0	0,0	3,8	0,0		3,6	7,4
TG WA 2 Zufahrt Tiefgarage tags	Linie			63,1	53,6	8,9	0	0	3	104,8	-51,4	-3,7	-18,8	-0,2	3,0	0,0	0,0	-5,0	0,0		3,6	-1,4
TGa WA1 Toröffnung Tag	Punkt			75,8	75,8		0	0	3	57,5	-46,2	-3,2	-21,6	-0,1	0,9	0,0	0,0	8,6	0,0		3,6	12,2
TGa WA1 Zufahrt Tiefgarage tags	Linie			72,5	61,4	12,7	0	0	3	62,7	-46,9	-2,9	-21,7	-0,1	0,8	0,0	0,0	4,5	0,0		3,6	8,2



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

Anhang 7.8

Proj. Nr. 18183
Erg. Nr. 31

Mainz, Neues Wohnquartier Ausbreitungsberechnung "19-10-28 Tiefgarage.sit"

Schallquelle	Quellentyp	Li	R'w	Lw	L'w	I oder S	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Cmet	Cmet	Ls	dLw	dLw	ZR	LrT
		dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB
Immissionsort IO7 Haus 1 NO Fassade SW 3.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LrT 46,8 dB(A) LrN 41,1 dB(A) LT,max 52 dB(A) LN,max 52 dB(A)																						
TG bWA 1 Zufahrt Tiefgarage nachts	Linie			80,9	59,3	144,0	0	0	3	35,2	-41,9	0,0	-0,8	-0,1	0,3	0,0	0,0	41,1		0,0		
TG b WA 1 Toröffnung Nacht	Punkt			73,5	73,5		0	0	3	108,7	-51,7	-1,6	-10,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	12,1		0,0		
TG WA 2 Toröffnung Nacht	Punkt			66,8	66,8		0	0	3	116,7	-52,3	-2,5	-18,9	-0,2	2,3	0,0	0,0	-1,9		0,0		
TGa WA1 Toröffnung Nacht	Punkt			73,5	73,5		0	0	0											0,0		
TGa WA 1 Zufahrt Tiefgarage nachts	Linie			70,4	59,3	12,7	0	0	0											0,0		
TG WA 2 Zufahrt Tiefgarage nachts	Linie			61,8	52,3	8,9	0	0	3	113,5	-52,1	-2,5	-19,7	-0,2	2,0	0,0	0,0	-7,6		0,0		
Ausfahrt TAa Wormser Straße	Punkt			0,0	0,0		0	0	3	41,8	-43,4	0,0	0,0	-0,1	0,4	0,0	0,0	-40,2	0,0	0,0	3,6	-36,5
TG b WA1 Toröffnung Tag	Punkt			75,8	75,8		0	0	3	108,7	-51,7	-1,6	-10,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	14,4	0,0		3,6	18,1
TG b WA 1 Zufahrt Tiefgarage tags	Linie			83,0	61,4	144,3	0	0	3	35,4	-42,0	0,0	-0,9	-0,1	0,3	0,0	0,0	43,1	0,0		3,6	46,7
TG WA 2 Toröffnung Tag	Punkt			68,1	68,1		0	0	3	116,7	-52,3	-2,5	-18,9	-0,2	2,3	0,0	0,0	-0,6	0,0		3,6	3,0
TG WA 2 Zufahrt Tiefgarage tags	Linie			63,1	53,6	8,9	0	0	3	113,5	-52,1	-2,5	-19,7	-0,2	2,0	0,0	0,0	-6,3	0,0		3,6	-2,7
TGa WA1 Toröffnung Tag	Punkt			75,8	75,8		0	0	0										0,0		3,6	2,9
TGa WA1 Zufahrt Tiefgarage tags	Linie			72,5	61,4	12,7	0	0	0										0,0		3,6	-0,1



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

Anhang 7.9

Mainz, Neues Wohnquartier Ausbreitungsberechnung "19-10-28 Tiefgarage.sit"

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 Tonalität
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 $L_s = L_w + K_o + A_{DI} + A_{div} + A_{gr} + A_{bar} + A_{atm} + A_{fol_site_house} + A_{wind} + d_{Lrefl}$
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



Anhang 8.1



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

Legende

- Straße
- ▬ Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- Wand

Maßstab 1:750



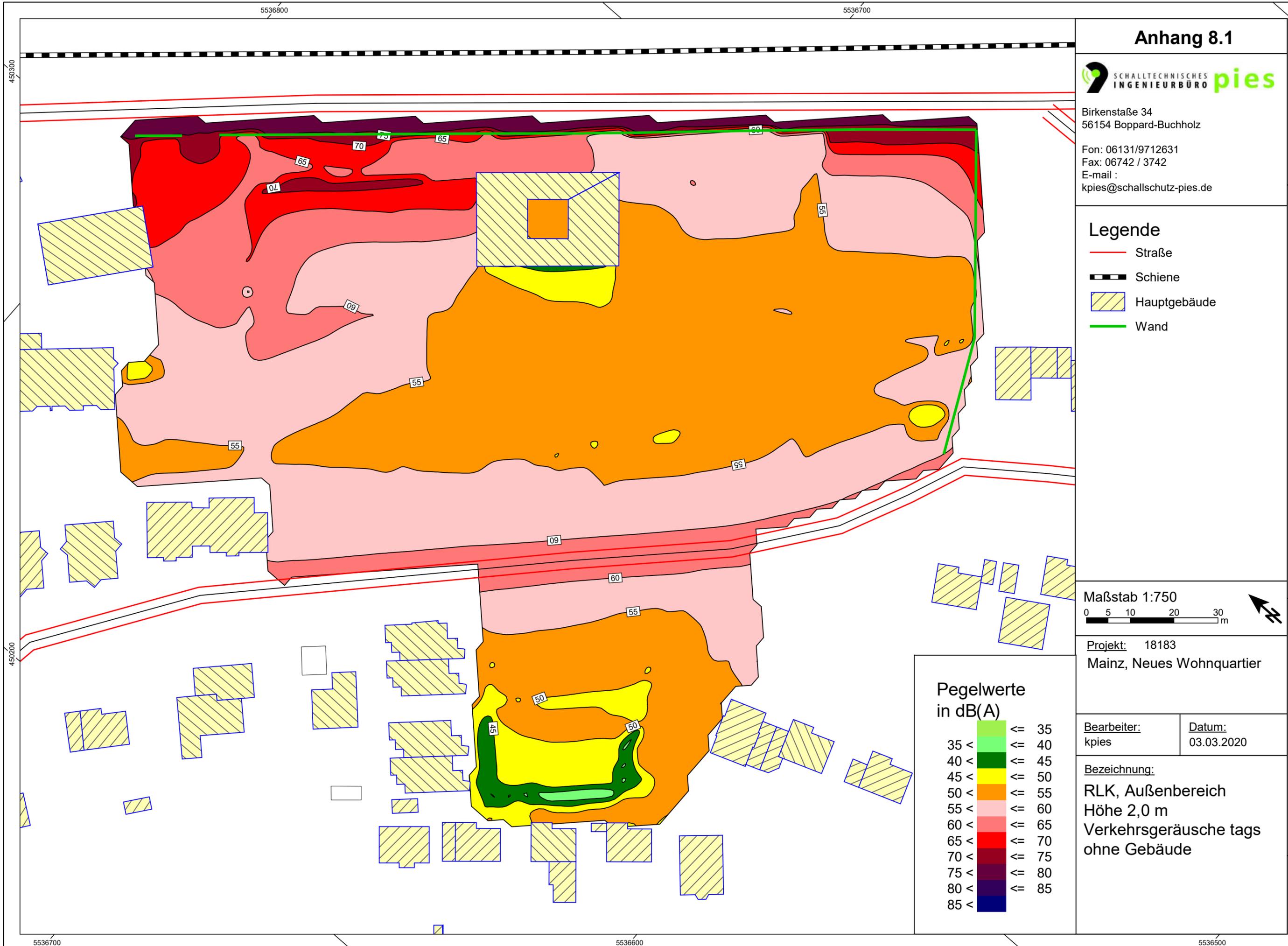
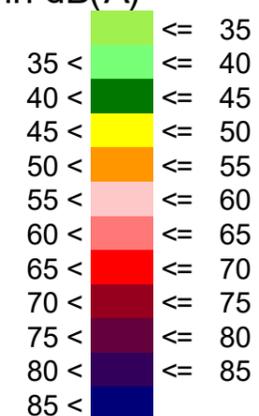
Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter:
kpies

Datum:
03.03.2020

Bezeichnung:
RLK, Außenbereich
Höhe 2,0 m
Verkehrsgerausche tags
ohne Gebäude

Pegelwerte in dB(A)



Anhang 8.2



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

Legende

- Straße
- ▬ Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- Wand

Maßstab 1:750



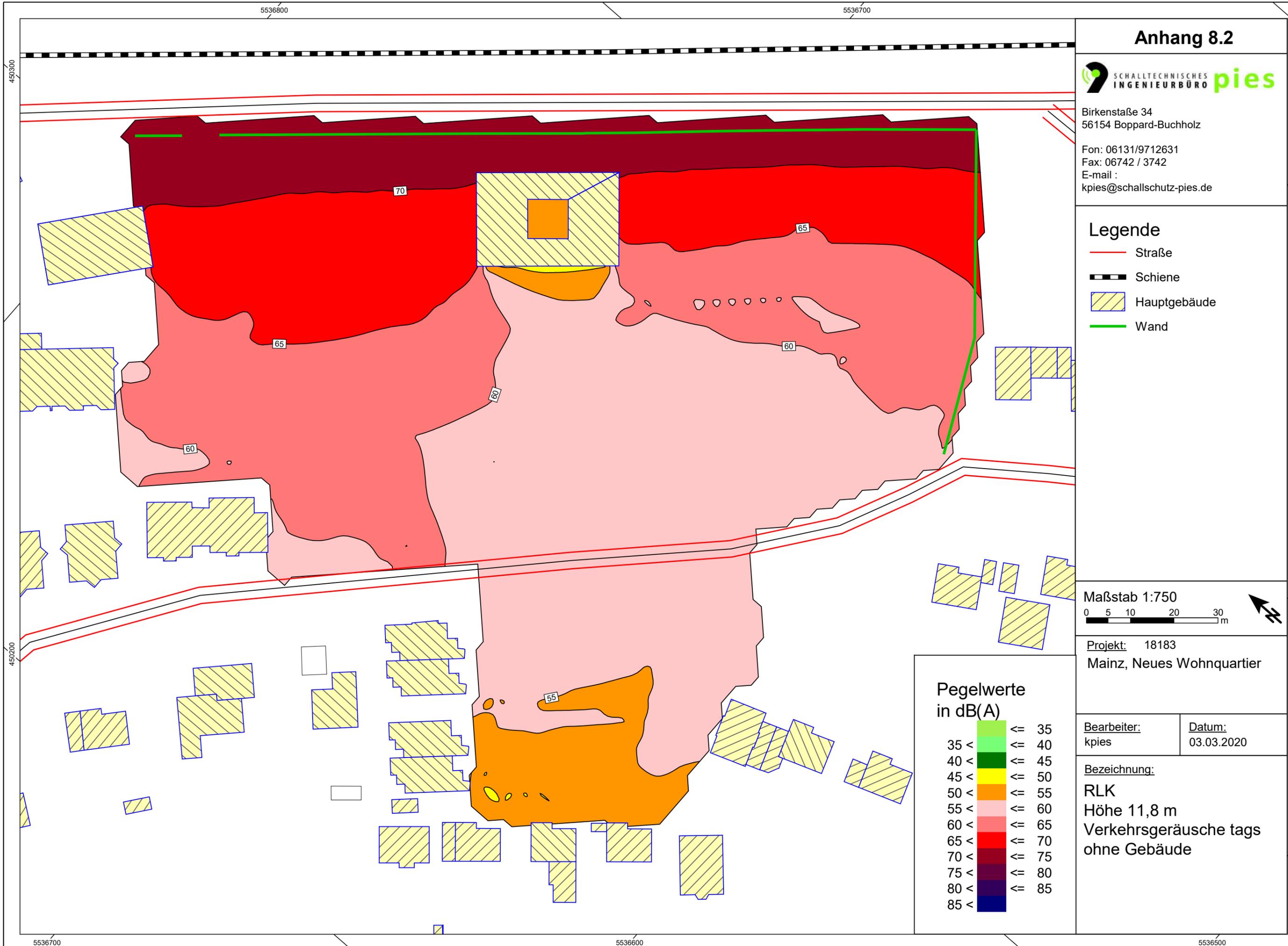
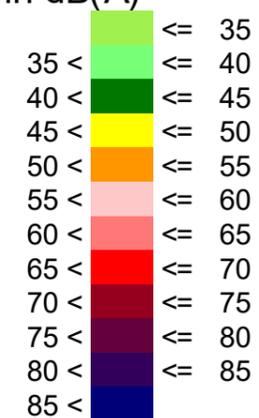
Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter:
kpies

Datum:
03.03.2020

Bezeichnung:
RLK
Höhe 11,8 m
Verkehrsgerausche tags
ohne Gebäude

Pegelwerte in dB(A)



Anhang 8.3



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

Legende

- Straße
- ▬ Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- Wand

Maßstab 1:750



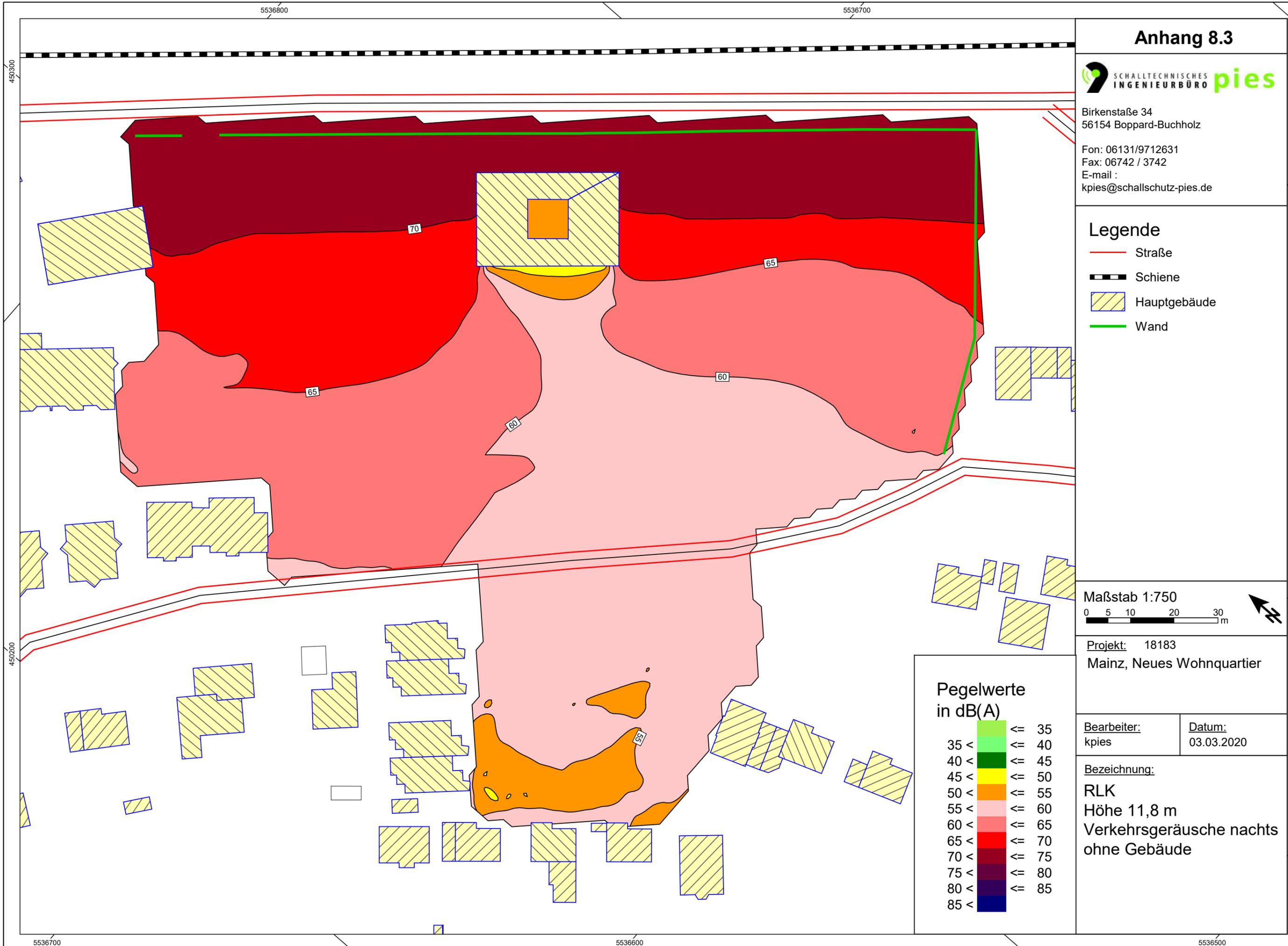
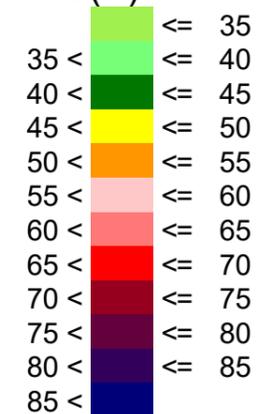
Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter:
kpies

Datum:
03.03.2020

Bezeichnung:
RLK
Höhe 11,8 m
Verkehrsgläusche nachts
ohne Gebäude

Pegelwerte in dB(A)



Anhang 9.1



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Emission Schiene
- Wand

Maßstab 1:600

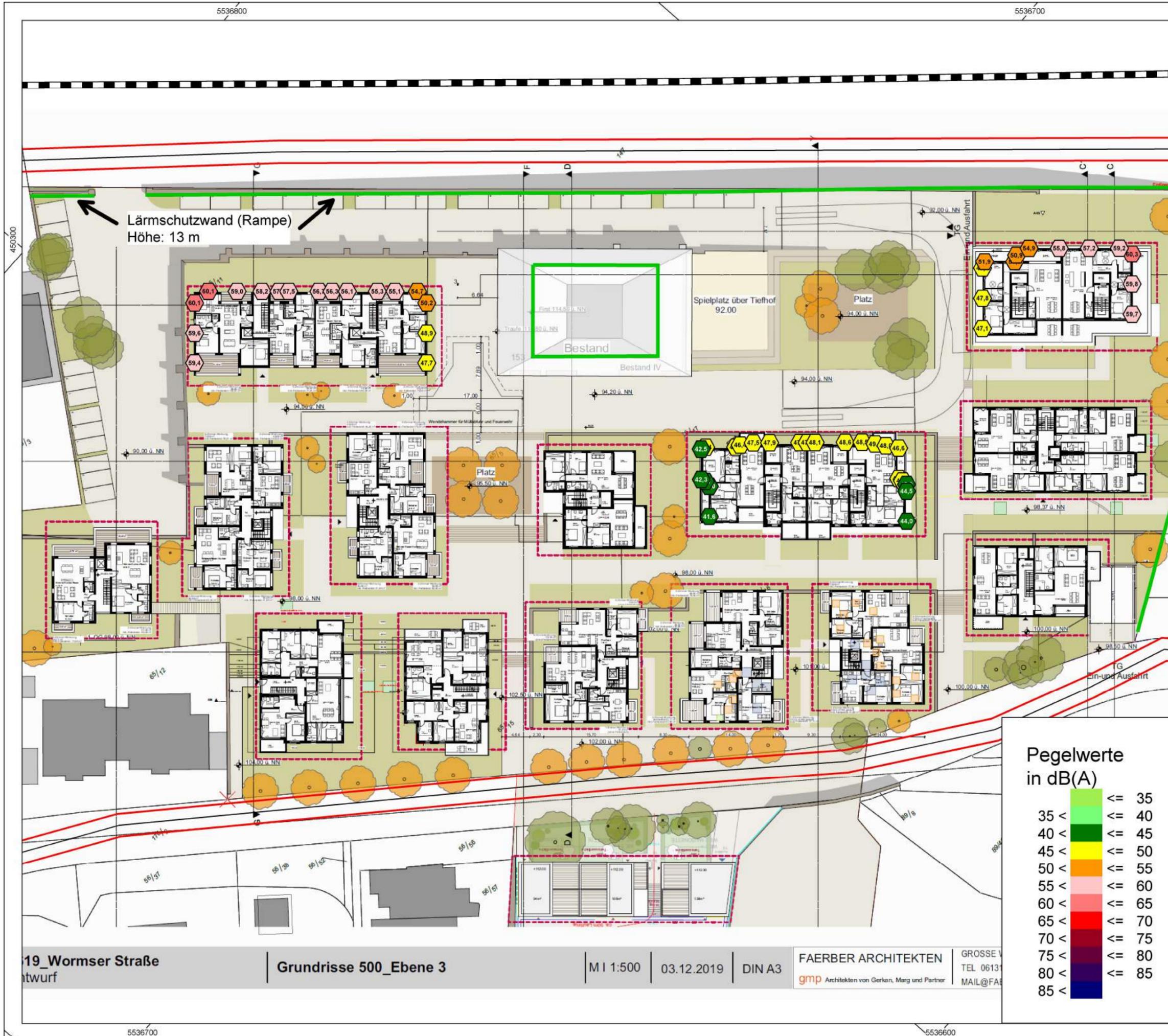
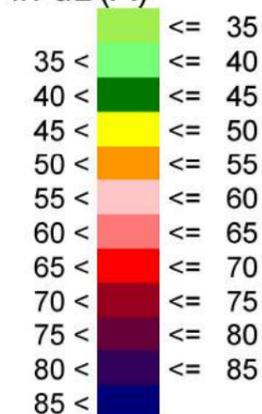


Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter: kpies
Datum: 04.03.2020

Bezeichnung:
**Ergebnisse Ebene 3,
Verkehrsgläusche,
Nacht,
mit Wand an Rampe**

Pegelwerte in dB(A)



19_Wormser Straße
Entwurf

Grundrisse 500_Ebene 3

M 1:500 | 03.12.2019 | DIN A3

FAERBER ARCHITEKTEN
gmp Architekten von Gerkan, Marg und Partner

GROSSE V
TEL 06131
MAIL@FA

Anhang 9.2



Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712631
Fax: 06742 / 3742
E-mail :
kpies@schallschutz-pies.de

Legende

- Straßenachse
- Emission Straße
- Emission Schiene
- Wand

Maßstab 1:600

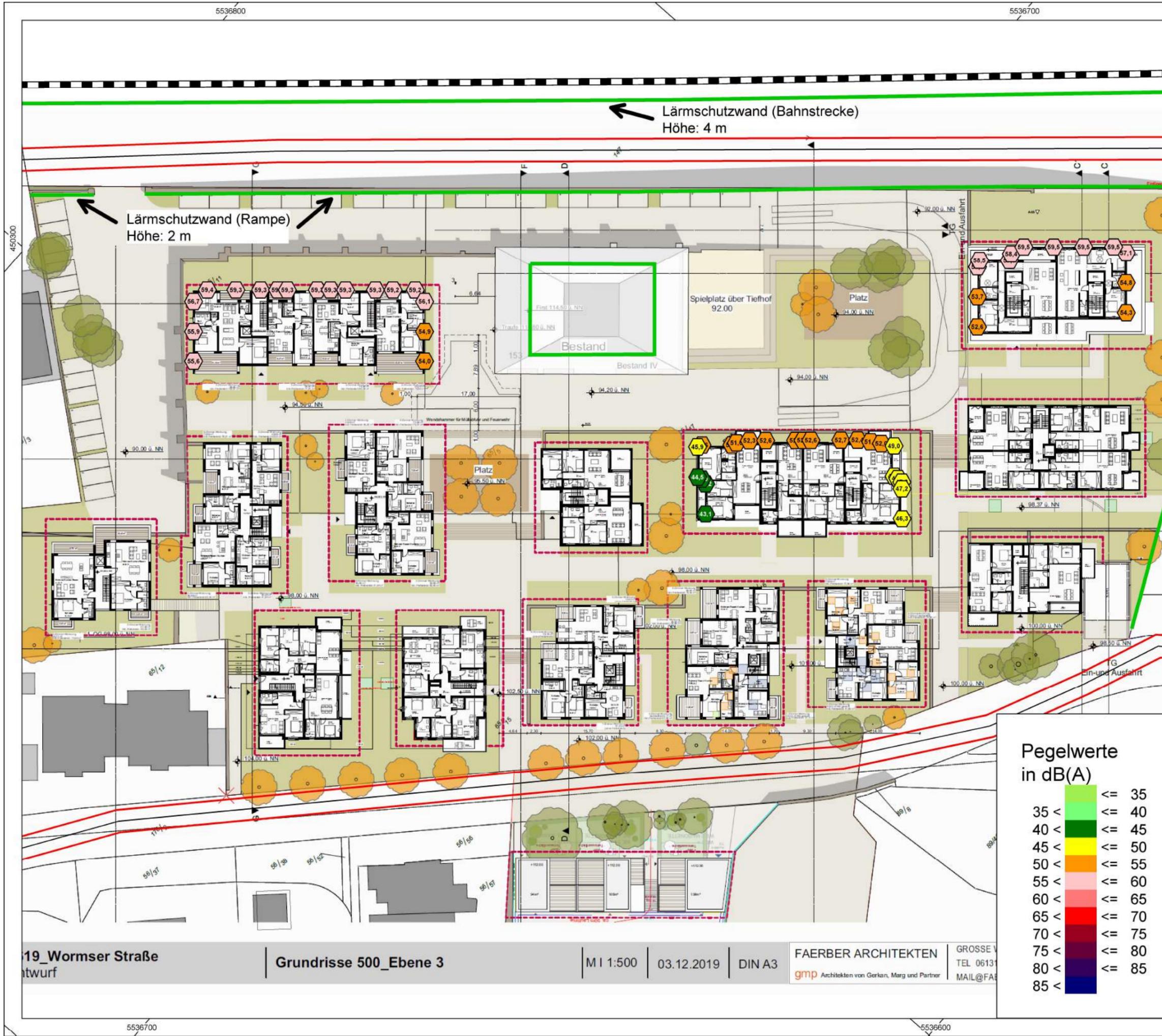
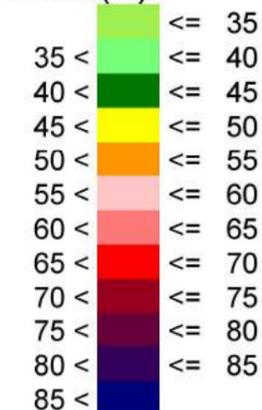


Projekt: 18183
Mainz, Neues Wohnquartier

Bearbeiter: kpies
Datum: 04.03.2020

Bezeichnung:
**Ergebnisse Ebene 3,
Verkehrsgerausche,
Nacht,
mit Wand an Bahn**

Pegelwerte in dB(A)



19_Wormser Straße
Entwurf

Grundrisse 500_Ebene 3

M 1:500 | 03.12.2019 | DIN A3

FAERBER ARCHITEKTEN
gmp Architekten von Gerkan, Marg und Partner

GROSSE V
TEL 06131
MAIL@FA