

***Schalltechnische Untersuchung
zu einer geplanten Wohnbebauung
in Mainz***

Hauptsitz Boppard

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

Büro Mainz

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

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



SCHALLTECHNISCHES
INGENIEURBÜRO

pies

**Schalltechnische Untersuchung
zu einer geplanten Wohnbebauung
in Mainz**

AUFTRAGGEBER:	J. Molitor Immobilien GmbH Rheinstraße 149b 55218 Ingelheim am Rhein
AUFTRAG VOM:	23.10.2017
AUFTRAG – NR.:	18310 / 1217 / 1
FERTIGSTELLUNG:	21.12.2017
BEARBEITER:	A. Stumpf / pr / oe
SEITENZAHL:	40
ANHÄNGE:	8

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 Derzeitige und vorgesehene Nutzung	5
2.2 Straßenverkehrsdaten	5
2.3 Verkehrsdaten Straßenbahn	8
2.4 Verwendete Unterlagen.....	9
2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen	9
2.4.2 Richtlinien, Normen und Erlasse	9
2.4.3 Sonstige Unterlagen	10
2.5 Anforderungen.....	10
2.6 Berechnungsgrundlagen	11
2.6.1 Rechnerische Ermittlung von Straßenverkehrsgeräuschemissionen...	11
2.6.2 Rechnerische Ermittlung von Schienenverkehrsgeräuschemissionen und -immissionen	12
2.6.3 Berechnung der Fahrzeuggeräusche	17
2.6.4 Berechnung der Geräuschemissionen.....	18
2.6.5 Eingesetztes Berechnungsprogramm.....	19
2.7 Beurteilungsgrundlagen.....	20
2.7.1 Beurteilung gemäß DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“.....	20
2.7.2 Beurteilung gemäß 16. BImSchV	21
2.7.3 Beurteilung gemäß DIN 4109	23
2.8 Ausgangsdaten für die Berechnung	24
2.8.1 Verkehrsgeräuschemissionen	24
2.8.2 Schienenverkehrsgeräuschemissionen	26
3. Immissionsberechnung und Beurteilung.....	27
3.1 Im Plangebiet zu erwartende Verkehrsgeräuschemissionen	27
3.2 Bewertung der Fluggeräuschemissionen.....	29
4. Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrsgeräuschsituation.....	31
4.1 Maßnahmen und Empfehlungen zur Verkehrsgeräuschsituation	32

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

5.	Bewertung des vorhabenbedingten Verkehrs auf öffentlichen Straßen	36
6.	Qualität der Prognose.....	37
7.	Zusammenfassung.....	38

1. Aufgabenstellung

Es ist vorgesehen, auf dem Rodelberg in Mainz eine Wohnbebauung zu realisieren. Hierzu soll ein Bebauungsplan aufgestellt werden. Vorab wurde ein Wettbewerb zur Vorbereitung des Bebauungsplanes durchgeführt. Im Rahmen dieses Wettbewerbes haben die beteiligten Planer Ihre Konzepte vorgestellt. Das Plankonzept des Architekturbüros Schaltraum ist als Gewinner des Wettbewerbs hervorgegangen. Im Hinblick auf die zukünftige Wohnbebauung soll die Verträglichkeit des Vorhabens mit den zu erwartenden Verkehrsgeräuschimmissionen der angrenzenden Bundesstraße B 40 „Pariser Straße“ und der Landstraße L 425 „Geschwister-Scholl-Straße“ untersucht werden. Zudem sind die zu erwartenden Verkehrsgeräuschimmissionen der Straßenbahn auf der „Geschwister-Scholl-Straße“ zu bewerten. Auch der Fluglärm im Zusammenhang mit dem Flughafen Frankfurt soll gewürdigt werden.

Gegen evtl. auftretende Überschreitungen werden geeignete Schallminderungsmaßnahmen aufgezeigt, um die Anforderungen aus schalltechnischen Sicht für ein Allgemeines Wohngebiet zu erfüllen.

2. Grundlagen

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Das Plangebiet befindet sich südöstlich der Bundesstraße (B 40) „Pariser Straße“. In nordöstlicher Richtung verläuft die „Geschwister-Scholl-Straße“ mit einer Straßenbahnlinie mittig zwischen den Fahrspuren der Straße.

Das Plangebiet liegt auf einem Plateau und befindet sich ca. 15 m über dem Geländeniveau der „Pariser Straße“ sowie der „Geschwister-Scholl-Straße“. Über die Straße „Am Rodelberg“ kann das Plangebiet erreicht werden.

Eine Übersicht über die örtlichen Verhältnisse vermittelt der Lageplan im Anhang 1 des Gutachtens.

2.1.1 Derzeitige und vorgesehene Nutzung

Zurzeit befindet sich auf dem Gelände des Plangebietes ein 4-stöckiges Gebäude, das zuletzt als Jobcenter genutzt wurde. Dieses soll zurückgebaut werden, um das Plangebiet für eine Wohnnutzung zu erschließen. Hierbei sollen 10 neue fünfgeschossige Wohngebäuden mit Tiefgarage entstehen. Die verkehrstechnische Anbindung des Anwohnerverkehrs soll über die vorhandene Straße „Am Rodelberg“, die zu den geplanten Wohngebäuden führt, erfolgen.

Das städtebauliche Konzept des Architekturbüros Schaltraum kann der Plotdarstellung im Anhang 2 entnommen werden.

2.2 Straßenverkehrsdaten

Vom Auftraggeber wurden die Verkehrsdaten des Büros Heinz + Feier aus Wiesbaden mitgeteilt (Erhebung 2014). Aus diesen geht folgendes durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen (DTV) für die Bestandsituation hervor:

Pariser Straße (B 40):

Durchschnittl. tägl. Verkehrsstärke	DTV	=	27 461 Kfz/24h
Maßgebende stündliche			
Verkehrsstärke tags	M _T	=	1 584 Kfz/h
Maßgebende stündliche			
Verkehrsstärke nachts	M _N	=	264 Kfz/h
Maßgebender LKW-Anteil tags	p _T	=	1,7 %
Maßgebender LKW-Anteil nachts	p _N	=	1,5 %

Geschwister-Scholl-Straße:

Durchschnittl. tägl. Verkehrsstärke	DTV	=	23 723 Kfz/24h
Maßgebende stündliche			
Verkehrsstärke tags	M _T	=	1 369 Kfz/h
Maßgebende stündliche			
Verkehrsstärke nachts	M _N	=	228 Kfz/h
Maßgebender LKW-Anteil tags	p _T	=	2,4 %
Maßgebender LKW-Anteil nachts	p _N	=	2,0 %

Am Rodelberg:

Durchschnittl. tägl. Verkehrsstärke	DTV	=	549 Kfz/24h
Maßgebende stündliche			
Verkehrsstärke tags	M _T	=	32 Kfz/h
Maßgebende stündliche			
Verkehrsstärke nachts	M _N	=	5 Kfz/h
Maßgebender LKW-Anteil tags	p _T	=	4,5 %
Maßgebender LKW-Anteil nachts	p _N	=	4,8 %

Um das zu erwartende Verkehrsaufkommen der geplanten Wohnbauung am Rodelberg zu berücksichtigen, wurde durch das Büro Heinz + Feier GmbH folgendes gesamte Verkehrsaufkommen ermittelt:

Pariser Straße (B 40):

Durchschnittl. tägl. Verkehrsstärke	DTV	=	27 515 Kfz/24h
Maßgebende stündliche			
Verkehrsstärke tags	M_T	=	1 588 Kfz/h
Maßgebende stündliche			
Verkehrsstärke nachts	M_N	=	264 Kfz/h
Maßgebender LKW-Anteil tags	ρ_T	=	1,7 %
Maßgebender LKW-Anteil nachts	ρ_N	=	1,5 %

Geschwister-Scholl-Straße:

Durchschnittl. tägl. Verkehrsstärke	DTV	=	23 928 Kfz/24h
Maßgebende stündliche			
Verkehrsstärke tags	M_T	=	1 381 Kfz/h
Maßgebende stündliche			
Verkehrsstärke nachts	M_N	=	229 Kfz/h
Maßgebender LKW-Anteil tags	ρ_T	=	2,4 %
Maßgebender LKW-Anteil nachts	ρ_N	=	2,0 %

Am Rodelberg:

Durchschnittl. tägl. Verkehrsstärke	DTV	=	629 Kfz/24h
Maßgebende stündliche			
Verkehrsstärke tags	M_T	=	36 Kfz/h
Maßgebende stündliche			
Verkehrsstärke nachts	M_N	=	6 Kfz/h
Maßgebender LKW-Anteil tags	ρ_T	=	6,0 %
Maßgebender LKW-Anteil nachts	ρ_N	=	6,1 %

Entsprechend der Beschilderung gilt auf der „Geschwister-Scholl-Straße“ sowie auf der Straße „Am Rodelberg“ eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h für PKW und LKW. Auf der „Pariser Straße“ ist von Südwesten kommend bis zur Einmündung „Am Fort Mariaborn“ eine Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h, danach Richtung Kreuzung eine Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h zugelassen.

2.3 Verkehrsdaten Straßenbahn

Von der Mainzer Verkehrsgesellschaft wurde bezüglich der Streckenbelastung der Straßenbahnlinien auf der „Geschwister-Scholl-Straße“ folgende Schienenverkehrsdaten (Ist-Situation) mitgeteilt:

Tabelle 1 - Verkehrsdaten Straßenbahn

Zugart	Anzahl der Achsen	Anzahl der Züge		Geschwindigkeit v in km/h	Zuglänge in m
		tags	nachts		
NF (V6ER)	6	178	26	50	30
NF (N6)	6	114	22	50	30
HF (M8C)	8	51	3	50	30

Nach Angaben der Mainzer Verkehrsgesellschaft ist durch den Ausbau der vorhandenen Straßenbahnlinien mit einer Erhöhung des Verkehrsaufkommens um 25 % bis zum Prognosejahr 2030 zu rechnen. Somit ergeben sich folgende Schienenverkehrsdaten:

Tabelle 2 - Verkehrsdaten Straßenbahn Prognosejahr 2030

Zugart	Anzahl der Achsen	Anzahl der Züge		Geschwindigkeit v in km/h	Zuglänge in m
		tags	nachts		
NF (V6ER)	6	223	33	50	30
NF (N6)	6	143	28	50	30
HF (M8C)	8	64	4	50	30

NF = Niederflurfahrzeuge

HF = Hochflurfahrzeuge

Die Bezeichnungen V6ER, N6 und M8C sind Typenbezeichnungen der Zugarten.

2.4 Verwendete Unterlagen

2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Auszug aus dem digitalen allgemeinen Liegenschaftskataster
- Städtebaulicher Konzept des Architekturbüros Schaltraum (digital DXF-Datei)

2.4.2 Richtlinien, Normen und Erlasse

- DIN 18005,
„Schallschutz im Städtebau“; Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen, 2003
- DIN 4109
„Schallschutz im Hochbau“, 2016
- VDI-Richtlinie 2719
„Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, 1987
- RLS-90
„Richtlinie für den Verkehrslärmschutz an Straßen“, 1990
- 16. BImSchV
„16. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes vom 18.12.2014“

- DIN ISO 9613-2
„Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, 1999
- Anlage 2 (zu § 4 der 16. BImSchV, Schall 03-12)

2.4.3 Sonstige Unterlagen

- Verkehrsgutachten „Am Rodelberg“, Heinz + Feier GmbH,
Stand 19.03.2015
- Straßenbahnzahlen der Mainzer Verkehrsgesellschaft

2.5 Anforderungen

Das Plangebiet „Am Rodelberg“ soll laut Auftraggeber als Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden.

Die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ gibt hierfür in Bezug auf Verkehrsrgeräusche folgende Orientierungswerte an:

Allgemeines Wohngebiet (WA):

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

entsprechend der DIN 18005 sollen die Orientierungswerte bereits auf dem Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen eingehalten werden.

2.6 Berechnungsgrundlagen

2.6.1 Rechnerische Ermittlung von 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 7.3 steht mit diesen Zusammenhängen im Einklang, wobei die Gliederung der digitalisierten Verkehrswege in Teilstücke im Programm automatisiert ist.

2.6.2 Rechnerische Ermittlung von Schienenverkehrsgeräuschemissionen und -immissionen

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 betrachteten 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 $v_0 = 100$ 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 Schallleistung im Oktavband f und Höhenbereich h nach folgender Gleichung berechnet:

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

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:

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

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:

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

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

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

δ_{k_s} Winkel zwischen Schallstrahl und Gleisachse

$D_{\Omega k_s}$	Raumwinkelmaß nach folgender Gleichung:
------------------	---

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

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

$A_{f,h,k_s,w}$	Ausbreitungsdämpfungsmaß im Oktavband f im Höhenbereich h vom Teilstück k_s 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 Fahrzeuggeräusche

Der Berechnung der Fahrzeuggeräusche liegt zugrunde, dass jedes Fahrzeug als Einzelschallquelle betrachtet wird, das sich mit einer bestimmten Geschwindigkeit dem Immissionsort nähert bzw. sich von diesem entfernt.

Da sich bei einer in Bewegung befindlichen Schallquelle der Abstand zum Immissionsort verändert, muss folglich auch der Immissionspegel entsprechend variieren. Aus diesem Grund wird die gesamte Fahrstrecke in Teilstrecken i aufgeteilt.

Für jede Teilstrecke, deren Abstand zum Aufpunkt bekannt ist, wird angenommen, dass die Geschwindigkeit des auf der Teilstrecke befindlichen Fahrzeuges konstant ist.

Aus den Emissionspegeln der Fahrzeuge (Erfahrungswert) kann man den abgestrahlten Schalleistungspegel errechnen. Die Berechnung der Pegelabnahme des jeweiligen Streckenabschnittes i zum Immissionspunkt erfolgt nach dem Berechnungsverfahren in Abschnitt 2.6.3.

Der Mittelungspegel am Aufpunkt beim Durchfahren der Strecke ergibt sich nach:

$$L_S = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n \frac{t_i}{t_g} \cdot 10^{0,1 \cdot L_{S,i}}$$

mit:

- n - Anzahl der Streckenabschnitte
- L_{sj} - Pegel für das i-te Teilstück
- t_j - Fahrzeit in Teilstück i in h (s_j/v_j)
- s_j - Länge des Teilstückes i in km
- v_j - Fahrgeschwindigkeit auf dem Teilstück s_j in km/h
- t_g - 1 Stunde

Durchfahren N Fahrzeuge die Fahrstrecke, dann erhöht sich der Pegel um

$$\Delta L = 10 \cdot \lg N$$

2.6.4 Berechnung der Geräuschimmissionen

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

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

Dabei ist:

- L_W - Schalleistungspegel einer Punktschallquelle in Dezibel (A)
- D_c - Richtwirkungskorrektur in Dezibel
- A_{div} - die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung (siehe 7.1 der DIN ISO 9613-2)
- A_{atm} - die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption (siehe 7.2 der DIN ISO 9613-2)
- A_{gr} - die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts (siehe 7.3 der DIN ISO 9613-2)

- A_{bar} - die Dämpfung aufgrund von Abschirmung (siehe 7.4 der DIN ISO 9613-2)
- A_{misc} - die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (siehe Anhang A der DIN ISO 9613-2)

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

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

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

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

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

2.6.5 Eingesetztes Berechnungsprogramm

Die Berechnungen wurden mit dem Programm SoundPLAN Version 7.4 (Updatestand 29.09.2017) durchgeführt.

Das Programm wurde vom Ingenieurbüro Braunstein und Bernd in Backnang bei Stuttgart entwickelt.

2.7 Beurteilungsgrundlagen

2.7.1 Beurteilung gemäß DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“

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

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

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

Tabelle 3 - Orientierungswerte

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

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

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

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

2.7.2 Beurteilung gemäß 16. BImSchV

Die Beurteilung der Lärmsituation erfolgte nach der "Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)" vom 12. Juni 1990.

Lärmschutzmaßnahmen kommen danach in Betracht, wenn beim Bau oder der "wesentlichen Änderung" einer Straße, der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte überschreitet:

	Tag	Nacht
1.	an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen 57 dB(A)	47 dB(A)
2.	in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten 59 dB(A)	49 dB(A)
3.	in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten 64 dB(A)	54 dB(A)
4.	in Gewerbegebieten 69 dB(A)	59 dB(A)

Die Änderung nach § 1 (2) ist "wesentlich", wenn

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

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

Die Art der zu schützenden Bebauung nach § 2 (2) VLärmSchVO ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Bauliche Anlagen im Außenbereich, für die keine Festsetzungen bestehen, nach § 2 (1) Nr. 1, 3 und 4 sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

2.7.3 Beurteilung gemäß 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 4 -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 Innendruck leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

- 2) Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

2.8 Ausgangsdaten für die Berechnung

Die Verkehrsgeräuschemissionen wurden nach den Vorgaben der RLS-90 berechnet.

2.8.1 Verkehrsgeräuschemissionen

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

- Verkehrsmengen und –zusammensetzung entsprechend Abschnitt 2.2
- Fahrzeuggeschwindigkeiten entsprechend Abschnitt 2.2
- Straßenoberfläche D_{Stro}
Entsprechend den BMV-Ergänzungen zu Tabelle 4 der RLS-90 wurde für Deckschicht Asphaltbeton oder Splittmastix 0/11 mm mit $D_{Stro} = 0$ dB bei Geschwindigkeiten $v \leq 60$ km/h für den Innerortsbereich und $D_{Stro} = -2$ dB(A) bei Geschwindigkeiten $v > 60$ km/h für den Außerortsbereich angesetzt.
- Steigungen D_{Stg}
Ein Zuschlag für Steigungen wird ab > 5 % berücksichtigt. Für die Straße „Am Rodelberg“ wurde dieser Zuschlag in die Berechnung eingestellt.
- Kreuzungszuschlag
Der Kreuzungszuschlag wird für die Ampelanlage an der Kreuzung "Pariser Straße" und "Geschwister-Scholl-Straße" berücksichtigt.

Ausgehend von den zuvor beschriebenen Randbedingungen errechnen sich folgende Emissionspegel (25 m-Pegel; $L_{m,E}$) für die „Pariser Straße“, die „Geschwister-Scholl-Straße“ und die Straße „Am Rodelberg“.

Pariser Straße (vor der Einmündung „Am Fort Mariaborn“);

$v = 70$ km/h für PKW und LKW:

$$L_{m,E, \text{ tags}} = 66,6 \text{ dB(A)}$$

$$L_{m,E, \text{ nachts}} = 58,7 \text{ dB(A)}$$

Pariser Straße (nach der Einmündung „Am Fort Mariaborn“);

$v = 50$ km/h für PKW und LKW:

$$L_{m,E, \text{ tags}} = 64,1 \text{ dB(A)}$$

$$L_{m,E, \text{ nachts}} = 56,2 \text{ dB(A)}$$

Geschwister-Scholl-Straße;

$v = 50$ km/h für PKW und LKW:

$$L_{m,E, \text{ tags}} = 64,0 \text{ dB(A)}$$

$$L_{m,E, \text{ nachts}} = 55,9 \text{ dB(A)}$$

Am Rodelberg;

$v = 50$ km/h für PKW und LKW:

$$L_{m,E, \text{ tags}} = 49,9 \text{ dB(A)}$$

$$L_{m,E, \text{ nachts}} = 42,2 \text{ dB(A)}$$

Die detaillierte Emissionspegelberechnung ($L_{m,E}$) zeigt der Programmausdruck im Anhang 3.1 bis 3.2 des Gutachtens.

2.8.2 Schienenverkehrsgeräuschemissionen

Ausgehend von den unter Abschnitt 2.3 beschriebenen Zugzahlen und den unter 2.6.2 dargestellten rechnerischen Zusammenhängen sind folgende Emissionspegel für die unterschiedlichen Abstrahlhöhen (Bezug Gleis) zu berücksichtigen.

Stadteinwärts

0 m-Emissionspegel tags:	78,9 dB(A)/m
0 m-Emissionspegel nachts:	73,7 dB(A)/m
4 m-Emissionspegel tags:	52,7 dB(A)/m
4 m-Emissionspegel nachts:	47,8 dB(A)/m

Stadtauswärts

0 m-Emissionspegel tags:	79,0 dB(A)/m
0 m-Emissionspegel nachts:	73,8 dB(A)/m
4 m-Emissionspegel tags:	52,7 dB(A)/m
4 m-Emissionspegel nachts:	48,0 dB(A)/m

Für die Fahrbahnart im Bereich der Kreuzung „Pariser Straße und Geschwister-Scholl-Straße“ wurde „straßenbündiger Bahnkörper und feste Fahrbahn“ berücksichtigt. Des Weiteren wurde durch den engen Kurvenradius ($r < 200\text{m}$) ein Zuschlag von $K_L = 4\text{ dB}$ im Bereich der Kreuzung vergeben. In der Ausbreitungsberechnung wird ein Abzug von 5 dB im Zusammenhang mit den geringeren Störwirkungen von Schienenwegen gegenüber Straßenverkehr (Schienenbonus) berücksichtigt.

Die detaillierte Emissionspegelberechnung ($L_{m,E}$) kann dem Anhang 3.3 und 3.4 entnommen werden.

3. Immissionsberechnung und Beurteilung

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.

Die Eingabedaten sind lagemäßig in den Plotdarstellungen im Anhang 1 des Gutachtens wiedergegeben.

3.1 Im Plangebiet zu erwartende Verkehrsgeräuschemissionen

Die zu erwartenden Verkehrsgeräuschemissionen für das Plangebiet wurden nach dem berechnungsverfahren der RLS-90 und der Schall-03-12 ermittelt. Die ermittelten Geräuschemissionen wurden anschließend entsprechend der DIN 18005 bewertet.

Die Verkehrsgeräusche durch die „Pariser Straße“, die „Geschwister-Scholl-Straße“ und die Straße „Am Rodelberg“ sowie die auf der „Geschwister-Scholl-Straße/Pariser Straße“ verlaufende Straßenbahn zeigen die Rasterlärmkarten im Anhang 4.1 bis 4.5 für die Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr) und im Anhang 4.6 bis 4.10 für die Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr).

Wie den Rasterlärmkarten zu entnehmen ist, wird der Tagesorientierungswert der DIN 18005 von 55 dB(A) im Erdgeschoss in weiten Teilen im zentralen Bereich des Plangebietes eingehalten.

Nur im östlichen, nördlichen und nordwestlichen Plangebietsrandbereich kommt es zu Überschreitungen. In den höheren Stockwerken verschiebt sich die Grenze von 55 dB(A) Richtung Süden, sodass ab dem 3.Obergeschoss im gesamten Plangebiet der Tagesorientierungswert überschritten wird, nördlich, nordwestlich sowie östlich liegen Beurteilungspegel von bis zu 65 dB(A) vor.

Zur Nachtzeit wird der Orientierungswert der DIN 18005 von 45 dB(A) im mittleren und südwestlichen Bereich des Plangebietes eingehalten. Im nördlichen, westlichen und östlichen Bereich des Plangebietes treten Überschreitungen auf. Ab dem 1. Obergeschoss wird der Orientierungswert im gesamten Plangebiet überschritten (Beurteilungspegel von bis zu 55 dB(A)).

Wie die errechneten Beurteilungspegel zeigen, werden im Plangebiet die Orientierungswerte der DIN 18005 zur Tages- und zur Nachtzeit deutlich überschritten. Zur Nachtzeit sind Überschreitungen gegeben, die den Orientierungswert der DIN 18005 eines Allgemeinen Wohngebiets von 45 dB(A) um 10 dB überschreiten.

Wie bereits oben beschrieben, liegt für das Plangebiet „Am Rodelberg“ ein städtebauliches Konzept des Architekturbüros Schaltraum vor. Demnach soll im Rahmen dieser Untersuchung zusätzlich die abschirmende Wirkung der geplanten Wohngebäude betrachtet werden. Für die Berechnung der zu erwartenden Verkehrsgeräuschimmissionen an den geplanten Wohngebäuden wurden an jeder relevanten Hausfassade jeweils ein Immissionspunkt gesetzt und Gebäudelärmkarten berechnet.

Die Rechenergebnisse der Beurteilungspegel für die Tages- und Nachtzeit können den Anhängen 5.1 bis 5.10 für die jeweilige Geschosshöhe entnommen werden.

Vergleicht man die errechneten Beurteilungspegel mit den Orientierungswerten der DIN 18005, so zeigen sich an den zur Straße zugewandten Fassaden der östlichen, nördlichen und westlichen Gebäuden Überschreitungen des Tagesorientierungswertes eines „Allgemeinen Wohngebietes“ von 55 dB(A). Im mittleren sowie südwestlichen Wohngebietsbereich werden die Orientierungswerte zur Tageszeit eingehalten.

Auch zur Nachtzeit zeigt sich, dass der Nachtorientierungswert der DIN 18005 von 45 dB(A) für ein Allgemeines Wohngebiet an den östlichen, nördlichen und westlichen Gebäudefassaden überschritten wird. An den von den Straßen abgewandten Fassaden sowie an dem zentral gelegenen Wohngebäude wird der Nachtorientierungswert eingehalten.

3.2 Bewertung der Fluggeräuschemissionen

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 m²
 A - äquivalente Absorptionsfläche des Raumes in m²
 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,mittel} mittlerer Maximalpegel

Der mittlere Maximalpegel für den Tag wurde auf Grundlage von Messwerten der Dauermessstation „Mainz – Oberstadt“ des deutschen Fluglärmdienstes e. V. ermittelt. Hierbei wurde ein Tag gewählt, bei dem der Flughafen von Osten befliegen wird, wodurch eine hohe Anzahl von Überflügen entsteht. Am 03.09.2014 wurden 229 Überflüge mit den in der Tabelle 6 aufgeführten Werten registriert.

Tabelle 5 - Überflüge

Maximale Spitzenpegel in dB(A)	Anzahl
59	1
66	8
67	14
68	17
69	59
70	49
71	20
73	43
75	18

Mit den in Tabelle 6 aufgeführten maximalen Spitzenpegel ergibt sich für den Tag ein mittlerer Maximalpegel (energetische Mittelung) von aufgerundet L_{max,mittel} = 71 dB(A).

Für den erforderlichen Innenschallpegel L_i sind in der Tabelle 6 der VDI 2719 Anhaltswerte aufgezeigt. Hier ist für Schlafräume in allgemeinen Wohngebieten ein Innenschallpegel von $L_i = 30$ dB angegeben, der nicht überschritten werden sollte. Zudem ist für Wohnräume ein Innenschallpegel von $L_i = 35$ dB aufgeführt.

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 Fluggeräuschimmissionen innerhalb der Schlafräume ein resultierendes Schalldämmmaß von $R'_{w,res} = 37$ dB und innerhalb der Wohnräume ein resultierendes Schalldämmmaß von $R'_{w,res} = 32$ dB. Dies würde entsprechend der DIN 4109 zu einem Lärmpegelbereich von IV für Schlafräume und III für Wohnräume im gesamten Plangebiet führen.

4. Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrsgeräuschsituation

Die Berechnungsergebnisse im Zusammenhang mit Verkehrsgeräuschen haben gezeigt, dass im Plangebiet Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 zu erwarten sind. Demnach müssen schallmindernde Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrsgeräuschsituation realisiert werden.

4.1 Maßnahmen und Empfehlungen zur Verkehrsgeräuschsituation

Die Einhaltung von Schutzabständen kommt wegen der geringen Plan-
gebietsgröße und der ganzflächigen Überschreitungen ab dem 2. OG
nicht in Betracht.

Aktive Maßnahmen:

Aufgrund der Höhenverhältnisse des Rodelbergs zu der nordwestlich
angrenzenden „Pariser Straße“ sowie der nordöstlich verlaufenden
„Geschwister-Scholl-Straße“ sind aktive Lärmschutzmaßnahmen in
Form von Lärmschutzwänden oder Lärmschutzwällen nicht zielführend.
Ein aktiver Schutz kann erreicht werden, wenn die Wohngebäude so
angeordnet werden, dass ein geschlossener Gebäuderiegel entlang der
Straßen im nördlichen Bereich entsteht. Ein Lückenschluss zwischen
den einzelnen Gebäuden im nördlichen Bereich würde auch die rück-
wärtigen Bereiche des Plangebietes schützen.

Planerische Maßnahmen

An den Fassaden der geplanten Wohngebäude, an denen der Orien-
tierungswert der DIN 18005 von 55 dB(A) zur Tageszeit und 45 dB(A)
zur Nachtzeit überschritten werden, sind nach Möglichkeit nur Fenster
von Nebenräumen (z. B. Treppenhäuser, Abstellräume, Bäder, reine
Kochküchen etc.) anzuordnen. An diesen Fassaden sind auch keine
offenen Balkone zuzulassen. Fenster von Wohn- und Schlafräumen
sind vorzugsweise zu den lärmabgewandten Seiten auszurichten.

Ist dies planerisch nicht umsetzbar, so können die Innenwohnräume
durch passive Maßnahmen ausreichend geschützt werden.

Passive Maßnahmen

Durch diese Maßnahmen können nur die Innenwohnräume der geplanten Wohngebäude ausreichend geschützt werden. Dazu ist es erforderlich, dass die Außenbauteile schutzbedürftiger Räume entsprechend den schalltechnischen Anforderungen genügen.

Die Anforderungen an Außenbauteile ergeben sich entsprechend den Kriterien der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“.

Die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärms ist in der DIN 4109 beschrieben. Bauaufsichtlich eingeführt ist der Weißdruck aus dem Jahr 1989, der nach mehrmaliger Überarbeitung derzeit als Entwurf 2016 vorliegt. Bezüglich des maßgeblichen Außenlärms resultieren aus der Entwurfsfassung höhere Anforderung an die Außenbauteile. Fachlich gilt der neue Normentwurf als anerkannt, auch wenn er nicht bauaufsichtlich eingeführt ist. Aufgrund der konservativen Betrachtungsweise wurde daher der maßgebliche Außenlärm nach dem Entwurf der DIN 4109 aus dem Jahr 2016 berechnet.

Dabei wird für die Verkehrsgeräusche geprüft, ob die Differenz zwischen Tagesbeurteilungspegel und Nachtbeurteilungspegel < 10 dB beträgt. Ist dies der Fall, so wird der Nachtrichtwert zuzüglich 10 dB herangezogen. Andernfalls wird der Tageswert zugrunde gelegt.

Weiterhin wird ein Zuschlag von 3 dB gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ hinzugerechnet.

Detailliert können die Anforderungen an die Außenbauteile nur bestimmt werden, wenn die genauen Flächen der jeweiligen Außenbauteile (z.B. Fenster, Wände) und die Raumgröße der schutzbedürftigen Räume festliegen.

Die Darstellung der Ergebnisse des maßgeblichen Außenlärms an den geplanten Wohngebäuden erfolgt ebenfalls anhand der sogenannten Gebäudelärmkarten. Hierbei wird für jede Fassade und alle Stockwerke der entsprechende Außenlärmpegel bestimmt. Die Ergebnisse hierzu können den Karten in Anhängen 6.1 bis 6.5 entnommen werden.

Wie diesen zu entnehmen ist, liegen an den jeweiligen Fassaden der geplanten Wohnbebauung durch den Verkehr die Lärmpegelbereiche von I bis IV vor. Wie in Abschnitt 3.2 aufgezeigt wird durch den Fluglärm bereits ein Lärmpegelbereich von IV für Schlafräume im gesamten Gebiet erreicht, womit dieser für Schlaf- und Kinderräume bestimmend ist. Für Wohnräume ergibt sich im Zusammenhang mit Fluggeräuschimmissionen ein Lärmpegelbereich III.

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

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

Die Schlafräume der Wohngebäude sollten vorzugsweise lärmabgewandt ausgerichtet werden. Aufgrund der Fluggeräuschimmissionen liegt im gesamten Plangebiet der Lärmpegelbereich IV für Schlafräume vor. Demnach sind Fenster von Schlafräumen mit schallgedämmten Belüftungsanlagen auszustatten. Hierdurch wird sichergestellt, dass auch bei geschlossenen Fenstern (nur dann ist ausreichender Schallschutz gegeben), der erforderliche Luftaustausch gewährleistet wird.

Bezogen auf die erforderlichen bewerteten Schalldämmmaße der Außenbauteile ist darauf hinzuweisen, dass entsprechend der DIN 4109 zur Kompensierung bauseitiger Unwägbarkeiten Vorhaltemaße zu berücksichtigen sind. Diese betragen sowohl für Wände, Dächer und Fenster 2 dB.

Für die zum Einsatz kommenden Bauteile sollten Prüfzeugnisse ein bewertetes Schalldämmmaß R'_w bescheinigen, dass entsprechend um mindestens 2 dB über den jeweiligen Anforderungen liegt. Bei Toren und Türen beträgt das Vorhaltemaß 5 dB.

Außenbereiche

Die Orientierungswerte der DIN 18005 gelten auch für den Schutz von Außenwohnbereichen, da diese den Anwohnern als Erholungsraum dienen sollen. Auf den erforderlichen Schutz der Außenwohnbereiche geht das allgemeine Rundschreiben Straßenneubau Nr. 16/1993, Sachgebiet 14.86: Lärmbekämpfung des Bundesministeriums für Verkehr vom 25.05.1993 ein. Dieses Schreiben befasst sich mit der Entschädigung für die Beeinträchtigung von Wohngrundstücken, insbesondere des Außenwohnbereiches durch Straßenverkehrslärm von Bundesstraßen, aber auch Landstraßen.

Außenbereiche sind prinzipiell nur dort anzuordnen, wo die Tagesorientierungswerte eingehalten werden können (s. Anhänge 5.1 bis 5.5). Da die zur erwartenden Geräuschemissionen prinzipiell von der Anordnung und abschirmenden Wirkung der Gebäude abhängen, kann der nutzbare Außenbereich bei geschickter Anordnung deutlich größer ausfallen.

Auch sind aktive Maßnahmen in Form von Lärmschutzwänden bis Höhe EG oder verglasten Terrassen, Balkone oder Loggien denkbar.

5. Bewertung des vorhabenbedingten Verkehrs auf öffentlichen Straßen

Das neu geplante allgemeine Wohngebiet soll über die vorhandene Straße „Am Rodelberg“ erschlossen werden. Um zu überprüfen, wie sich der Beurteilungspegel durch die zusätzliche Nutzung verändert, wurde eine Vorher- / Nachher Betrachtung durchgeführt. Für die Bewertung wurden die Immissionsgrenzwerte für ein Allgemeines Wohngebiet von tags 59 dB(A) und nachts 49 dB(A) der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) zugrunde gelegt.

Durch das Büro Heinz + Feier wurde das Verkehrsaufkommen auf der Straße „Am Rodelberg“ für die Bestandssituation sowie für die Anbindung des Plangebietes über die Straße „Am Rodelberg“ ermittelt.

Am Rodelberg (Bestand)					
mit einer stündlichen Verkehrsstärke von:					
tags		nachts			
M_T	=	32 Kfz/h	M_N	=	5 Kfz/h
p_T	=	4,5 %	p_N	=	4,8 %

Am Rodelberg (Planung)					
mit einer stündlichen Verkehrsstärke von:					
tags		nachts			
M_T	=	36 Kfz/h	M_N	=	6 Kfz/h
p_T	=	6,0 %	p_N	=	6,1 %

Die detaillierten Emissionspegelberechnungen ($L_{m,E}$) sind für den Bestand dem Anhang 7 sowie für die Planung dem Anhang 3.1 und 3.2 zu entnehmen.

Durch die oben angegebenen Verkehrsdaten wurden an denen im Anhang 1 aufgeführten Immissionsorten folgende Beurteilungspegel ermittelt.

Tabelle 6 – Beurteilungspegel Ziel- und Quellverkehr

Immissionsort	Tags		Nachts	
	Bestand	Variante 2	Bestand	Variante 2
IO-01 Am Rodelberg 2	54	55	46	47
IO-02 Am Rodelberg 35	53	54	45	47
IO-03 Am Rodelberg 39	51	52	43	44
IO-04 Am Rodelberg 17 - 19	50	51	42	44

Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind dem Anhang 8 zu diesem Gutachten zu entnehmen.

Wie die Tabelle 7 zeigt, wird der Beurteilungspegel durch den Anschluss des Plangebietes an die Straße „Am Rodelberg“ um maximal (aufgerundet) 2 dB erhöht. Außerdem werden Immissionsgrenzwerte von 59 dB(A) tags sowie 49 dB(A) nachts für ein Allgemeines Wohngebiet sicher eingehalten.

6. Qualität der Prognose

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

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

Hinsichtlich der Genauigkeit des Prognosemodells gibt die DIN ISO 9613-2 im Abschnitt 9 Hinweise. So kann der Tabelle 4 aus diesem Abschnitt eine Genauigkeit, je nach Abstand von +/- 1 bis +/- 3 dB entnommen werden, die sehr pauschalisiert ist.

Des Weiteren stellt die DIN ISO 9613-2 eine meteorologischen Korrekturwert C_{met} zu Berechnung der Geräuschimmission bereit. Dieser Korrekturwert wurde aufgrund der vorliegenden Abstandsverhältnisse jedoch nicht in der Berechnung berücksichtigt.

Daher kann die Genauigkeit der Prognose mit + 0/ -1,5 dB abgeschätzt werden.

7. Zusammenfassung

Es ist vorgesehen, auf dem Rodelberg in Mainz eine Wohnbebauung zu realisieren. Hierzu soll ein Bebauungsplan aufgestellt werden. Vorab wurde ein Wettbewerb zur Vorbereitung des Bebauungsplanes durchgeführt. Im Rahmen dieses Wettbewerbes haben die beteiligten Planer Ihre Konzepte vorgestellt. Das Architekturbüro Schaltraum ist mit ihrem Konzept als Gewinner des Wettbewerbs hervorgegangen.

Im Hinblick auf die zukünftige Wohnbebauung soll die Verträglichkeit des Vorhabens mit den zu erwartenden Verkehrsgeräuschimmissionen der angrenzenden Bundesstraße B 40 „Pariser Straße“ und der Landstraße L 425 „Geschwister-Scholl-Straße“ untersucht. Zudem erfolgte eine Bewertung der Verkehrsgeräuschimmissionen der Straßenbahn auf der „Geschwister-Scholl-Straße“ sowie des Fluglärms. Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

Verkehrsgerausmissionen

Wie den Rasterlärmkarten im Anhang 4.1 bis 4.5 (Tageszeit) zu entnehmen ist, wird der Tagesorientierungswert der DIN 18005 von 55 dB(A) im Erdgeschoss in weiten Teilen des Plangebietes eingehalten. Im östlichen, nördlichen und nordwestlichen Plangebietsbereich kommt es zu Überschreitungen. In den höheren Stockwerken verschiebt sich die Grenze von 55 dB(A) Richtung Süden, sodass ab dem 3. Obergeschoss im gesamten Plangebiet der Orientierungswert überschritten wird. Nördlich, nordwestlich sowie östlich sind Beurteilungspegel von bis zu 65 dB(A) zu erwarten.

Zur Nachtzeit (Anhang 4.6 bis 4.10) wird der Orientierungswert der DIN 18005 von 45 dB(A) im mittleren Bereich des Plangebietes (Bezug Erdgeschosse) eingehalten.

Im nördlichen, westlichen und östlichen Bereich des Plangebietes treten Überschreitungen auf. Ab dem 1. Obergeschoss wird der Orientierungswert eines Allgemeinen Wohngebiets von 45 dB(A) im gesamten Plangebiet überschritten (Beurteilungspegel von bis zu 55 dB(A)).

Im Hinblick auf die zukünftige Wohnbebauung wurden zudem Gebäudelärmkarten entsprechend dem vorliegenden städtebaulichen Konzept des Architektenbüros Schaltraum berechnet. Die Rechenergebnisse der Beurteilungspegel für die Tages- und Nachtzeit können den Anhängen 5.1 bis 5.10 für die jeweilige Geschosshöhe entnommen werden.

Fluggeräuschimmissionen

Der Lärmpegelbereich, der durch den Flugverkehr entsteht, wurde nach Angaben der Stadt Mainz ermittelt. Wie in Abschnitt 3.2 aufgeführt ergibt sich durch den Flugverkehr der Lärmpegelbereich IV für Schlaf- räume und III für Wohn- bzw. Aufenthaltsräume.

Maßnahmen

Für die Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005 für Verkehrs- geräusche sind in Abschnitt 4.1 aktive, planerische sowie passive Maß- nahmen dargestellt.

Unter Beachtung der ermittelten Außenlärmpegel und der im Abschnitt 4 aufgeführten Maßnahmen (aktiv, passiv und planerisch) und Emp- fehlungen ist die geplante Wohnbebauung „Am Rodelberg“ aus schall- technischer Sicht zulässig.

 SCHALLTECHNISCHES
INGENIEURBÜRO **pies**
Boppard-Buchholz, 21.12.2017

Benannte Messstelle nach §§26/28 BImSchG
Birkenstrasse 34 · 56154 Boppard-Buchholz
Tel. 06742-2289 · Info@schallschutz-pies.de

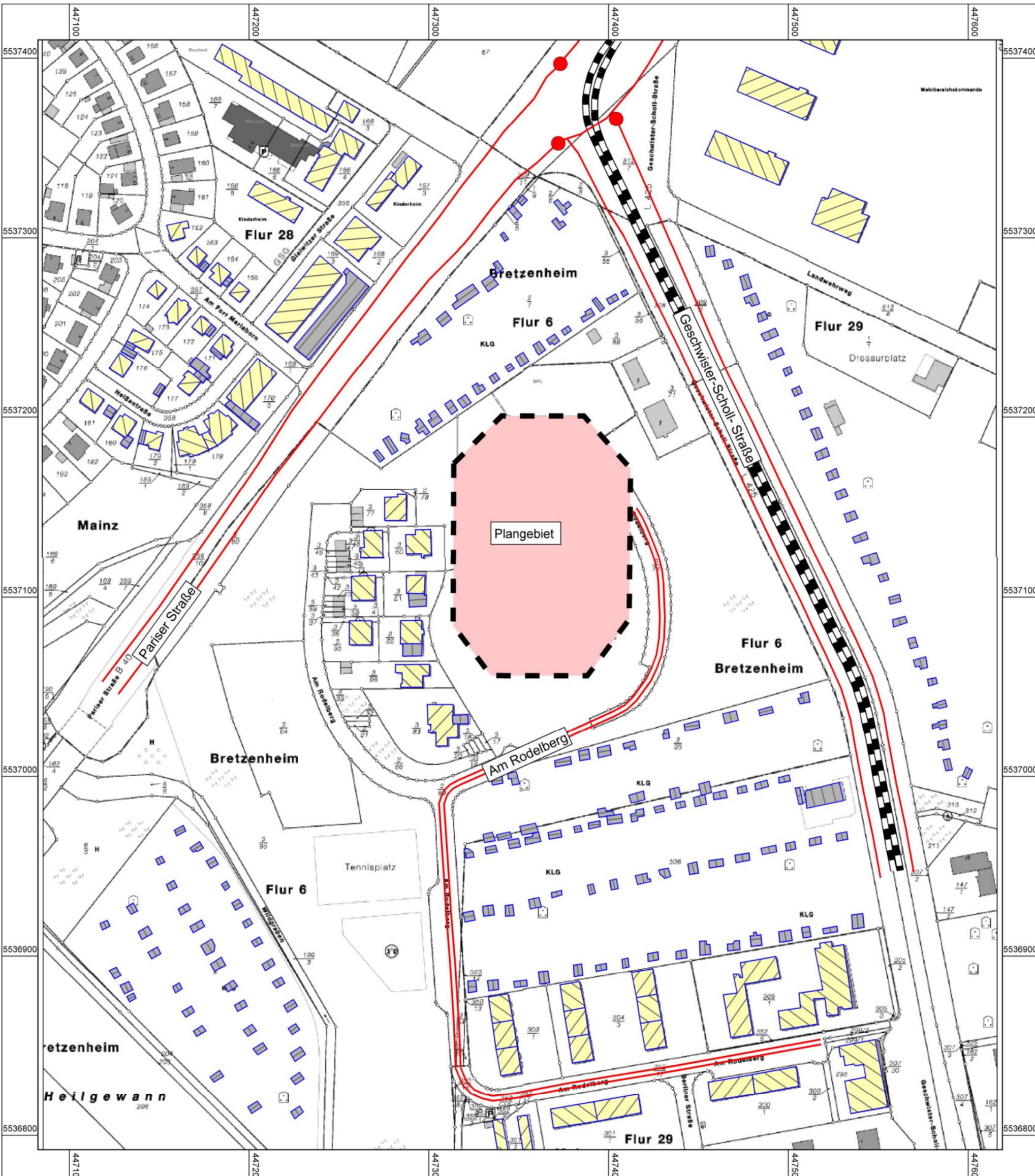
Vereidigter Sachverständiger

Dr.- Ing. Kai Pies



Sachverständiger

A. Stumpf



SCHALLTECHNISCHES
INGENIEURBÜRO **pies**

Birkenstraße 34
Fon : 06131 / 9712633
Fax : 06742 / 3742
E-Mail : stumpf@schallschutz-pies.de

Maßstab 1:2000

0 10 20 40 60 80 m

Legende

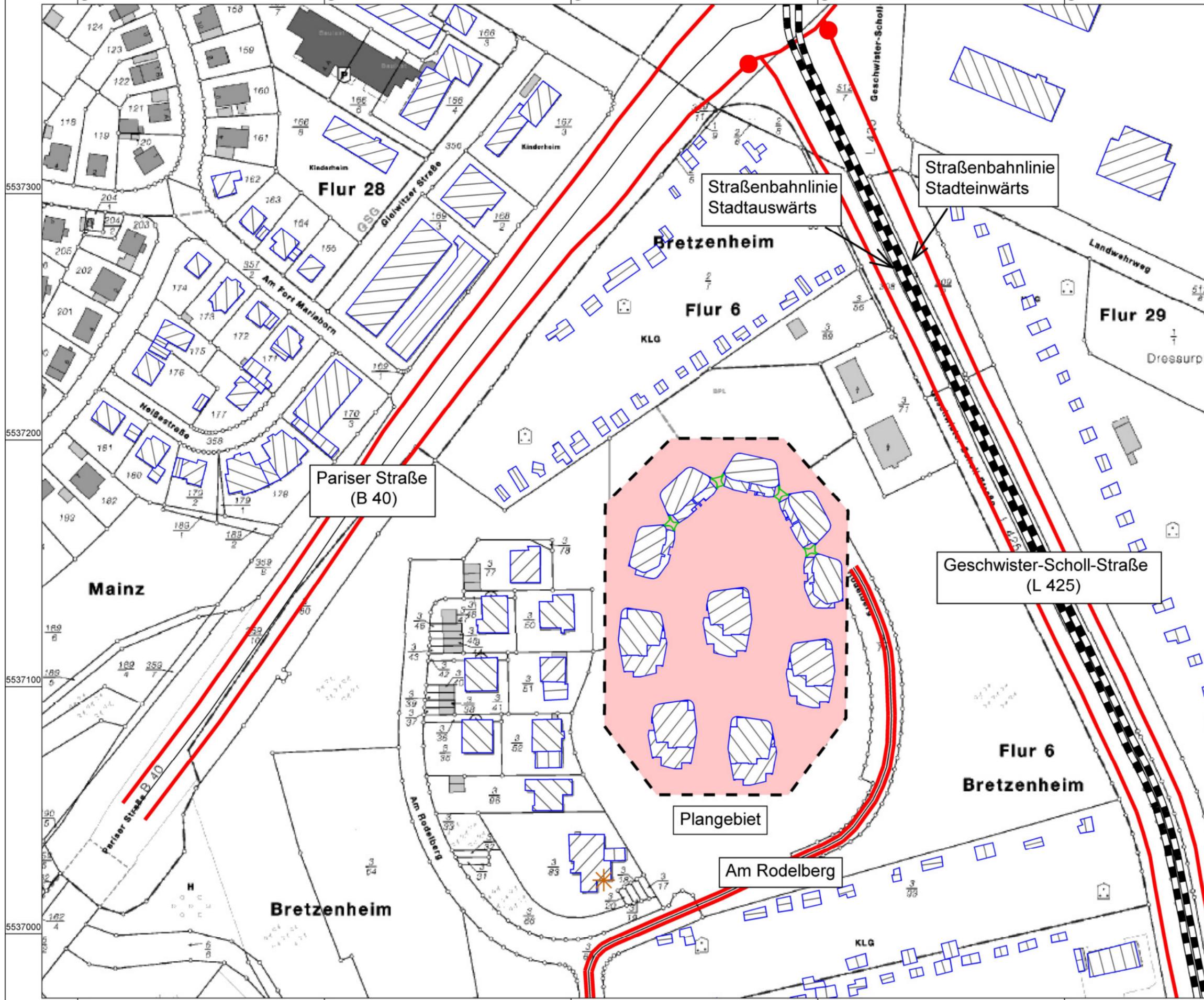
- Emission Straße
- Emission Schiene
- Lichtzeichenanlage
- Hauptgebäude
- ✱ Immissionsort
- Nebengebäude
- Plangebiet

Projekt:
18310-Mainz, Bebauung "Am Rodelberg"

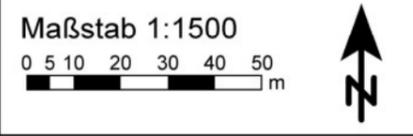
Bearbeiter:	Datum: 14.12.2017
--------------------	-----------------------------

Bezeichnung:
Lageplan

Anhang 1



- Legende:**
- Straßenachse
 - Emission Straße
 - Lichtzeichenanlage
 - Emission Schiene
 - ▨ Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Plangebiet
 - Schienenachse
 - ★ Immissionsort
 - Wall- oder Wandfußlinie
 - Lärmschutzwand



Projekt:
 18310-Mainz, Bebauung Rodelberg

Bearbeiter: Stumpf	Datum: 13.12.2017
-----------------------	----------------------

Bezeichnung:
 Bebauung
 städtebauliches Konzept
 Architekturbüro
 Schaltraum

18310-Mainz, Bebauung "Am Rodelberg"

Emissionsberechnung Straße

Straße	Abschnittsname	LmE Tag dB(A)	LmE Nacht dB(A)	p Tag %	p Nacht %	M/DTV Tag	M/DTV Nacht	Lm25 Tag dB(A)	Lm25 Nacht dB(A)	vPkw km/h	vLkw km/h	Dv Tag dB	Dv Nacht dB	DStrO dB
Am Rodelberg		49,9	42,2	6,0	6,1	0,000	0,000	54,6	46,8	50,0	50,0	-4,7	-4,7	0,0
Pariser Straße	nach Fort Marienborn	66,6	58,7	1,7	1,5	0,000	0,000	69,9	62,0	70,0	70,0	-3,3	-3,3	0,0
Pariser Straße	nach Fort Marienborn	66,6	58,7	1,7	1,5	0,000	0,000	69,9	62,0	70,0	70,0	-3,3	-3,3	0,0
Pariser Straße	bis Fort Marienborn	64,1	56,2	1,7	1,5	0,000	0,000	69,9	62,0	50,0	50,0	-5,8	-5,9	0,0
Geschwister-Scholl-Straße		64,0	55,9	2,4	2,0	0,000	0,000	69,5	61,6	50,0	50,0	-5,5	-5,7	0,0



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

Anhang
3.1

18310-Mainz, Bebauung "Am Rodelberg"

Emissionsberechnung Straße

Legende

Straße		Straßenname
Abschnittsname		
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
p Tag	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
p Nacht	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
M/DTV Tag		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $k(\text{Zeitbereich}) \cdot \text{DTV}$
M/DTV Nacht		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $k(\text{Zeitbereich}) \cdot \text{DTV}$
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
vPkw	km/h	Geschwindigkeit Pkw
vLkw	km/h	Geschwindigkeit Lkw
Dv Tag	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Dv Nacht	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
DStrO	dB	Zuschlag für Straßenoberfläche (tags, abends und nachts sind ggf. andere Zuschläge möglich)



18310-Mainz, Bebauung "Am Rodelberg" Emissionsberechnung Schiene

Zugname	N(6-22)	N(22-6)	L'w 0m(6-22)	L'w 4m(6-22)	L'w 0m(22-6)	L'w 4m(22-6)	vMax
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	km/h
Schiene Straßenbahn Linien 50, 51, 52 (Auswärts) KLRadius 0,00 dB							
			L'w 0m(6-22) 79,0 dB(A)	L'w 4m(6-22) 52,7 dB(A)	L'w 0m(22-6) 73,8 dB(A)	L'w 4m(22-6) 48,0 dB(A)	
Straßenbahn Niederflurfahrzeug V6ER	112	17	76,1	50,5	70,9	45,4	50
Straßenbahn Niederflurfahrzeug N6	72	14	74,2	48,6	70,1	44,5	50
Straßenbahn Hochflurfahrzeug M8C	32	2	70,6		61,6		50
Schiene Straßenbahn Linien 50, 51, 52 (Auswärts) KLRadius 4,00 dB							
			L'w 0m(6-22) 83,0 dB(A)	L'w 4m(6-22) 52,7 dB(A)	L'w 0m(22-6) 77,8 dB(A)	L'w 4m(22-6) 48,0 dB(A)	
Straßenbahn Niederflurfahrzeug V6ER	112	17	80,1	50,5	74,9	45,4	50
Straßenbahn Niederflurfahrzeug N6	72	14	78,2	48,6	74,1	44,5	50
Straßenbahn Hochflurfahrzeug M8C	32	2	74,6		65,6		50
Schiene Straßenbahn Linien 50, 51, 52 (Einwärts) KLRadius 4,00 dB							
			L'w 0m(6-22) 82,9 dB(A)	L'w 4m(6-22) 52,7 dB(A)	L'w 0m(22-6) 77,7 dB(A)	L'w 4m(22-6) 47,8 dB(A)	
Straßenbahn Niederflurfahrzeug V6ER	111	16	80,1	50,5	74,7	45,1	50
Straßenbahn Niederflurfahrzeug N6	71	14	78,1	48,6	74,1	44,5	50
Straßenbahn Hochflurfahrzeug M8C	32	2	74,6		65,6		50
Schiene Straßenbahn Linien 50, 51, 52 (Einwärts) KLRadius 0,00 dB							
			L'w 0m(6-22) 78,9 dB(A)	L'w 4m(6-22) 52,7 dB(A)	L'w 0m(22-6) 73,7 dB(A)	L'w 4m(22-6) 47,8 dB(A)	
Straßenbahn Niederflurfahrzeug V6ER	111	16	76,1	50,5	70,7	45,1	50
Straßenbahn Niederflurfahrzeug N6	71	14	74,1	48,6	70,1	44,5	50
Straßenbahn Hochflurfahrzeug M8C	32	2	70,6		61,6		50



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

Anhang 3.3

18310-Mainz, Bebauung "Am Rodelberg"

Emissionsberechnung Schiene

Legende

Zugname		Zugname
N(6-22)		Anzahl Züge / Zugeinheiten
N(22-6)		Anzahl Züge / Zugeinheiten
L'w 0m(6-22)	dB(A)	Emissionspegel des Zuges im Zeitbereich
L'w 4m(6-22)	dB(A)	Emissionspegel des Zuges im Zeitbereich
L'w 0m(22-6)	dB(A)	Emissionspegel des Zuges im Zeitbereich
L'w 4m(22-6)	dB(A)	Emissionspegel des Zuges im Zeitbereich
vMax	km/h	Zuggeschwindigkeit



Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Rechengebiet

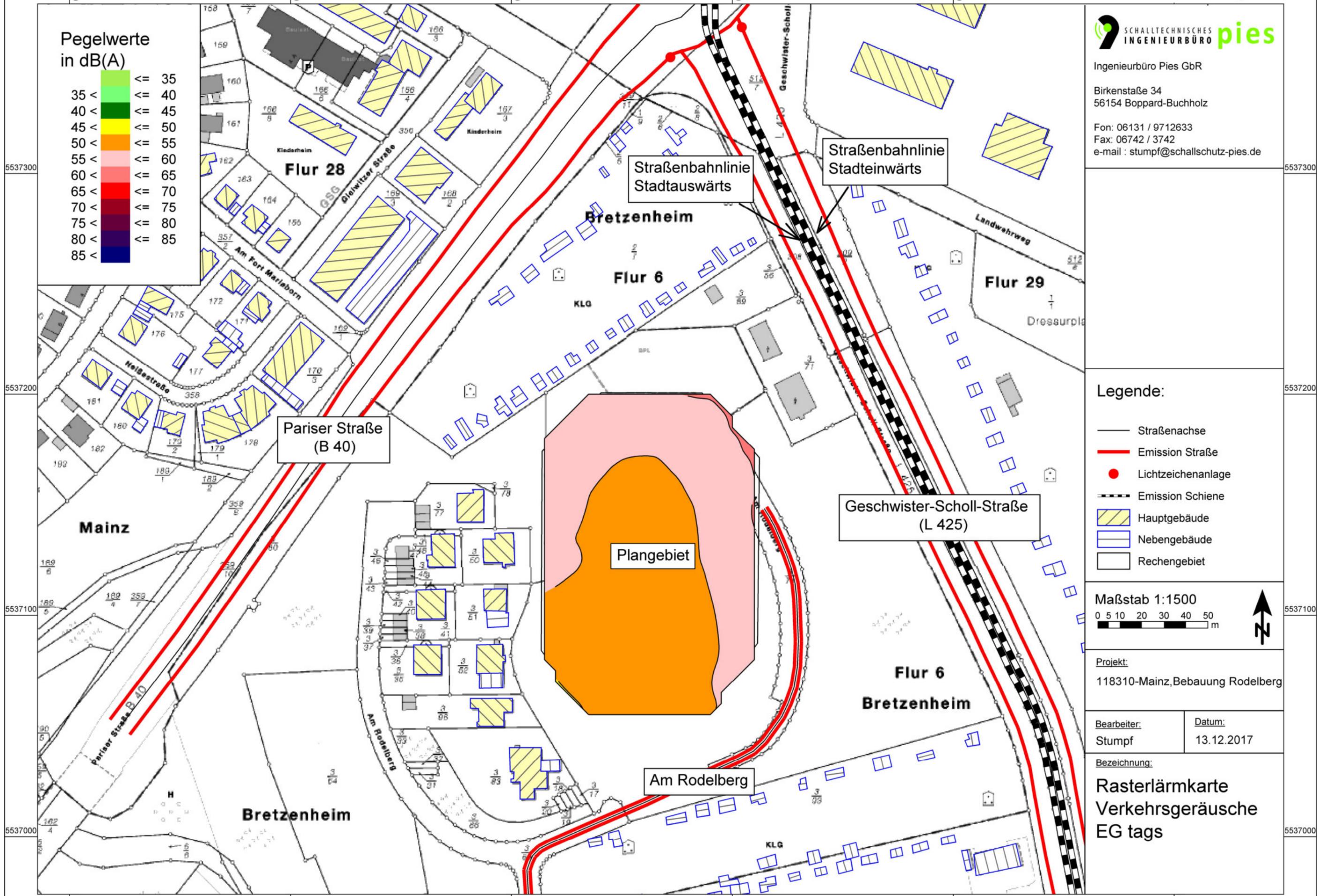
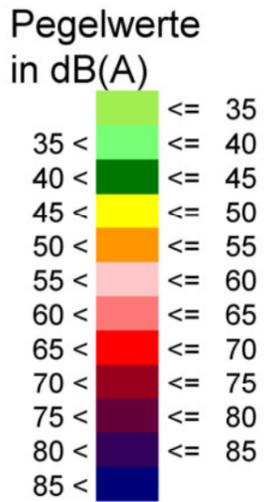
Maßstab 1:1500



Projekt:
 118310-Mainz, Bebauung Rodelberg

Bearbeiter: Stumpf
 Datum: 13.12.2017

Bezeichnung:
 Rasterlärmkarte
 Verkehrsgeräusche
 EG tags



Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Rechengebiet

Maßstab 1:1500

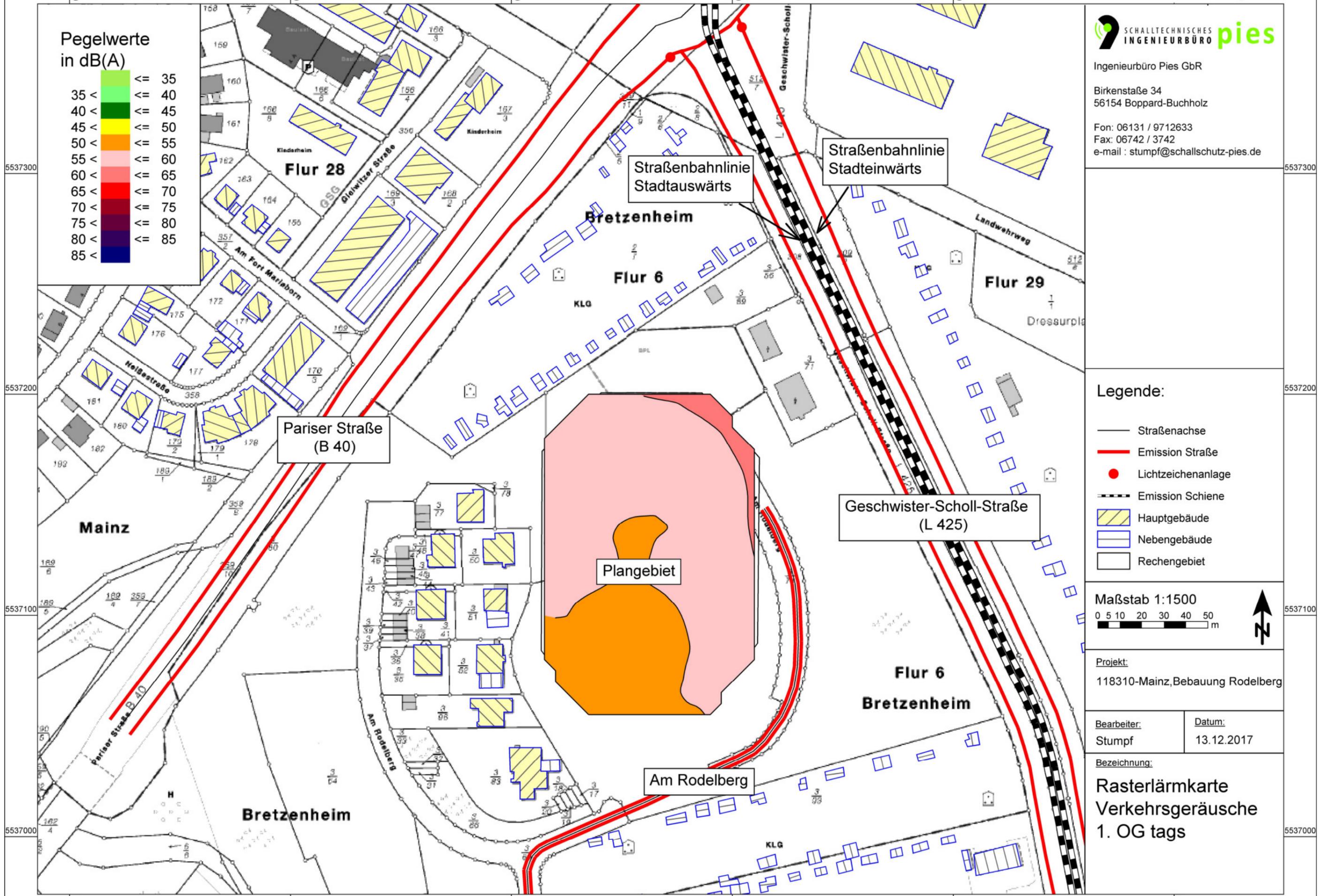
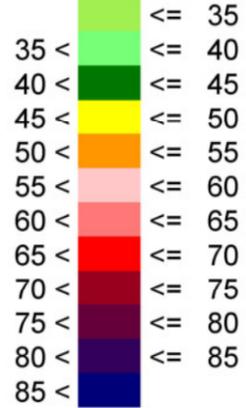


Projekt:
 118310-Mainz, Bebauung Rodelberg

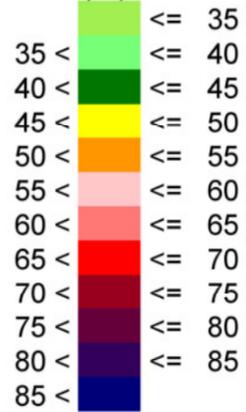
Bearbeiter: Stumpf
 Datum: 13.12.2017

Bezeichnung:
**Rasterlärmkarte
 Verkehrsgeräusche
 1. OG tags**

Pegelwerte
 in dB(A)



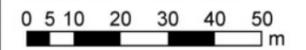
Pegelwerte
in dB(A)



Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Rechengebiet

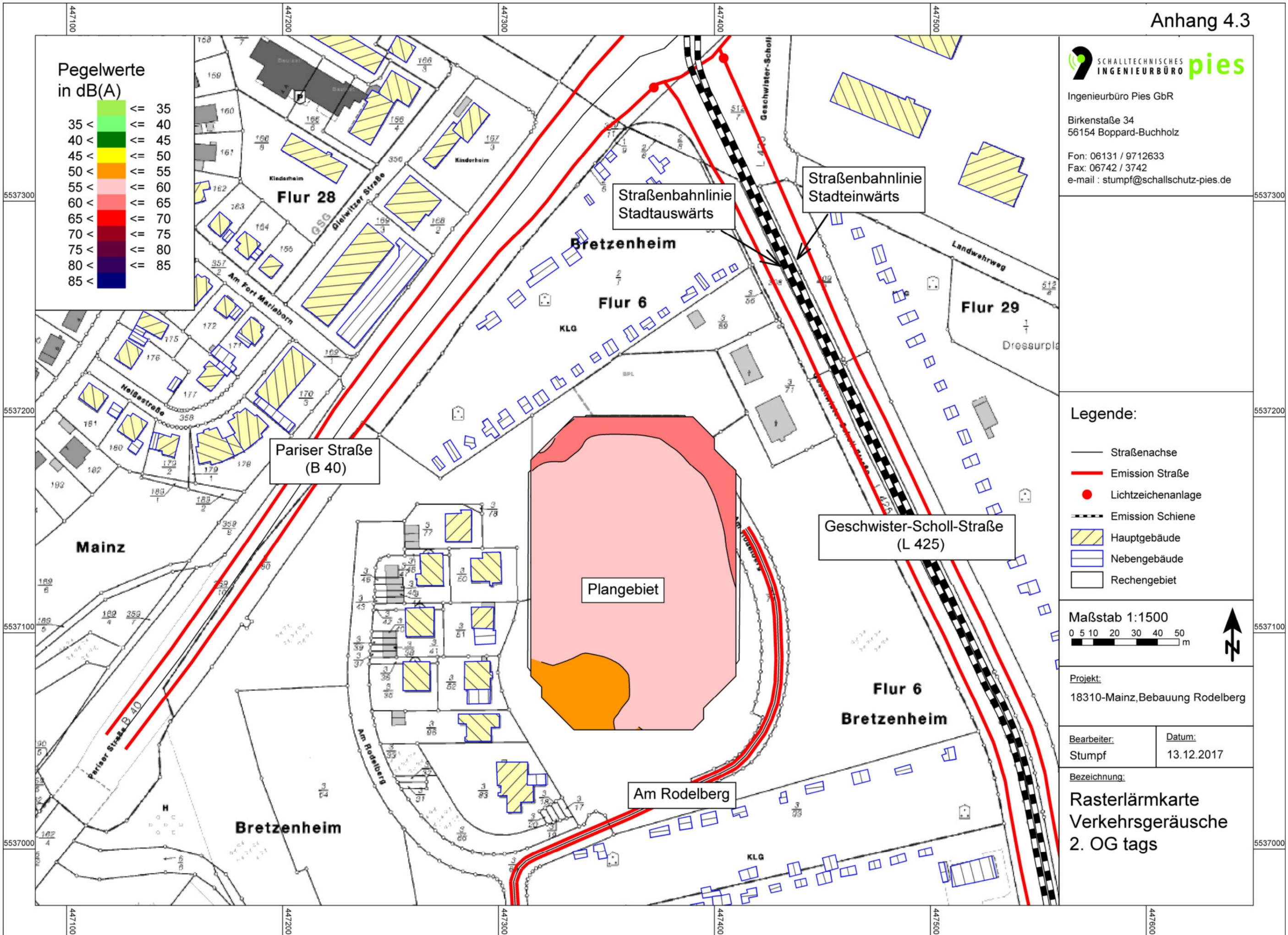
Maßstab 1:1500



Projekt:
18310-Mainz, Bebauung Rodelberg

Bearbeiter: Stumpf
 Datum: 13.12.2017

Bezeichnung:
**Rasterlärmkarte
 Verkehrsgeräusche
 2. OG tags**



Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Rechengebiet

Maßstab 1:1500

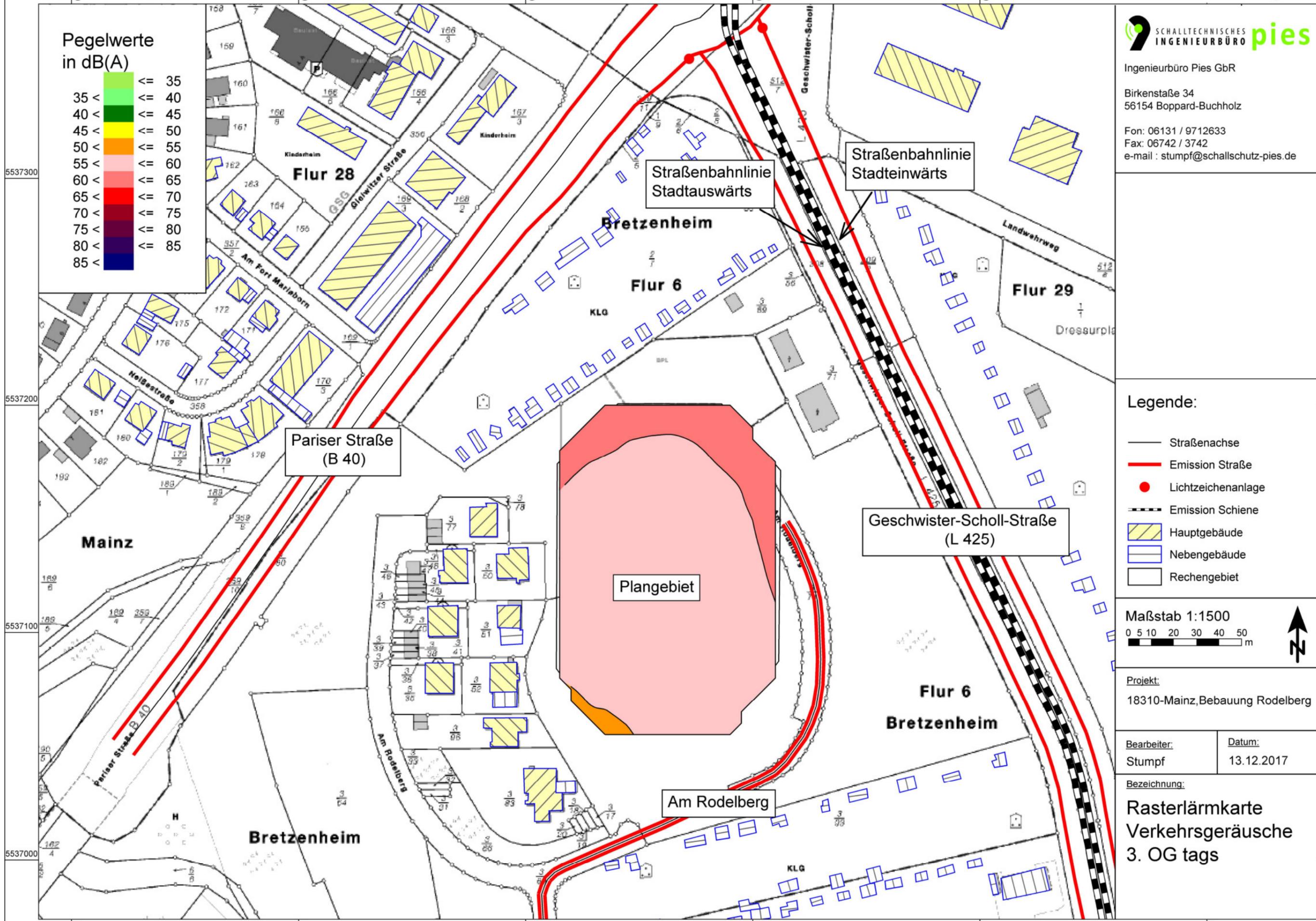
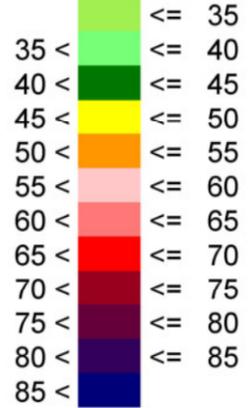


Projekt:
18310-Mainz, Bepbauung Rodelberg

Bearbeiter: Stumpf
 Datum: 13.12.2017

Bezeichnung:
**Rasterlärmkarte
 Verkehrsgeräusche
 3. OG tags**

Pegelwerte
in dB(A)



Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Rechengebiet

Maßstab 1:1500

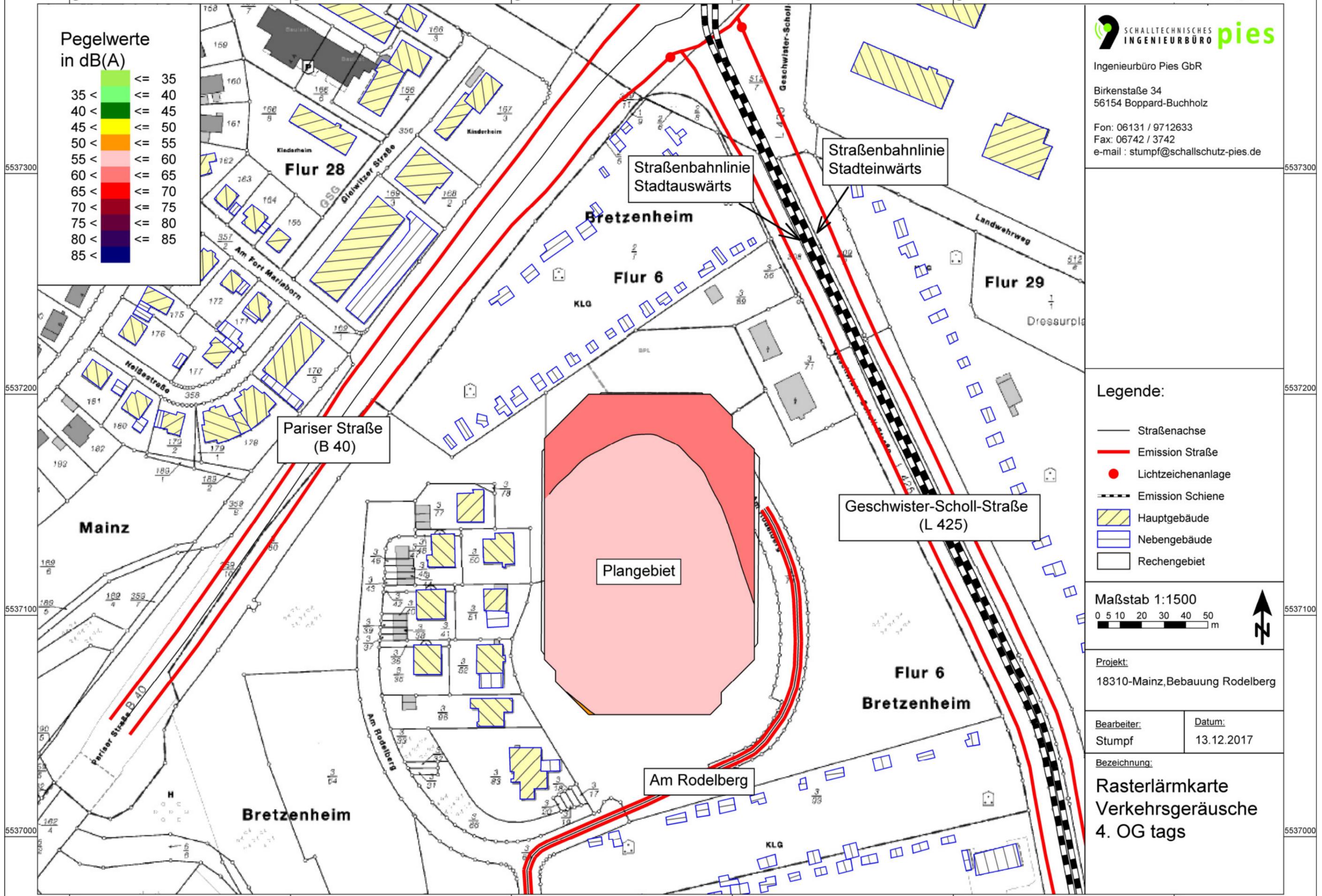
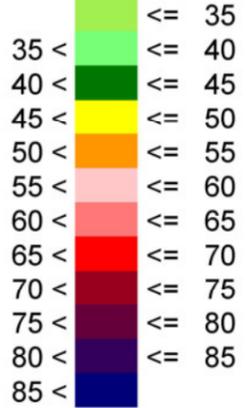


Projekt:
 18310-Mainz, Bebauung Rodelberg

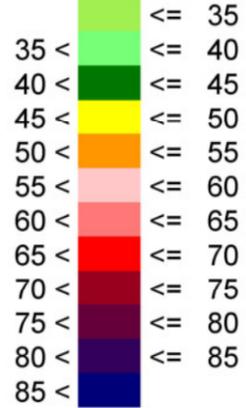
Bearbeiter: Stumpf	Datum: 13.12.2017
-----------------------	----------------------

Bezeichnung:
**Rasterlärmkarte
 Verkehrsgeräusche
 4. OG tags**

Pegelwerte
 in dB(A)



Pegelwerte
in dB(A)



Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Rechengebiet

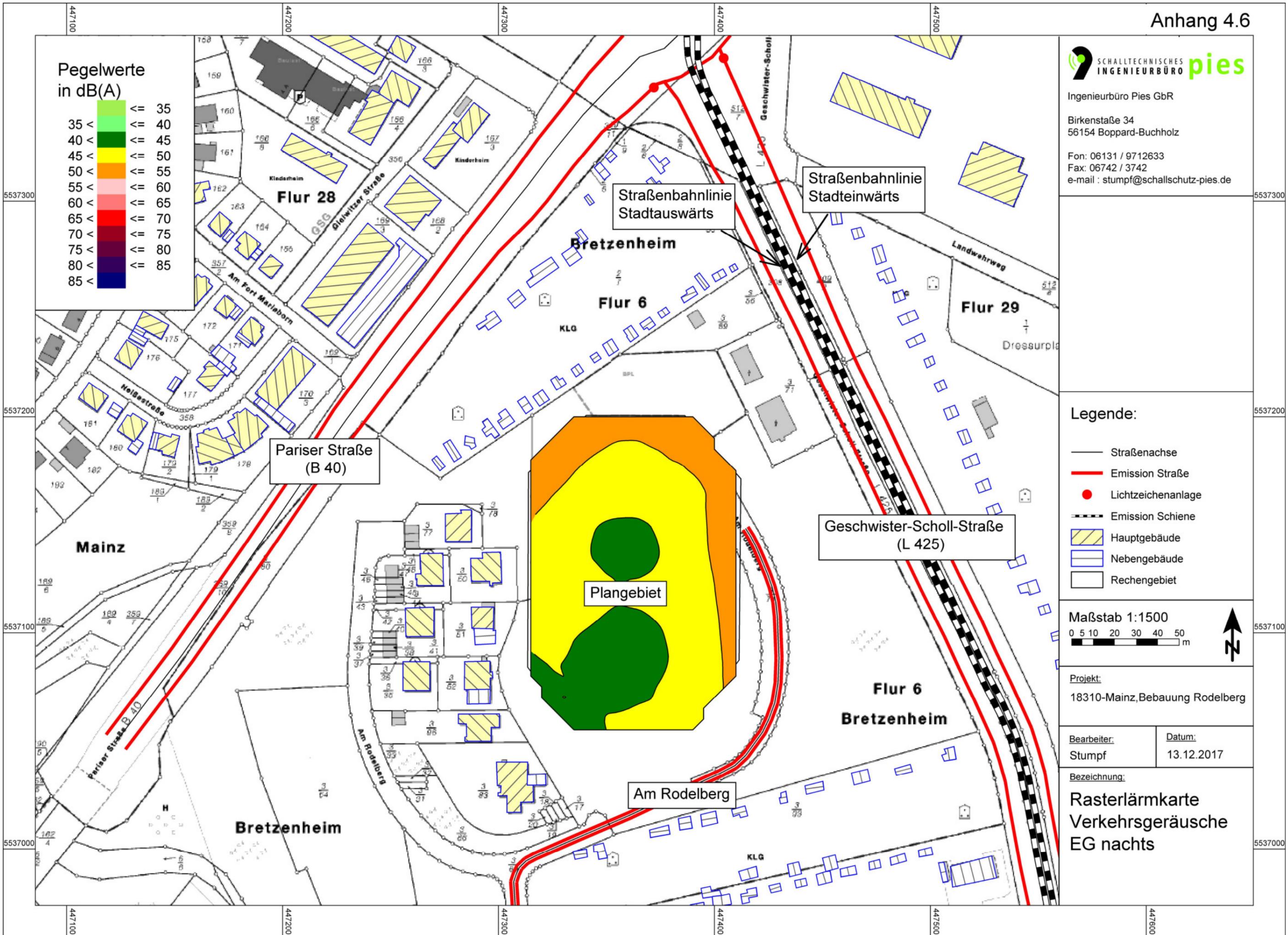
Maßstab 1:1500



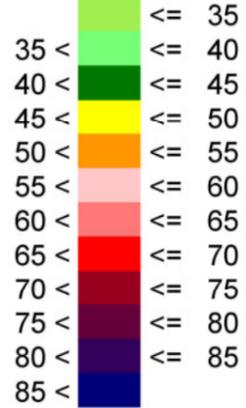
Projekt:
18310-Mainz, Bebauung Rodelberg

Bearbeiter: Stumpf
 Datum: 13.12.2017

Bezeichnung:
**Rasterlärmkarte
 Verkehrsgeräusche
 EG nachts**



Pegelwerte
in dB(A)



Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Rechengebiet

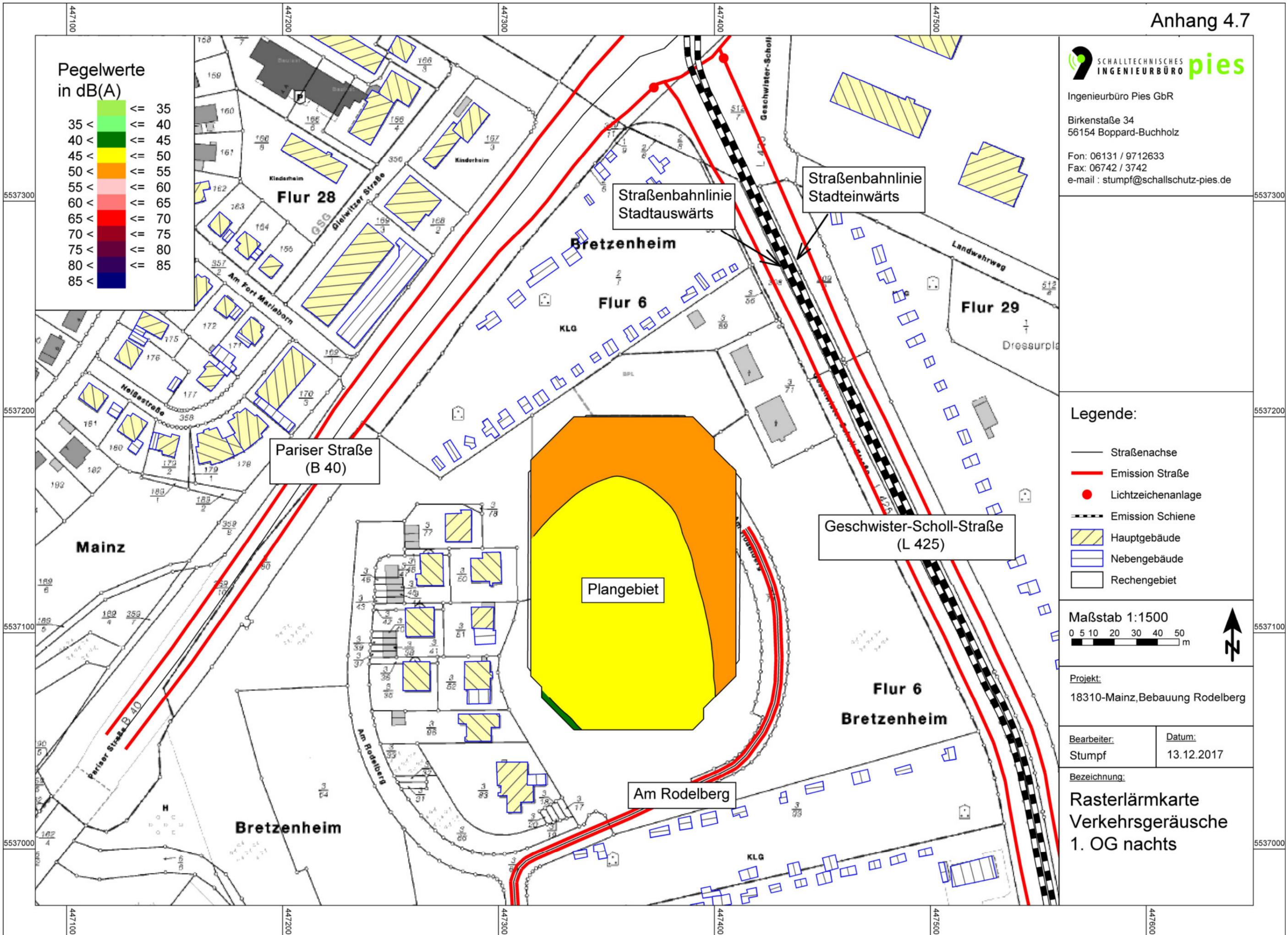
Maßstab 1:1500



Projekt:
18310-Mainz, Bebauung Rodelberg

Bearbeiter: Stumpf
 Datum: 13.12.2017

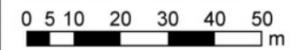
Bezeichnung:
**Rasterlärmkarte
 Verkehrsgeräusche
 1. OG nachts**



Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Rechengebiet

Maßstab 1:1500

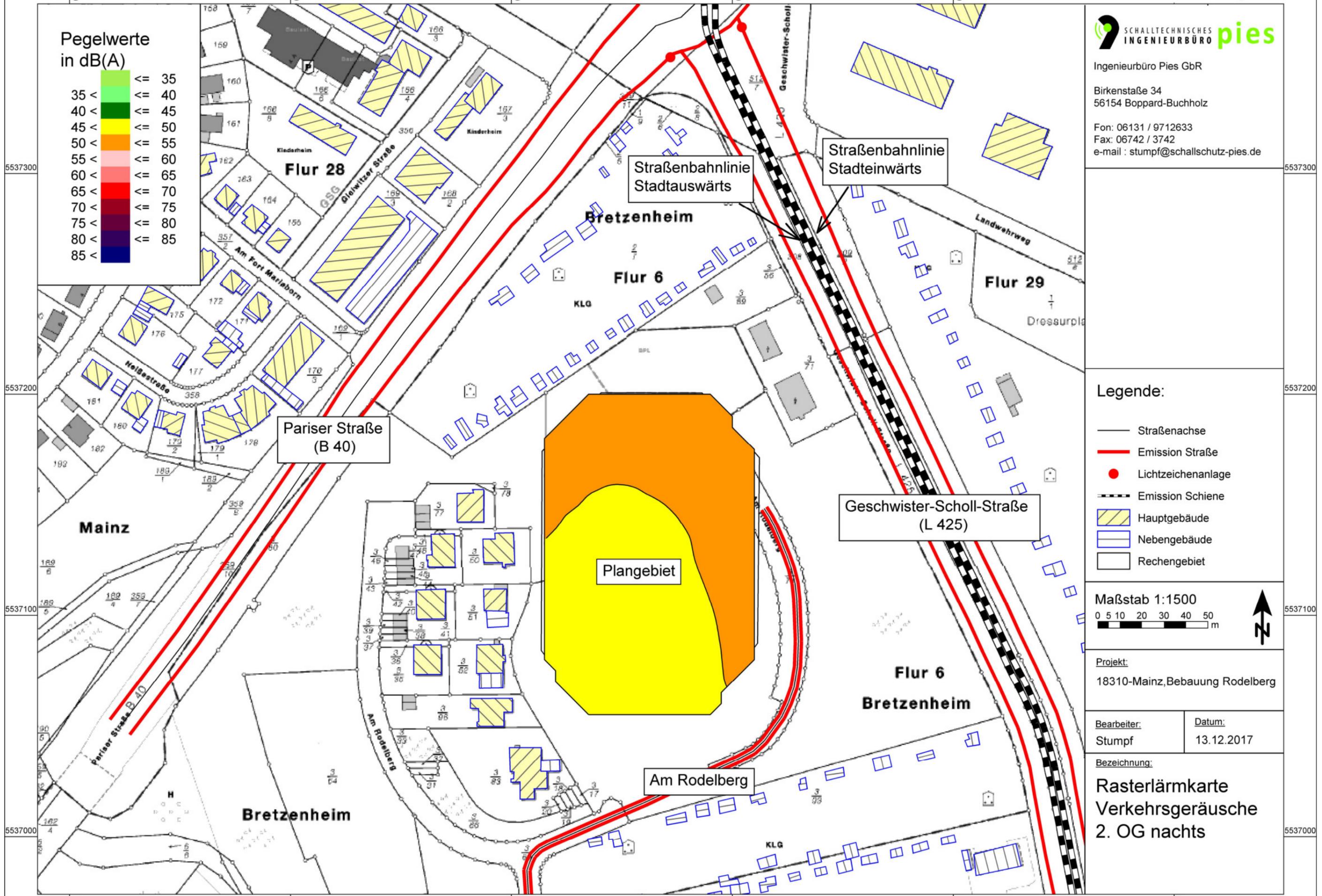
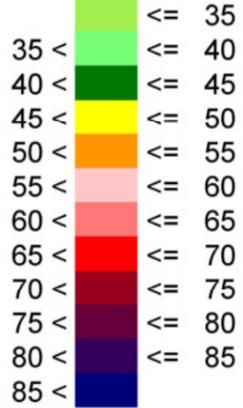


Projekt:
 18310-Mainz, Bebauung Rodelberg

Bearbeiter: Stumpf
 Datum: 13.12.2017

Bezeichnung:
**Rasterlärmkarte
 Verkehrsgeräusche
 2. OG nachts**

Pegelwerte
 in dB(A)



Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Rechengebiet

Maßstab 1:1500

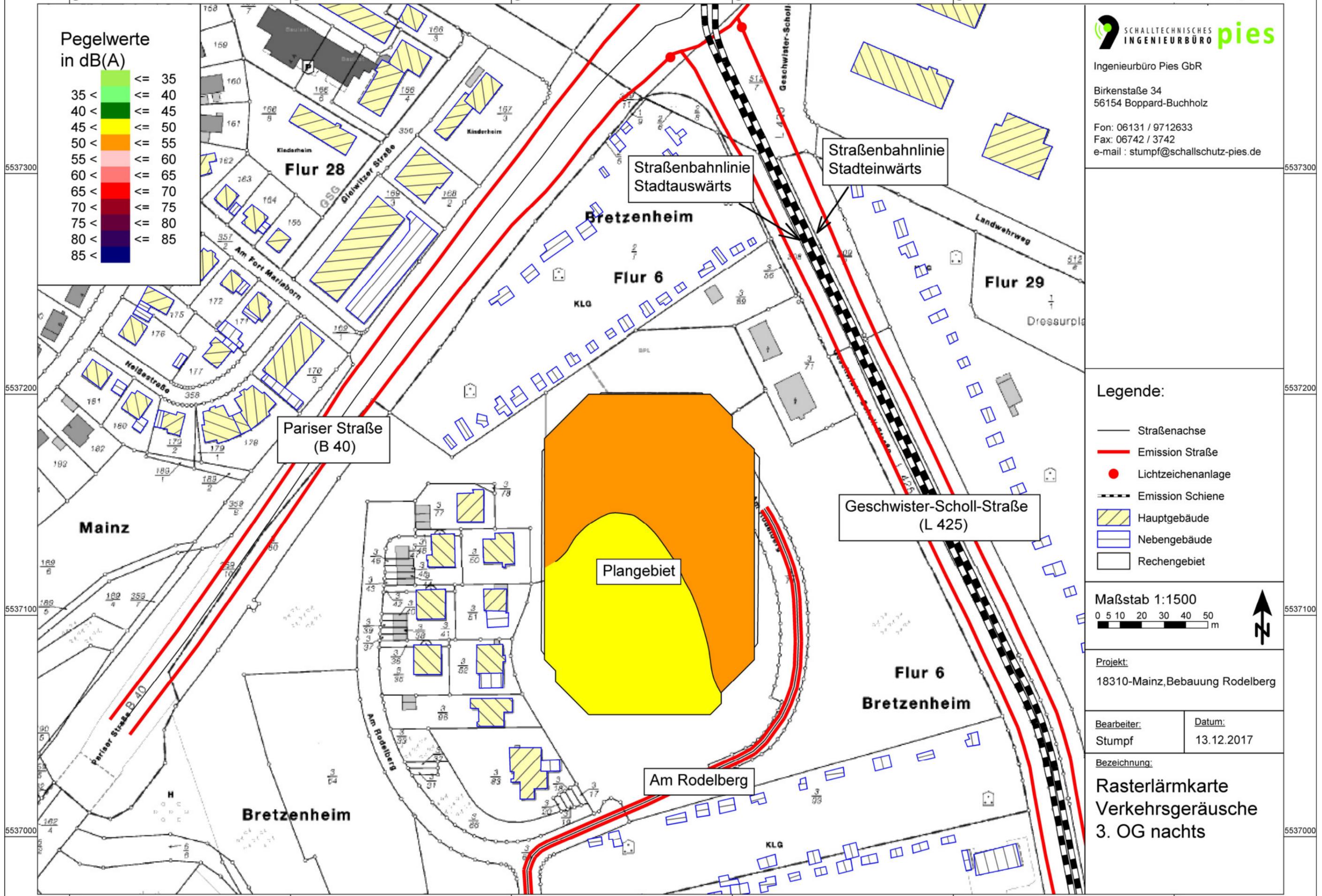
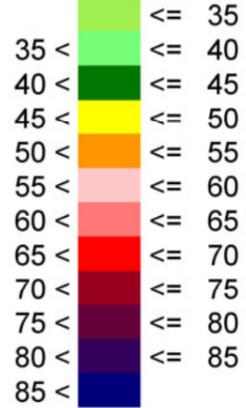


Projekt:
 18310-Mainz, Bebauung Rodelberg

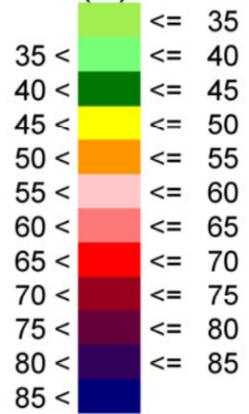
Bearbeiter: Stumpf
 Datum: 13.12.2017

Bezeichnung:
**Rasterlärmkarte
 Verkehrsgeräusche
 3. OG nachts**

Pegelwerte
 in dB(A)



Pegelwerte
in dB(A)



Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Rechengebiet

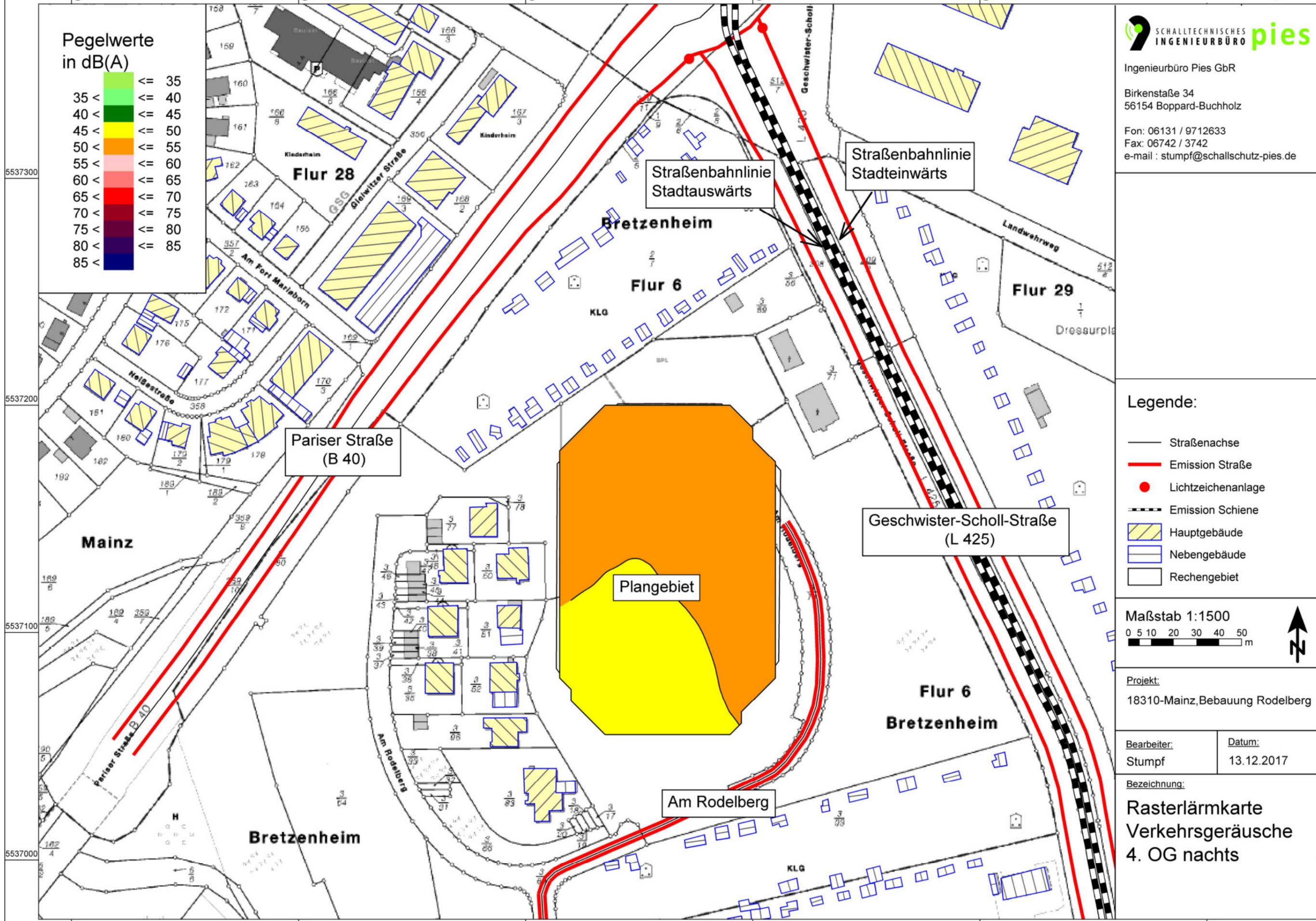
Maßstab 1:1500



Projekt:
18310-Mainz, Bebauung Rodelberg

Bearbeiter: Stumpf
 Datum: 13.12.2017

Bezeichnung:
**Rasterlärmkarte
 Verkehrsgeräusche
 4. OG nachts**



Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Wall- oder Wandfußlinie
- Lärmschutzwand

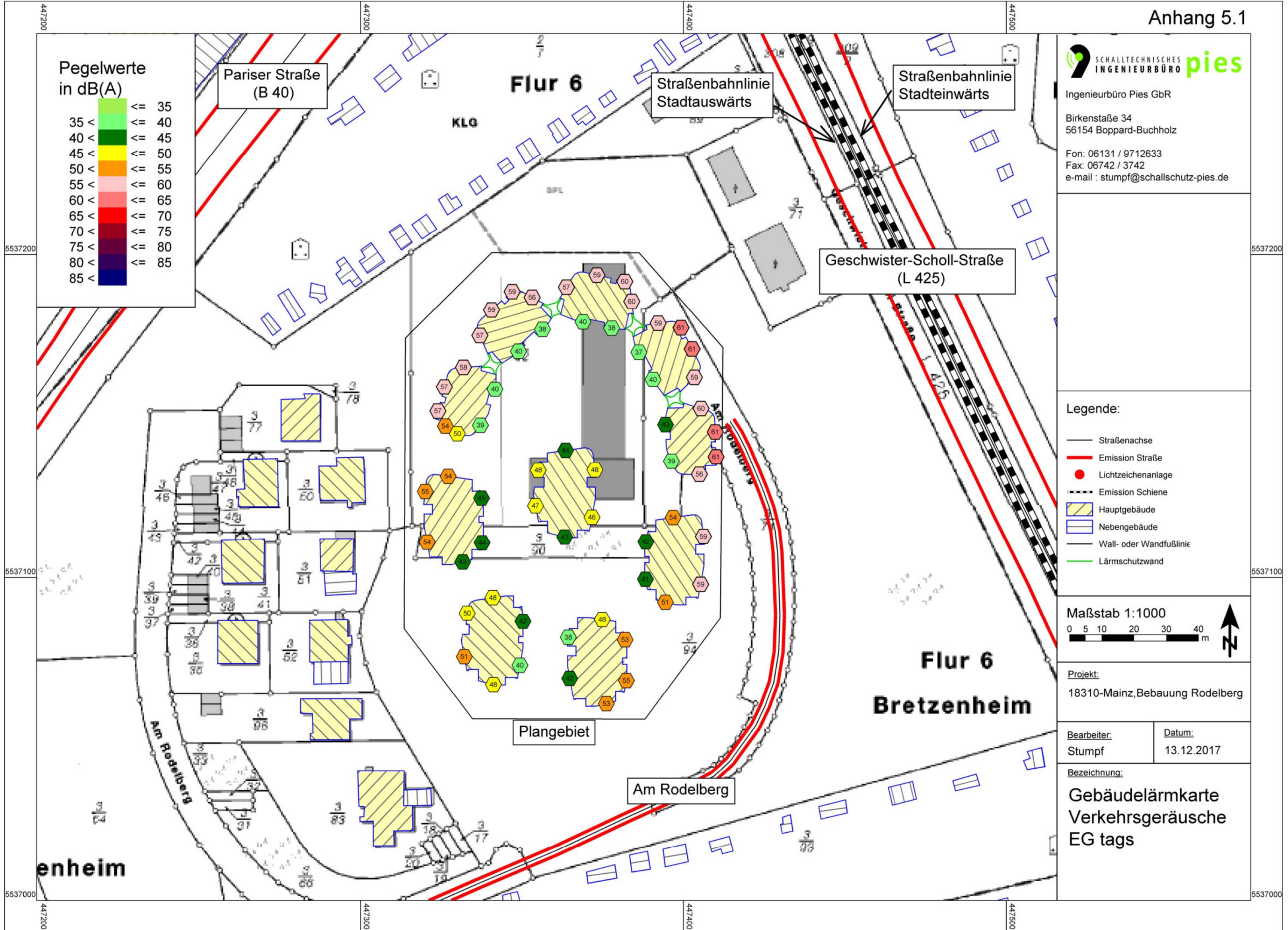
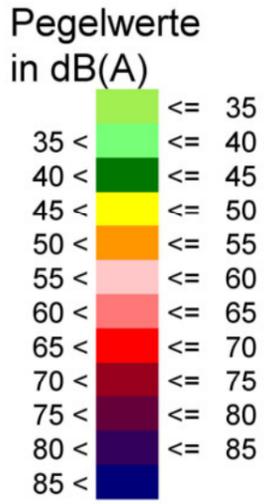
Maßstab 1:1000



Projekt:
18310-Mainz, Bebauung Rodelberg

Bearbeiter: Stumpf	Datum: 13.12.2017
-----------------------	----------------------

Bezeichnung:
**Gebäudelärmkarte
Verkehrsgeräusche
EG tags**



enheim

Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Lärmschutzwand

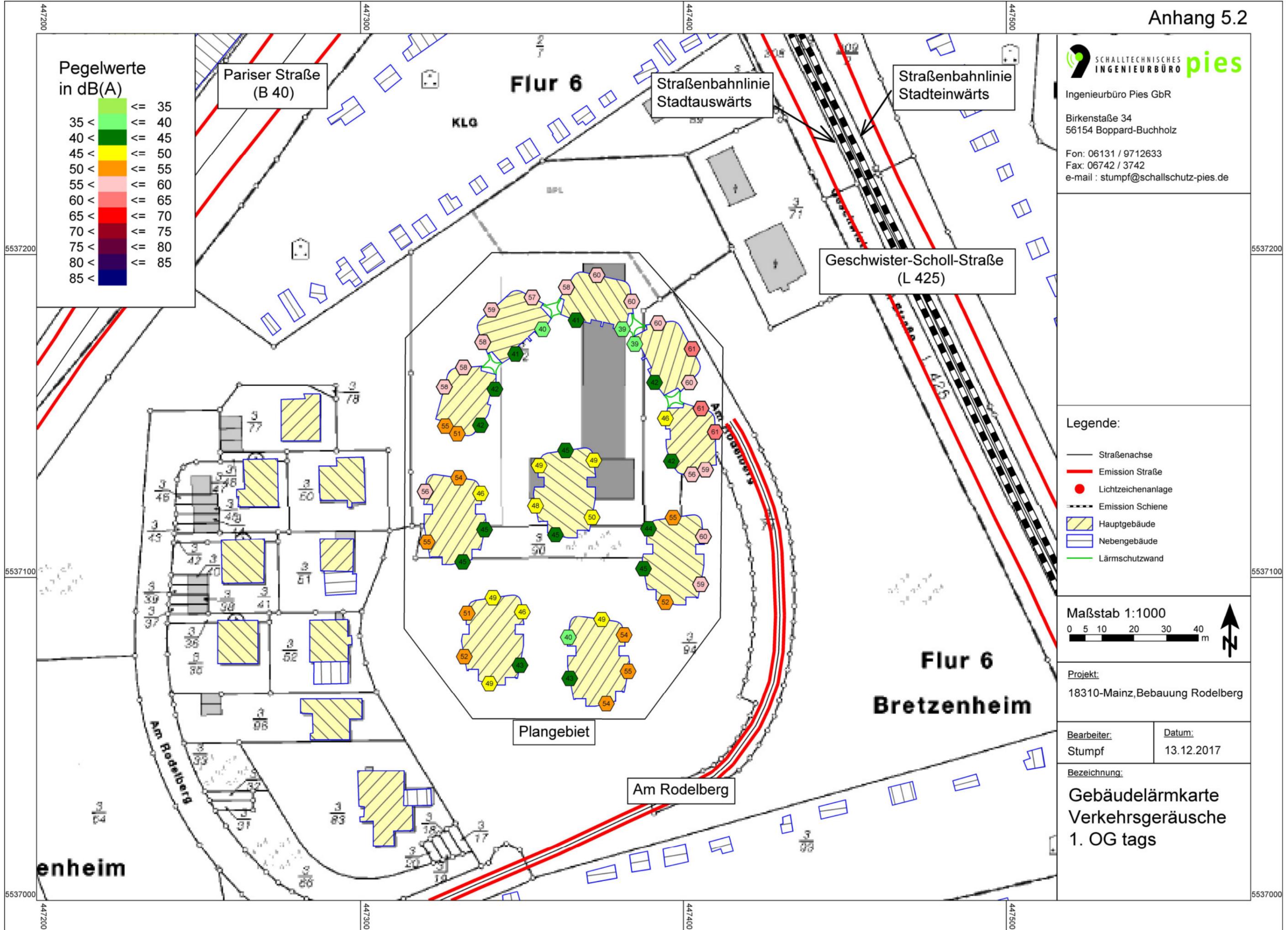
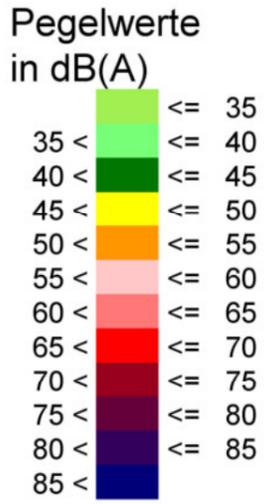
Maßstab 1:1000



Projekt:
 18310-Mainz, Bebauung Rodelberg

Bearbeiter:	Datum:
Stumpf	13.12.2017

Bezeichnung:
Gebäudelärmkarte
Verkehrsgeräusche
1. OG tags



447200 447300 447400 447500 5537000 5537100 5537200 5537300

Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Lärmschutzwand

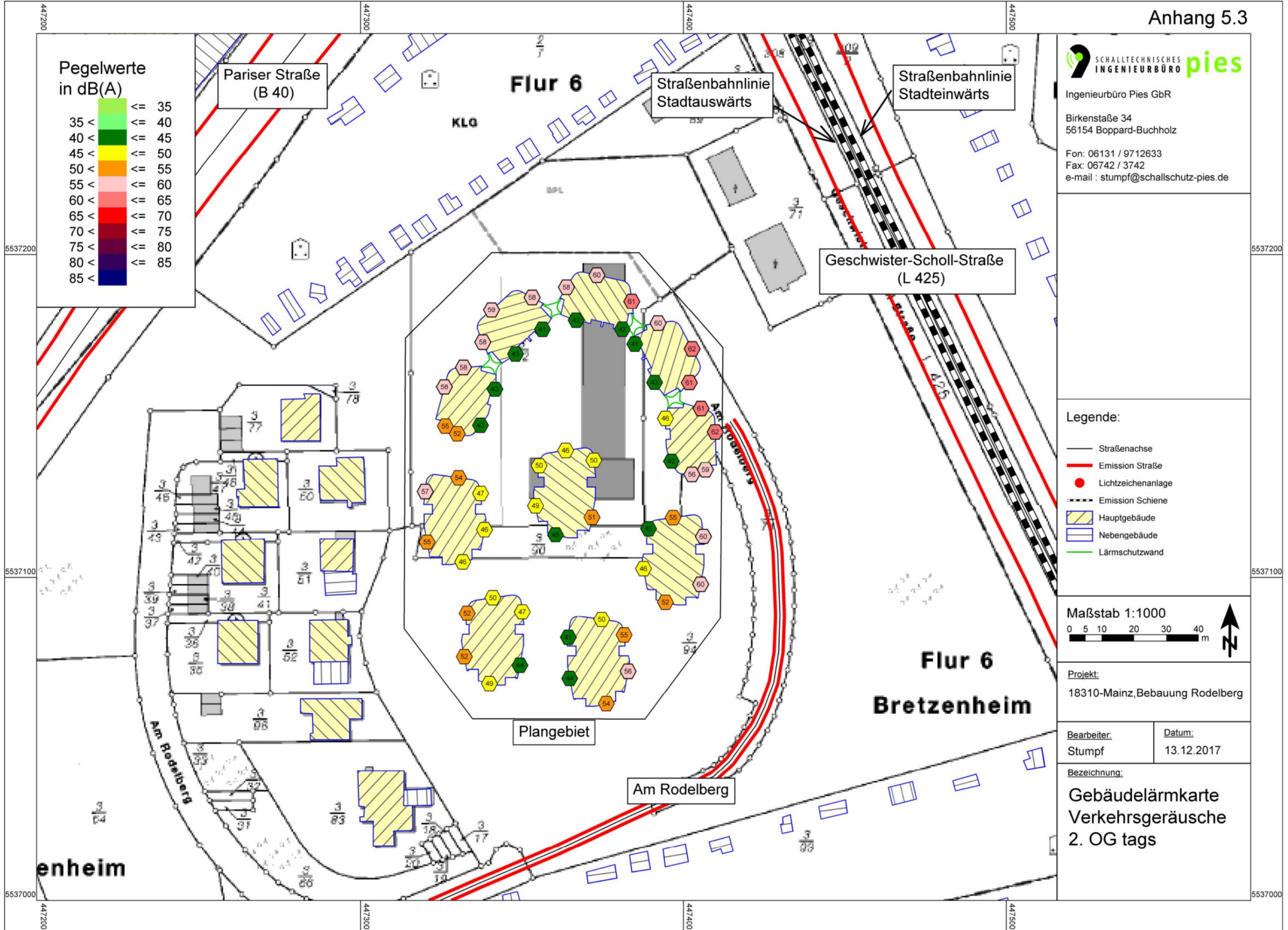
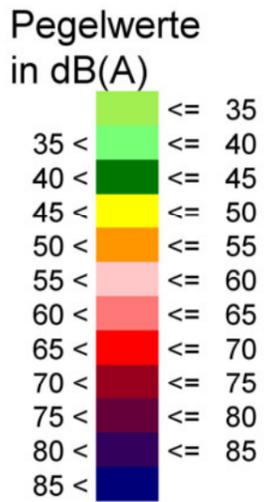
Maßstab 1:1000



Projekt:
18310-Mainz, Bebauung Rodelberg

Bearbeiter:	Datum:
Stumpf	13.12.2017

Bezeichnung:
Gebäudelärmkarte
Verkehrsgeräusche
2. OG tags



Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Lärmschutzwand

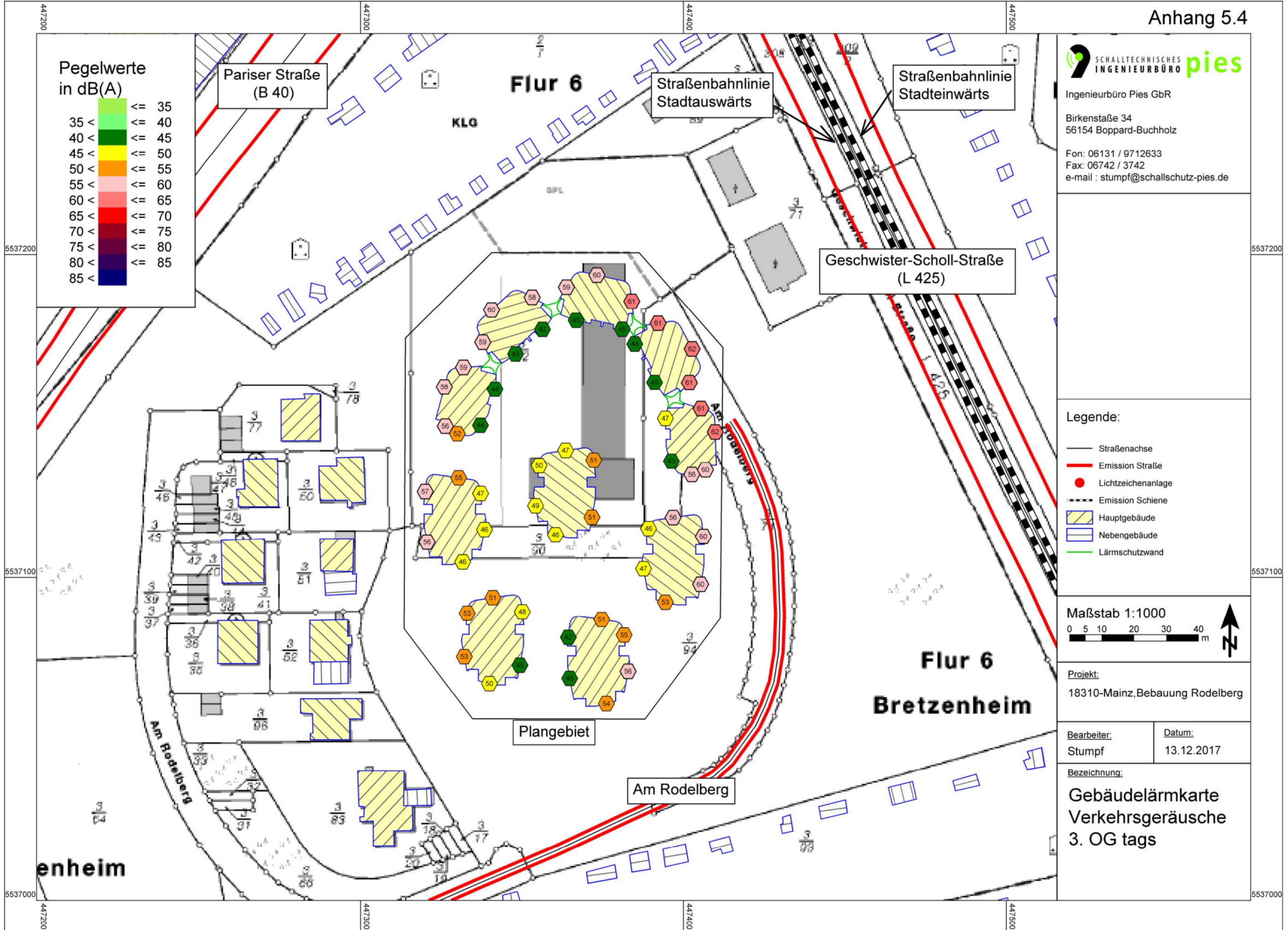
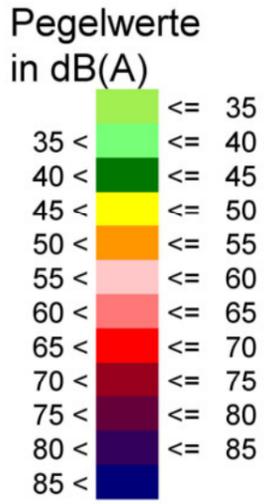
Maßstab 1:1000



Projekt:
18310-Mainz, Bebauung Rodelberg

Bearbeiter: Stumpf
 Datum: 13.12.2017

Bezeichnung:
Gebäudelärmkarte
Verkehrsgeräusche
3. OG tags



Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Lärmschutzwand

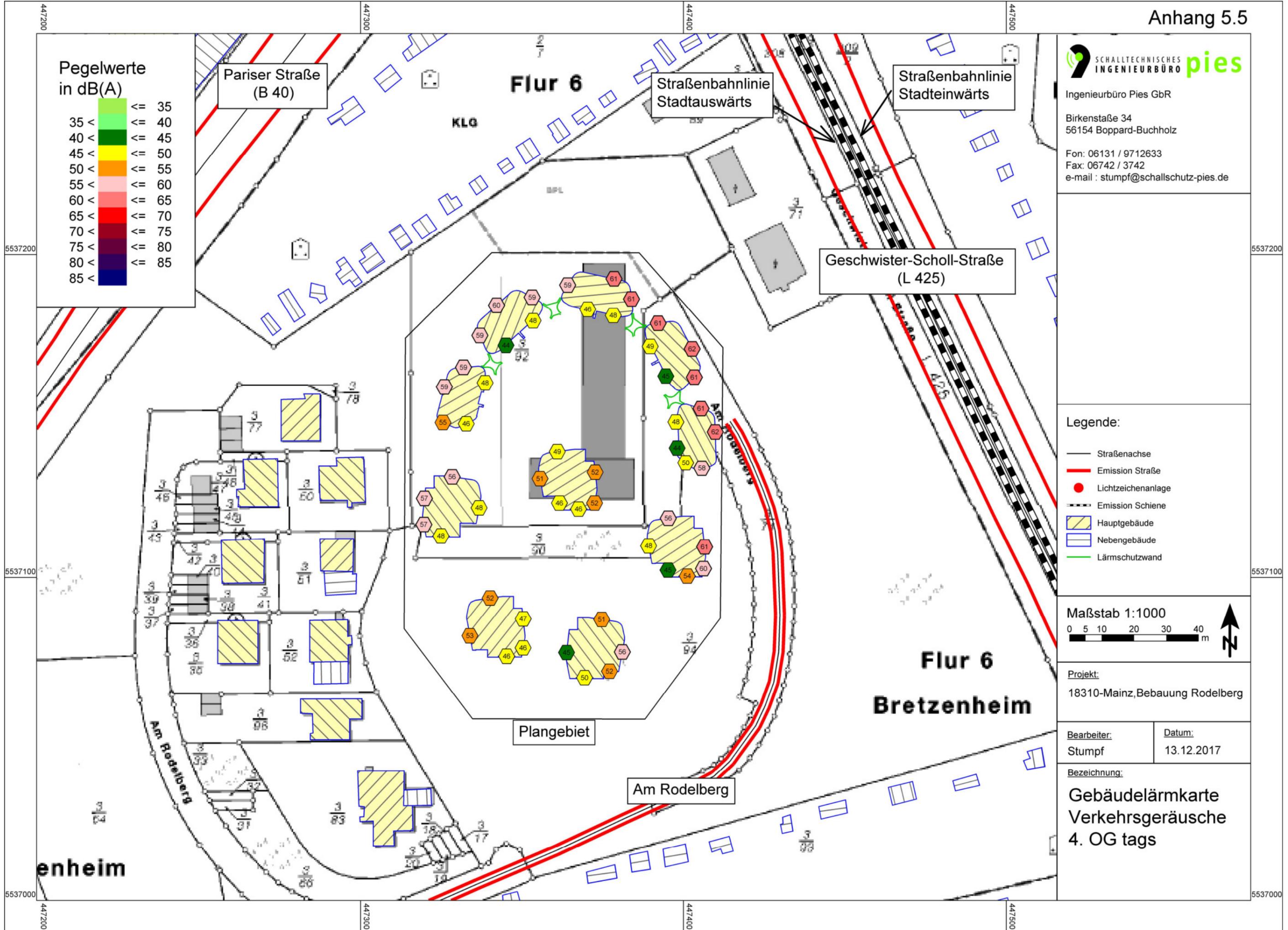
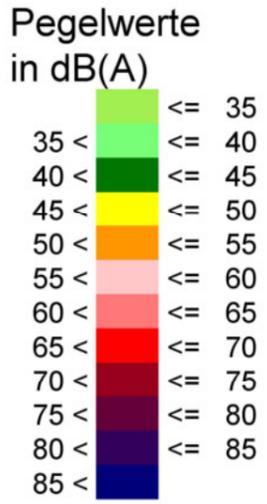
Maßstab 1:1000



Projekt:
 18310-Mainz, Bebauung Rodelberg

Bearbeiter: Stumpf	Datum: 13.12.2017
-----------------------	----------------------

Bezeichnung:
**Gebäudelärmkarte
 Verkehrsgeräusche
 4. OG tags**



447200
447300
447400
447500
5537200
5537100
5537000

447200
447300
447400
447500
5537200
5537100
5537000



Ingenieurbüro Pies GbR
 Birkenstraße 34
 56154 Boppard-Buchholz
 Fon: 06131 / 9712633
 Fax: 06742 / 3742
 e-mail : stumpf@schallschutz-pies.de

Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Lärmschutzwand

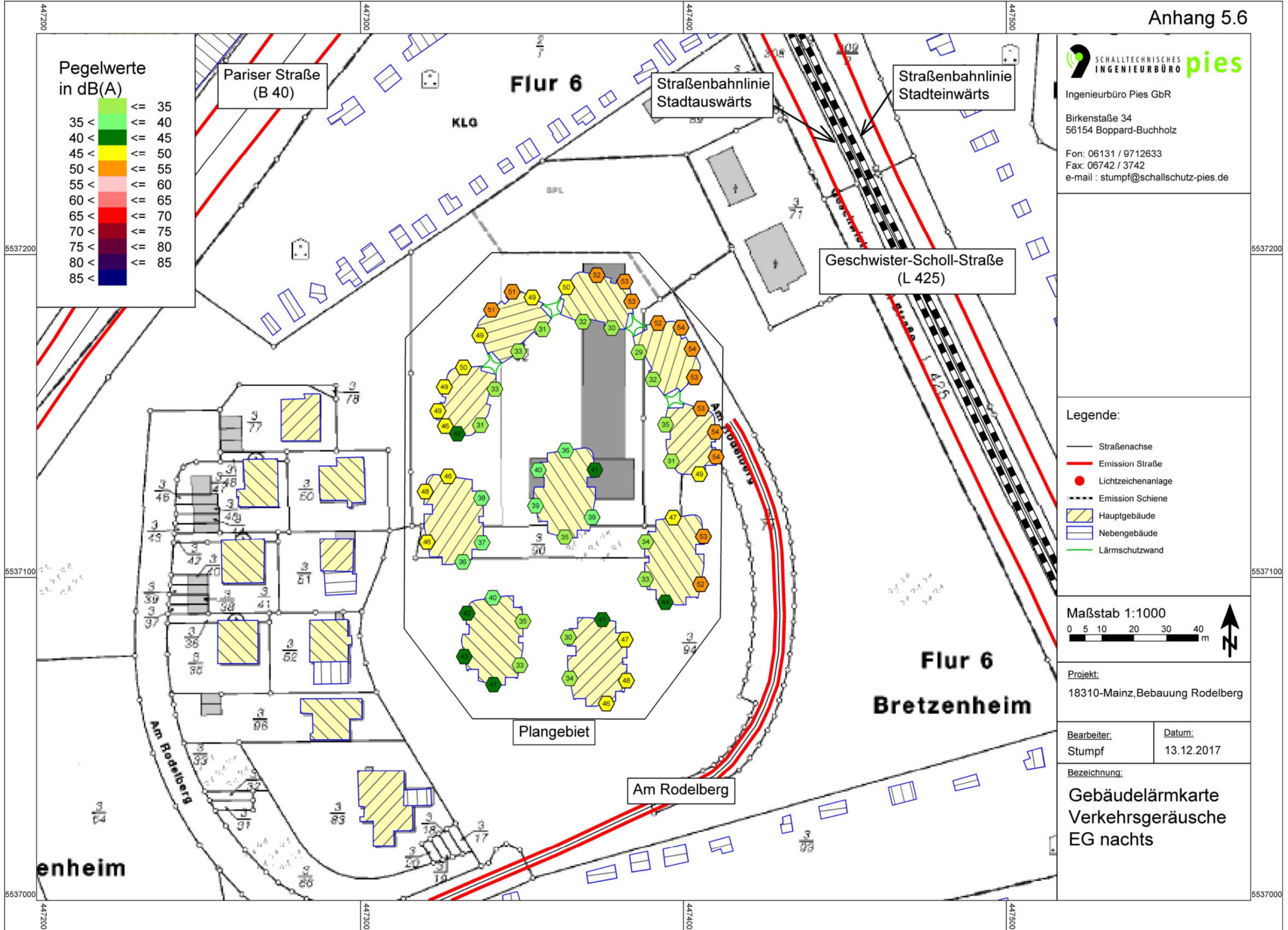
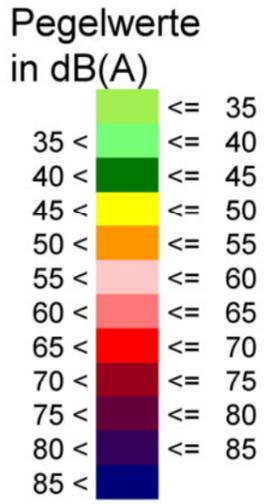
Maßstab 1:1000



Projekt:
 18310-Mainz, Bebauung Rodelberg

Bearbeiter:	Datum:
Stumpf	13.12.2017

Bezeichnung:
**Gebäudelärmkarte
 Verkehrsgeräusche
 EG nachts**



447200
447300
447400
447500
553700
5537100
5537000

447200
447300
447400
447500
553700
5537100
5537000

Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Lärmschutzwand

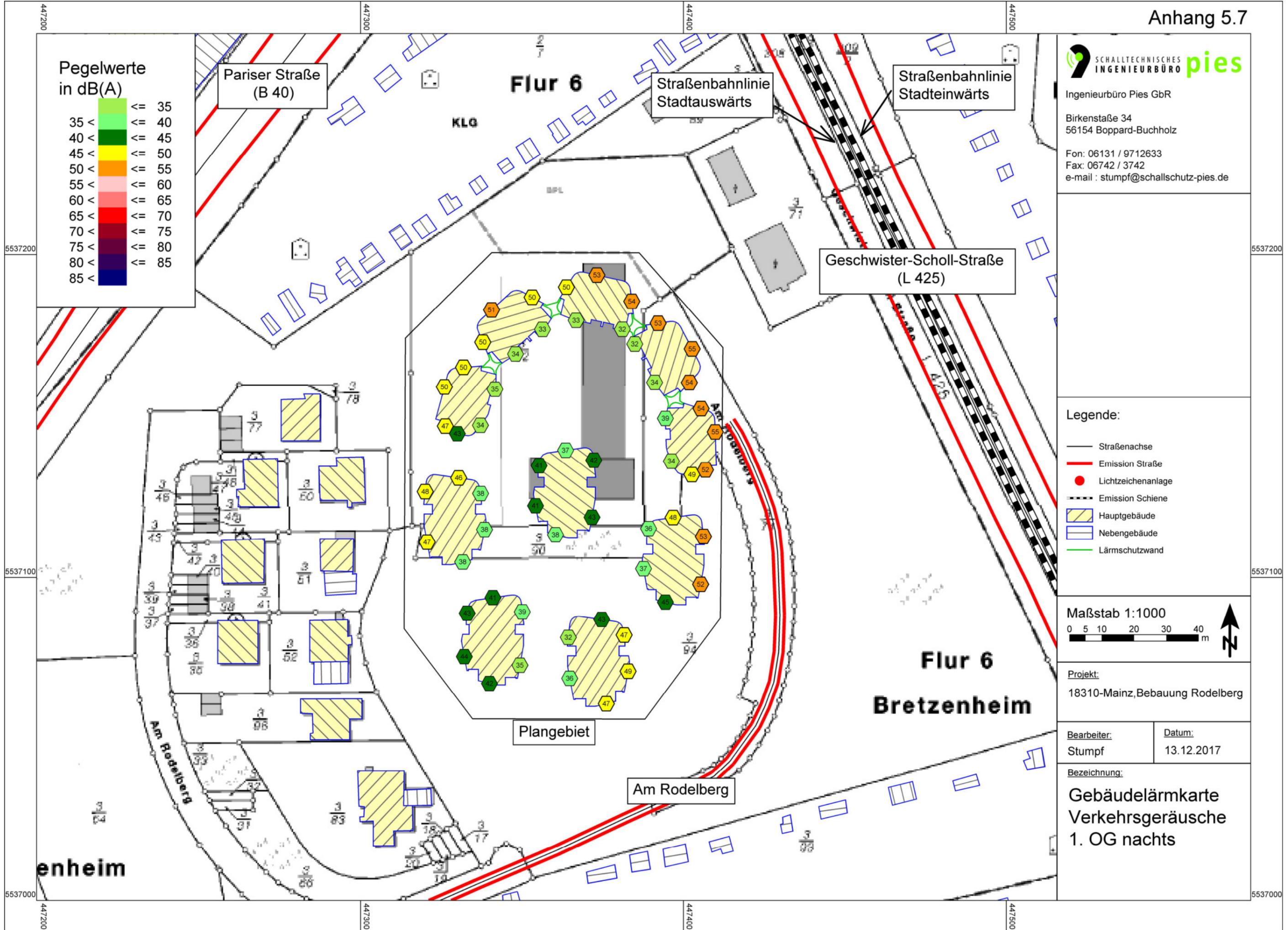
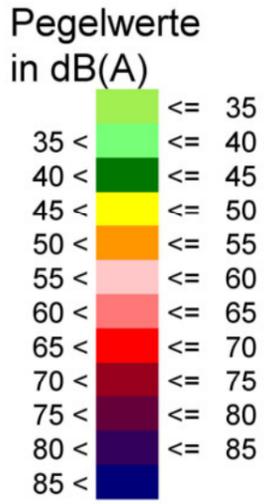
Maßstab 1:1000



Projekt:
18310-Mainz, Bebauung Rodelberg

Bearbeiter: Stumpf
 Datum: 13.12.2017

Bezeichnung:
**Gebäudelärmkarte
 Verkehrsgeräusche
 1. OG nachts**



Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Lärmschutzwand

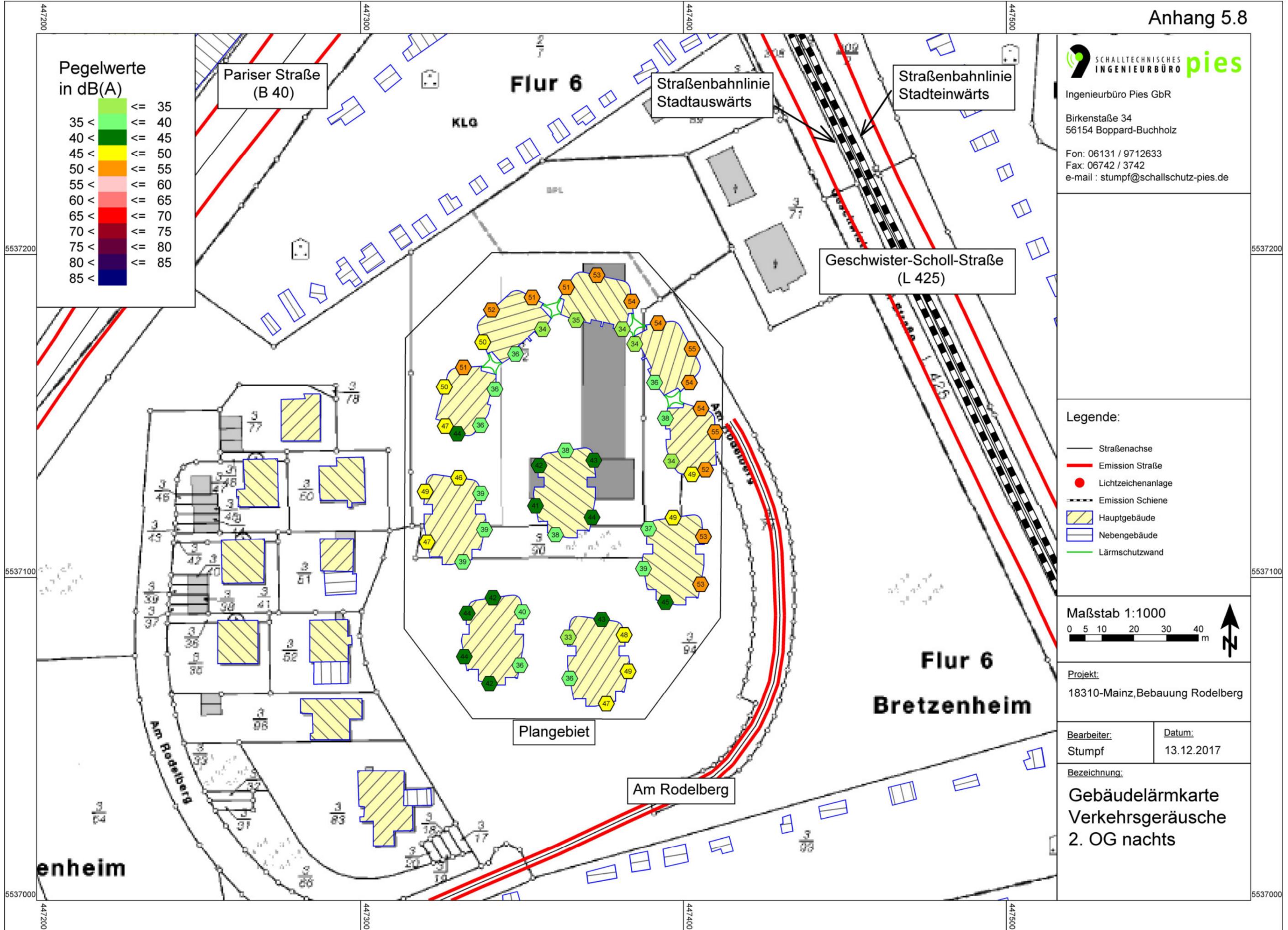
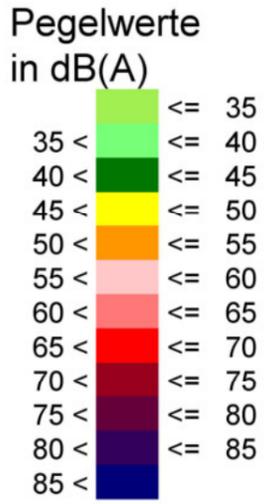
Maßstab 1:1000



Projekt:
 18310-Mainz, Bebauung Rodelberg

Bearbeiter:	Datum:
Stumpf	13.12.2017

Bezeichnung:
**Gebäudelärmkarte
 Verkehrsgeräusche
 2. OG nachts**



Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Lärmschutzwand

Maßstab 1:1000

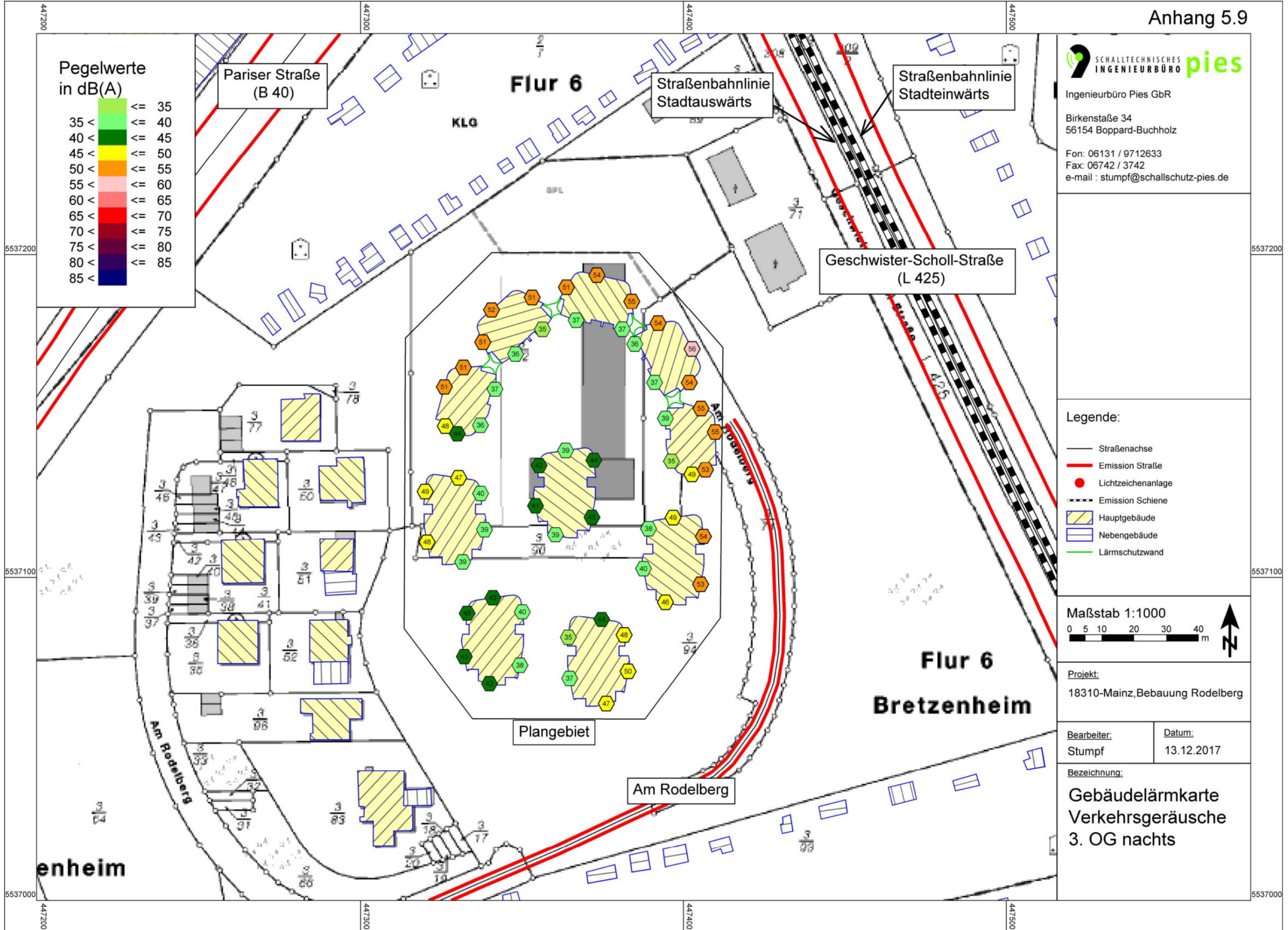
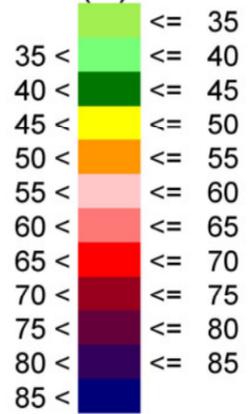


Projekt:
18310-Mainz, Bebauung Rodelberg

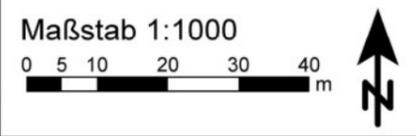
Bearbeiter:	Datum:
Stumpf	13.12.2017

Bezeichnung:
Gebäudelärmkarte
Verkehrsgeräusche
3. OG nachts

Pegelwerte
in dB(A)



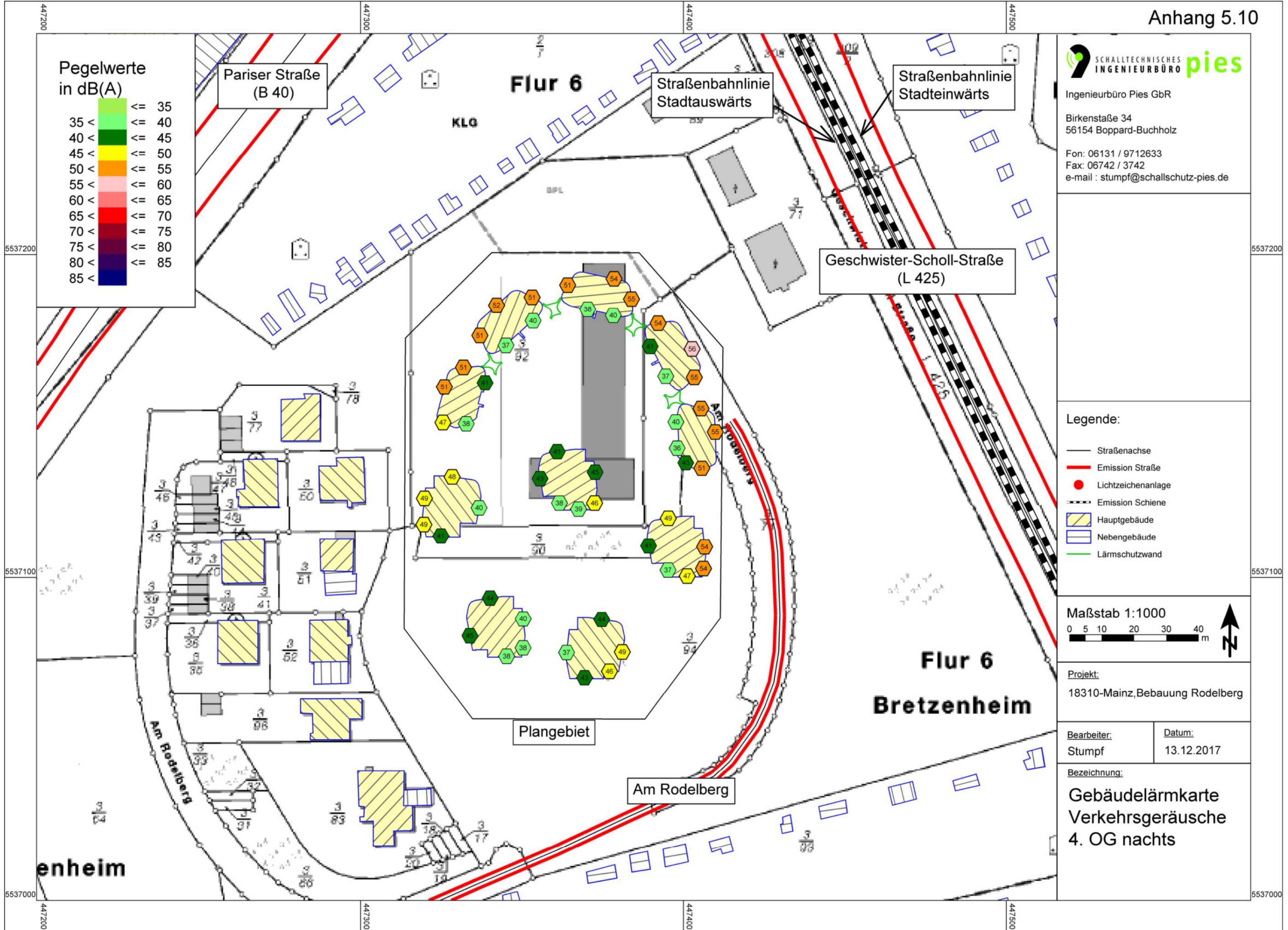
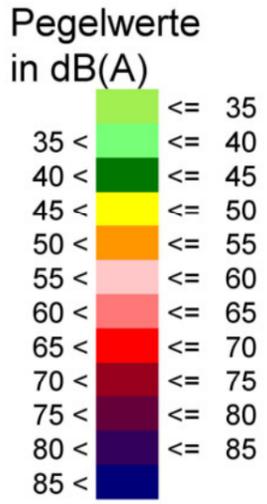
- Legende:**
- Straßenachse
 - Emission Straße
 - Lichtzeichenanlage
 - Emission Schiene
 - ▨ Hauptgebäude
 - ▭ Nebengebäude
 - Lärmschutzwand



Projekt:
 18310-Mainz, Bebauung Rodelberg

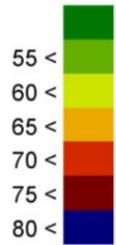
Bearbeiter:	Datum:
Stumpf	13.12.2017

Bezeichnung:
**Gebäudelärmkarte
 Verkehrsgeräusche
 4. OG nachts**



Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109
 Schallschutz im Hochbau

Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)



Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)	Lärmpegelbereich	erforderliches bewertetes resultierendes Schalldämm-Maß der Außenbauteile in dB
<= 55	Lärmpegelbereich I	30
55 < <= 60	Lärmpegelbereich II	30
60 < <= 65	Lärmpegelbereich III	35
65 < <= 70	Lärmpegelbereich IV	40
70 < <= 75	Lärmpegelbereich V	45
75 < <= 80	Lärmpegelbereich VI	50
80 < <= 85	Lärmpegelbereich VII	50

Flur 6

Straßenbahnlinie
 Stadtauswärts

Straßenbahnlinie
 Stadteinwärts

Geschwister-Scholl-Straße
 (L 425)

Plangebiet

Am Rodelberg

Flur 6
 Bretzenheim

Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Rechengebiet

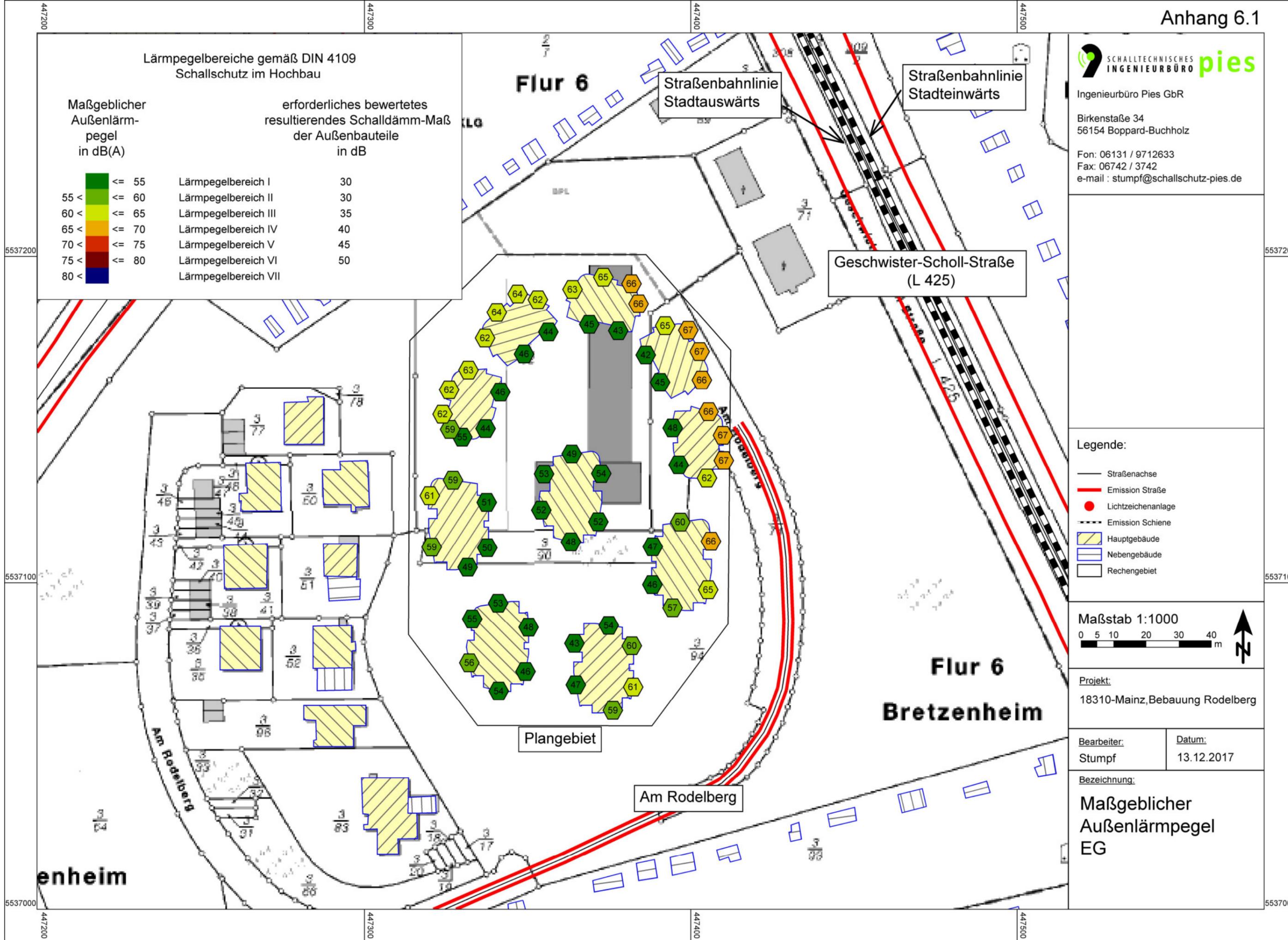
Maßstab 1:1000



Projekt:
 18310-Mainz, Bebauung Rodelberg

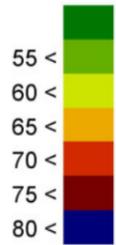
Bearbeiter: Stumpf
 Datum: 13.12.2017

Bezeichnung:
 Maßgeblicher Außenlärmpegel EG



Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109
 Schallschutz im Hochbau

Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)



erforderliches bewertetes resultierendes Schalldämm-Maß der Außenbauteile in dB

Lärmpegelbereich I	30
Lärmpegelbereich II	30
Lärmpegelbereich III	35
Lärmpegelbereich IV	40
Lärmpegelbereich V	45
Lärmpegelbereich VI	50
Lärmpegelbereich VII	50

Flur 6

Straßenbahnlinie Stadtauswärts

Straßenbahnlinie Stadteinwärts

Geschwister-Scholl-Straße (L 425)

Plangebiet

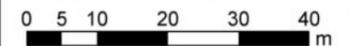
Am Rodelberg

Flur 6
 Bretzenheim

Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Rechengebiet

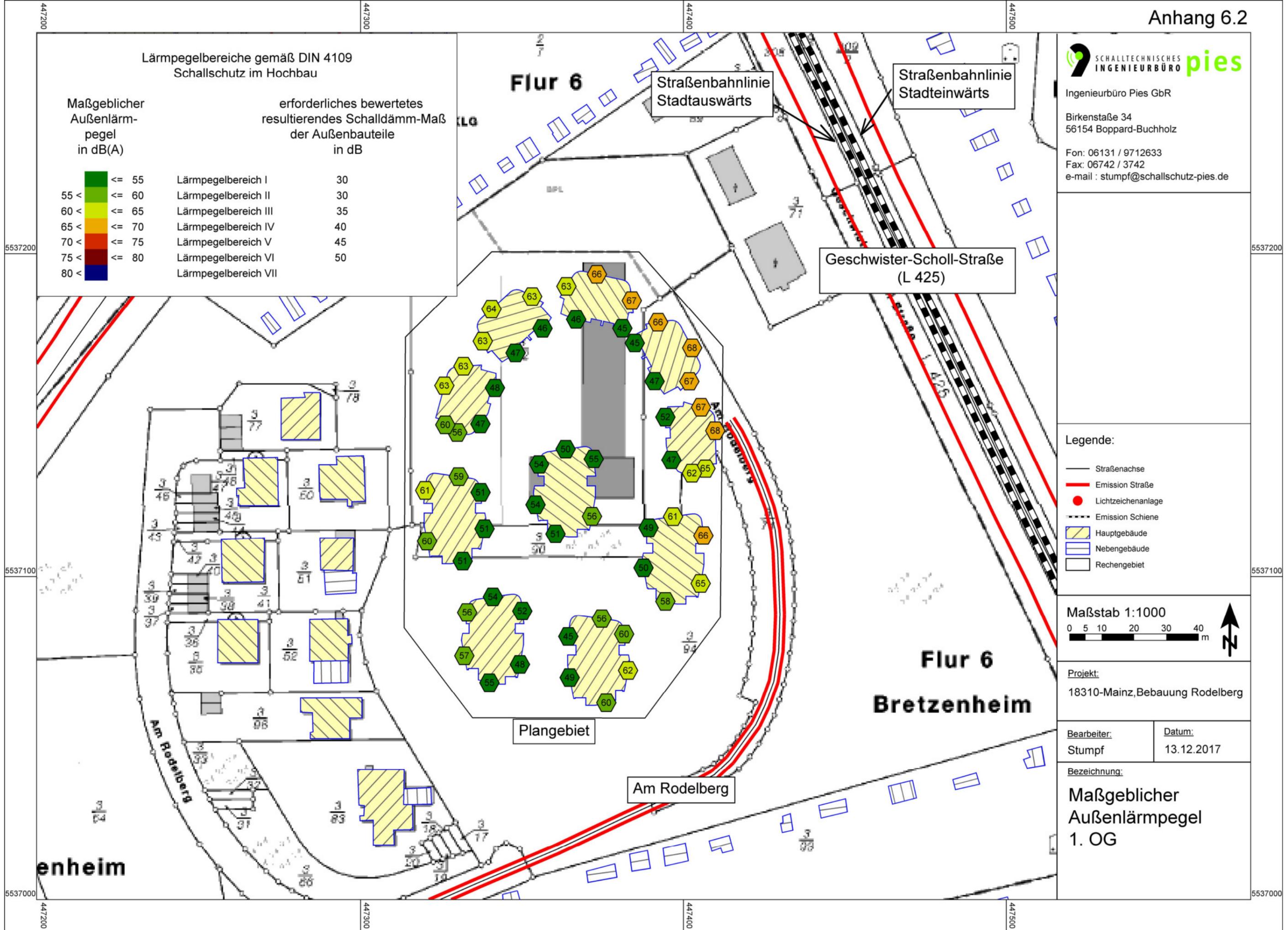
Maßstab 1:1000



Projekt:
 18310-Mainz, Bebauung Rodelberg

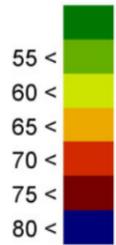
Bearbeiter: Stumpf
 Datum: 13.12.2017

Bezeichnung:
 Maßgeblicher Außenlärmpegel
 1. OG



Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109
 Schallschutz im Hochbau

Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)



Lärmpegelbereich I
 Lärmpegelbereich II
 Lärmpegelbereich III
 Lärmpegelbereich IV
 Lärmpegelbereich V
 Lärmpegelbereich VI
 Lärmpegelbereich VII

erforderliches bewertetes resultierendes Schalldämm-Maß der Außenbauteile in dB

30
 30
 35
 40
 45
 50

Flur 6

Straßenbahnlinie Stadtauswärts

Straßenbahnlinie Stadteinwärts

Geschwister-Scholl-Straße (L 425)

Plangebiet

Am Rodelberg

Flur 6
 Bretzenheim

Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Rechengebiet

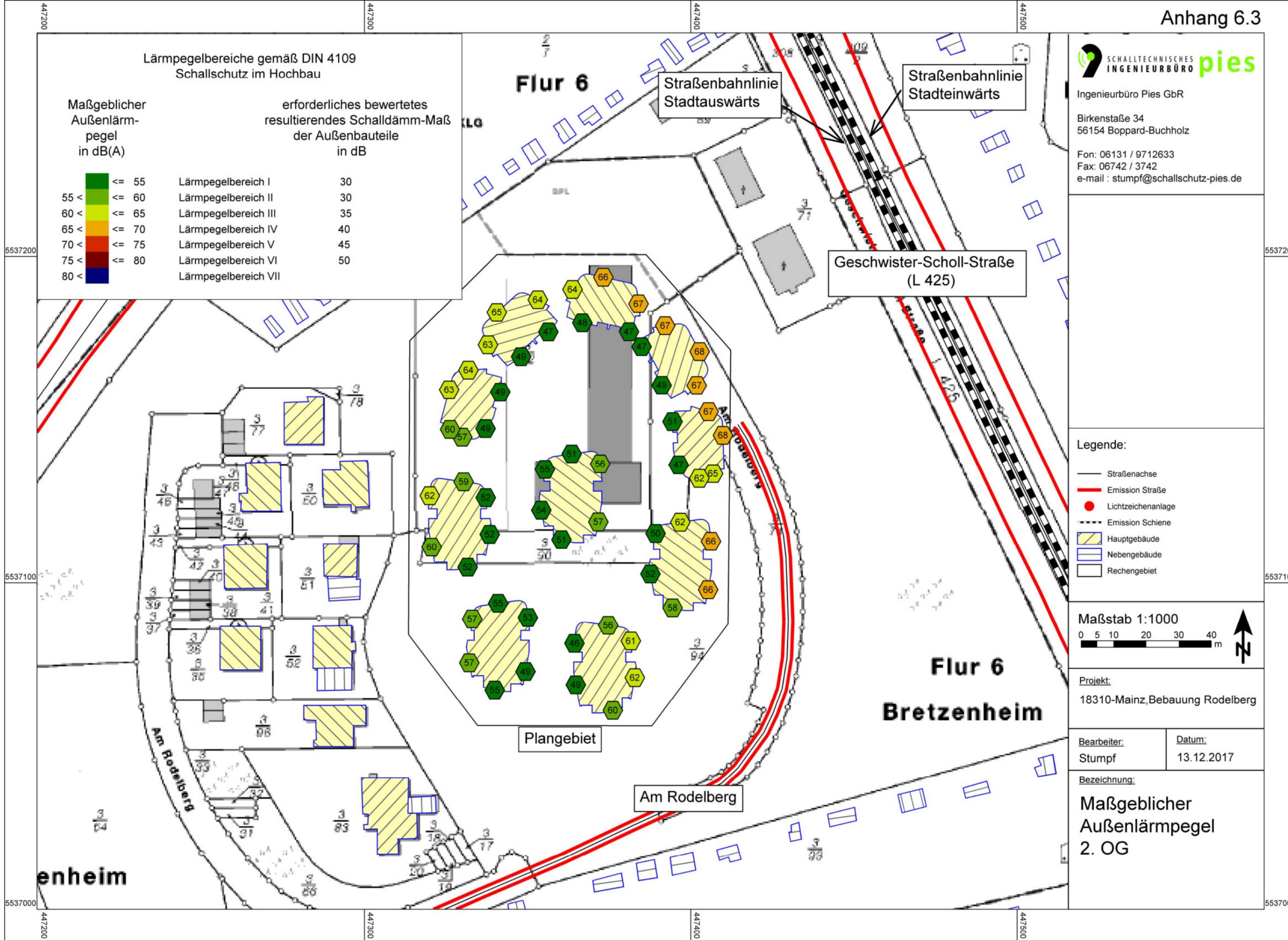
Maßstab 1:1000



Projekt:
 18310-Mainz, Bebauung Rodelberg

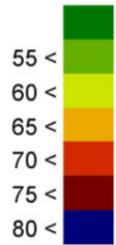
Bearbeiter: Stumpf
 Datum: 13.12.2017

Bezeichnung:
 Maßgeblicher Außenlärmpegel
 2. OG



Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109
 Schallschutz im Hochbau

Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)



erforderliches bewertetes resultierendes Schalldämm-Maß der Außenbauteile in dB

Lärmpegelbereich I	30
Lärmpegelbereich II	30
Lärmpegelbereich III	35
Lärmpegelbereich IV	40
Lärmpegelbereich V	45
Lärmpegelbereich VI	50
Lärmpegelbereich VII	

Flur 6

Straßenbahnlinie Stadtauswärts

Straßenbahnlinie Stadteinwärts

Geschwister-Scholl-Straße (L 425)

Plangebiet

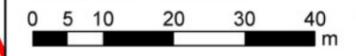
Am Rodelberg

Flur 6
 Bretzenheim

Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Rechengebiet

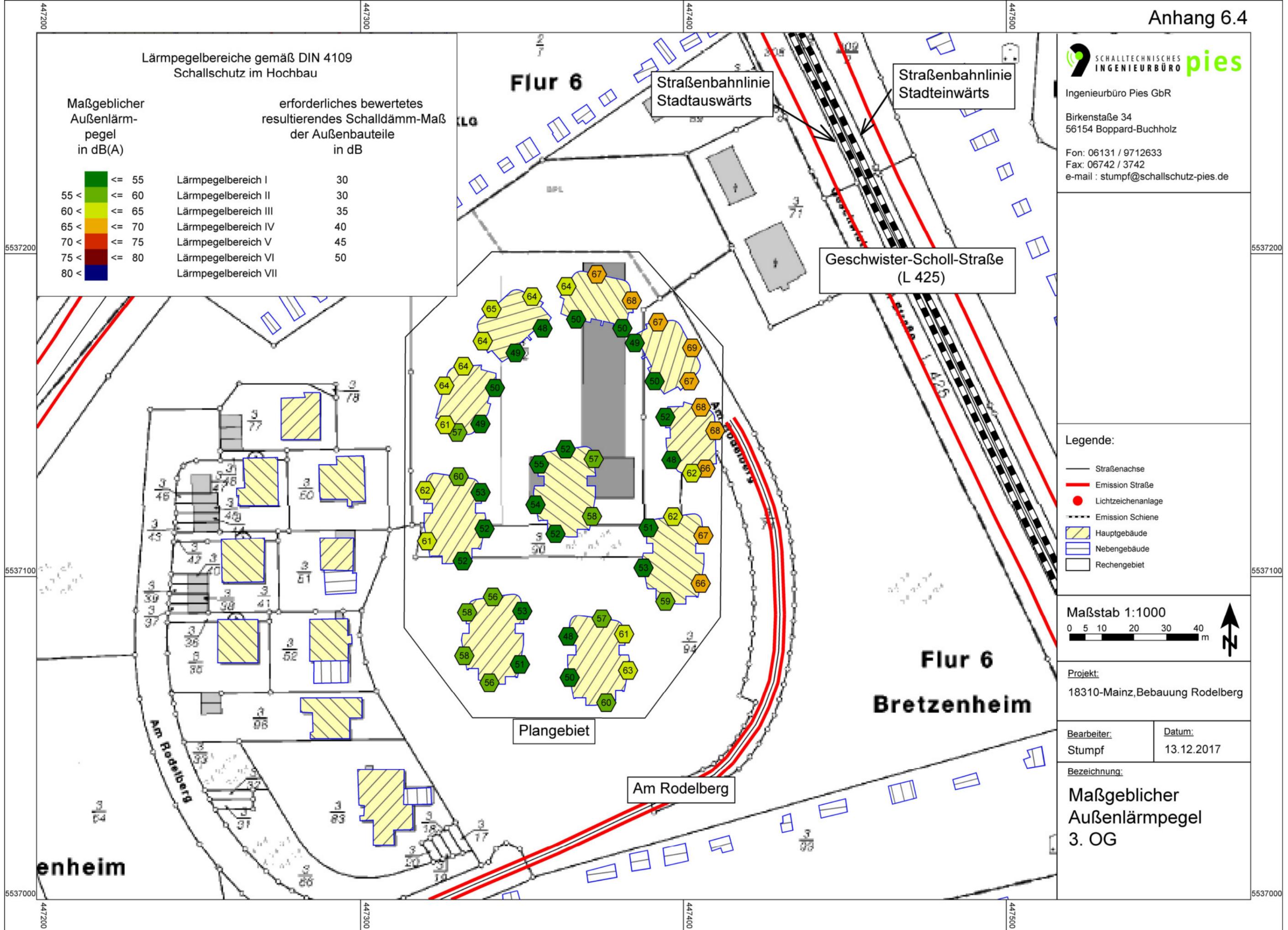
Maßstab 1:1000



Projekt:
 18310-Mainz, Bebauung Rodelberg

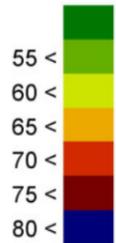
Bearbeiter: Stumpf
 Datum: 13.12.2017

Bezeichnung:
 Maßgeblicher Außenlärmpegel
 3. OG



Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109
 Schallschutz im Hochbau

Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)



erforderliches bewertetes resultierendes Schalldämm-Maß der Außenbauteile in dB

Lärmpegelbereich I	30
Lärmpegelbereich II	30
Lärmpegelbereich III	35
Lärmpegelbereich IV	40
Lärmpegelbereich V	45
Lärmpegelbereich VI	50
Lärmpegelbereich VII	50

Flur 6

Straßenbahnlinie Stadtauswärts

Straßenbahnlinie Stadteinwärts

Geschwister-Scholl-Straße (L 425)

Plangebiet

Am Rodelberg

Flur 6
 Bretzenheim

Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Rechengebiet

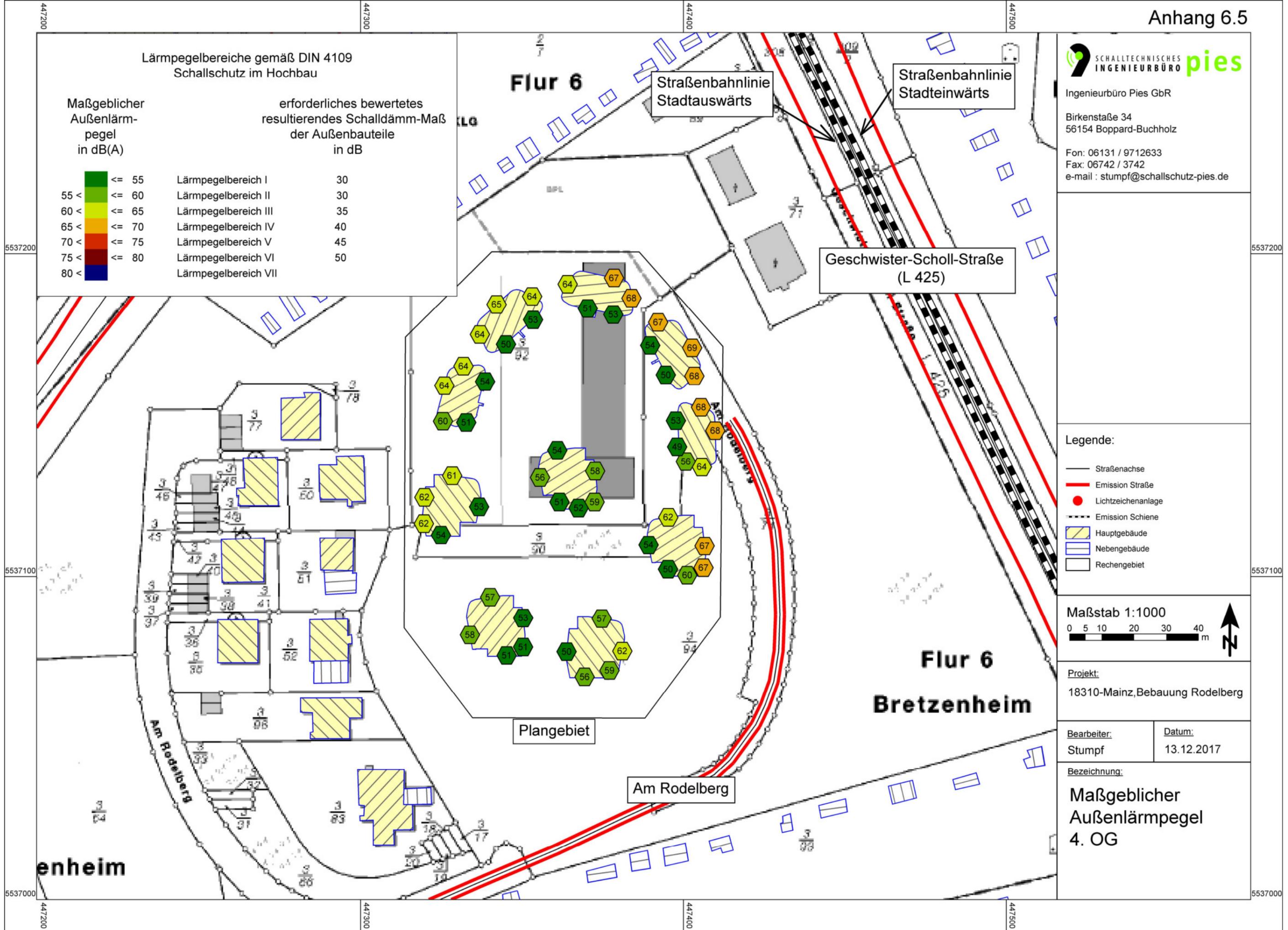
Maßstab 1:1000



Projekt:
 18310-Mainz, Bebauung Rodelberg

Bearbeiter: Stumpf
 Datum: 13.12.2017

Bezeichnung:
 Maßgeblicher Außenlärmpegel
 4. OG



18310-Mainz, Bebauung "Am Rodelberg"
Emissionsberechnung Straße
"Am Rodelberg" Bestand

Straße	LmE Tag dB(A)	LmE Nacht dB(A)	p Tag %	p Nacht %	M Tag Kfz/h	M Nacht Kfz/h	Lm25 Tag dB(A)	Lm25 Nacht dB(A)	vPkw km/h	vLkw km/h	Dv Tag dB	Dv Nacht dB	DStrO dB
Am Rodelberg	48,8	40,8	4,5	4,8	32	5	53,7	45,7	50	50	-5,0	-4,9	0,0



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

Anhang 7.1

18310-Mainz, Bebauung "Am Rodelberg"

Emissionsberechnung Straße "Am Rodelberg" Bestand

Legende

Straße		Straßenname
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
p Tag	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
p Nacht	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
M Tag	Kfz/h	Fahrzeuge pro Stunde je Zeitbereich
M Nacht	Kfz/h	Fahrzeuge pro Stunde je Zeitbereich
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
vPkw	km/h	Geschwindigkeit Pkw
vLkw	km/h	Geschwindigkeit Lkw
Dv Tag	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Dv Nacht	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
DStrO	dB	Zuschlag für Straßenoberfläche (tags, abends und nachts sind ggf. andere Zuschläge möglich)



18310-Mainz, Bebauung "Am Rodelberg"
 Beurteilungspegel
 Quellverkehr

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	IGW,T dB(A)	LrT dB(A)	IGW,N dB(A)	LrN dB(A)
IO-01 Am Rodelberg 2	WA	EG	N	59	55	49	47
IO-02 Am Rodelberg 35	WA	1.OG	S	59	54	49	47
IO-03 Am Rodelberg 39	WA	2.OG	W	59	52	49	44
IO-04 Am Rodelberg 17-19	WA	1.OG	S	59	51	49	44



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

Anhang 8.1

18310-Mainz, Bebauung "Am Rodelberg"
Beurteilungspegel
Quellverkehr

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
SW		Stockwerk
HR		Richtung
IGW,T	dB(A)	Immissionsgrenzwert Tag
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
IGW,N	dB(A)	Immissionsgrenzwert Nacht
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht



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

Anhang 8.2