

*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:	Projektgesellschaft WTR GmbH & Co. KG Hechtsheimer Straße 37 55131 Mainz
AUFTRAG VOM:	22.07.2014
AUFTRAG – NR.:	16464/0415/1
FERTIGSTELLUNG:	15.04.2015
BEARBEITER:	P. Vetter / ds
SEITENZAHL:	53
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	6
2.3	Verkehrsdaten Straßenbahn	9
2.4	Geplantes Parkhaus (Planungsvariante 1)	10
2.5	Verwendete Unterlagen.....	11
2.5.1	Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen	11
2.5.2	Richtlinien, Normen und Erlasse	11
2.5.3	Literatur und Veröffentlichungen.....	12
2.5.4	Sonstige Unterlagen	12
2.6	Anforderungen.....	12
2.7	Berechnungsgrundlagen	13
2.7.1	Rechnerische Ermittlung von Straßenverkehrsgeräuschemissionen... 13	13
2.7.2	Rechnerische Ermittlung von Schienenverkehrsgeräuschemissionen und -immissionen	15
2.7.3	Berechnung der Fahrzeuggeräusche	19
2.7.4	Berechnung der Geräuschemissionen von Parkplätzen.....	20
2.7.5	Berechnung der Geräuschimmissionen.....	25
2.7.6	Eingesetztes Berechnungsprogramm.....	26
2.8	Beurteilungsgrundlagen.....	27
2.8.1	Beurteilung gemäß DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“.....	27
2.8.2	Beurteilung gemäß TA-Lärm	29
2.8.3	Beurteilung gemäß 16. BImSchV	30
2.9	Ausgangsdaten für die Berechnung	32
2.9.1	Verkehrsgeräuschemissionen	32
2.9.2	Schienenverkehrsgeräuschemissionen	35
2.9.3	Parkplatzgeräuschemissionen (Parkhaus)	36
3.	Immissionsberechnung und Beurteilung.....	36

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

	Seite
3.1 Im Plangebiet zu erwartende Verkehrsgeräuschemissionen	38
3.2 Beurteilung der Gewerbegeräuschemissionen (Parkhaus).....	39
3.2.1 Zuschläge gemäß TA-Lärm	39
3.2.2 Tieffrequente Geräusche	40
3.2.3 Meteorologische Korrektur	41
3.2.4 Zu erwartende Geräuschemissionen des Parkhauses	41
3.2.5 Betrachtung der Spitzenpegel	42
3.3 Bewertung der Fluggeräuschemissionen.....	43
4. Maßnahmen zur Verbesserung der Geräuschsituation	45
4.1 Maßnahmen zur Verbesserung der Geräuschsituation	45
4.2 Maßnahmen zur Verbesserung der Gewerbegeräuschsituation	48
5. Bewertung des plangebietbedingten Verkehrs auf öffentlichen Straßen	48
6. Qualität der Prognose.....	50
7. Zusammenfassung	51

1. Aufgabenstellung

Die Projektgesellschaft WTR GmbH & Co. KG plant auf dem Rodelberg in Mainz eine Wohnbebauung zu realisieren. In diesem Zusammenhang soll im Rahmen eines städtebaulichen Wettbewerbs ein Bebauungsplan aufgestellt werden. Hierbei ist die Verträglichkeit des Vorhabens mit den zu erwartenden Verkehrsgeräuschimmissionen der angrenzenden Bundesstraße B 40 „Pariser Straße“ und der Landstraße L 425 „Geschwister-Scholl-Straße“ zu untersuchen. Des Weiteren sind die Verkehrsgeräuschimmissionen der Straßenbahn auf der „Geschwister-Scholl-Straße“ sowie der Fluglärm zu bewerten. Im Rahmen der Bauleitplanung ist ebenfalls zu prüfen, ob durch die verschiedenen Anbindungsvarianten die umliegende Bebauung beeinträchtigt wird.

Für evt. auftretende Überschreitungen werden geeignete Schallminderungsmaßnahmen aufgezeigt, um die Orientierungswerte der DIN 18005 für ein allgemeines Wohngebiet einzuhalten.

2. Grundlagen

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Das Plangebiet befindet sich südöstlich der Bundesstraße (B40) „Pariser Straße“. In nordöstlicher Richtung verläuft die „Geschwister-Scholl-Straße“ mit einer Straßenbahnlinie 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 vermitteln die Lagepläne 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 als Job-Center genutzt wird. Dieses soll zurückgebaut werden, um das Plangebiet für eine Wohnnutzung (allgemeines Wohngebiet) zu erschließen. Hierbei sollen ca. 200 Wohneinheiten entstehen. Zur Anbindung des Anwohnerverkehrs an die öffentlichen Straßen sind die folgenden 2 Planungsvarianten vorgegeben, die bei der schalltechnischen Begutachtung zu betrachten sind:

Planungsvariante 1:

Der Verkehr von Anwohnern und Besuchern soll über ein Parkhaus am Fuße des Rodelberges abgewickelt werden. Die Erschließung des Parkhauses erfolgt über die „Geschwister-Scholl-Straße“.

Planungsvariante 2:

Die zweite Planungsvariante sieht vor, dass der Anwohnerverkehr über die vorhandene Straße „Am Rodelberg“ zu den geplanten Wohngebäuden und einer geplanten Tiefgarage geführt wird.

Die Abgrenzungen der verschiedenen Varianten sind den Lageplänen im Anhang 1 zu entnehmen.

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 (B40):

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	ρ_T	=	1,7 %
Maßgebender LKW-Anteil nachts	ρ_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	ρ_T	=	2,4 %
Maßgebender LKW-Anteil nachts	ρ_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	ρ_T	=	4,5 %
Maßgebender LKW-Anteil nachts	ρ_N	=	4,8 %

Um die geplante Wohnbebauung am Rodelberg berücksichtigen zu können, wurde für die verschiedenen Planungsvarianten das zusätzliche Verkehrsaufkommen vom Büro Heinz + Feier berechnet.

Für die Planungsvariante 1 wurden für das gesamte Verkehrsaufkommen folgende Verkehrszahlen ermittelt.

Pariser Straße (B40):

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	=	24 257 Kfz/24h
Maßgebende stündliche			
Verkehrsstärke tags	M_T	=	1 400 Kfz/h

Maßgebende stündliche			
Verkehrsstärke nachts	M_N	=	233 Kfz/h
Maßgebender LKW-Anteil tags	ρ_T	=	2,3 %
Maßgebender LKW-Anteil nachts	ρ_N	=	2,0 %

Am Rodelberg:

Durchschnittl. tägl. Verkehrsstärke	DTV	=	84 Kfz/24h
Maßgebende stündliche			
Verkehrsstärke tags	M_T	=	5 Kfz/h
Maßgebende stündliche			
Verkehrsstärke nachts	M_N	=	1 Kfz/h
Maßgebender LKW-Anteil tags	ρ_T	=	45,5 %
Maßgebender LKW-Anteil nachts	ρ_N	=	42,9 %

Für die Planungsvariante 2 ermittelte das Büro Heinz + Feier GmbH folgendes gesamte Verkehrsaufkommen:

Pariser Straße (B40):

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 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 Geplantes Parkhaus (Planungsvariante 1)

Zur Anbindung des Plangebietes an die öffentlichen Straßen ist in der Planungsvariante 1 ein Parkhaus am Fuße des Rodelbergs vorgesehen, welches über die „Geschwister-Scholl-Straße“ erschlossen werden soll. Vom Auftraggeber wurde angegeben, dass dieses eine Höhe von ca. 15 m haben soll. Da zum Zeitpunkt der Untersuchung noch keine genauen Angaben zu dem Parkhaus vorhanden sind, wurde ein offenes Parkhaus in der Berechnung berücksichtigt, das 6 Ebenen mit jeweils 50 Stellplätzen besitzt. So stehen für die ca. 200 geplanten Wohneinheiten 300 Stellplätze zur Verfügung. Durch das Büro Heinz + Feier aus Wiesbaden wurde der Quell- beziehungsweise Zielverkehr der Anwohner sowie der Besucher ermittelt.

Danach sind zur Tageszeit 549 An- und Abfahrten sowie zur Nachtzeit in der lautesten Nachtstunde 38 An- und Abfahrten in der Berechnung zu berücksichtigen.

2.5 Verwendete Unterlagen

2.5.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Auszug aus dem digitalen allgemeinen Liegenschaftskataster
- Mündliche Beschreibung der Planungsvarianten

2.5.2 Richtlinien, Normen und Erlasse

- DIN 18005,
„Schallschutz im Städtebau“; Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen, 2003
- TA-Lärm
„Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“, 1998
- DIN 4109
„Schallschutz im Hochbau“, 1989
- 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

2.5.3 Literatur und Veröffentlichungen

- [1] „Parkplatzlärmstudie“ (6. Auflage)
Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, Ausgabe 2007

2.5.4 Sonstige Unterlagen

- Verkehrsgutachten „Am Rodelberg“, Heinz + Feier GmbH, Stand 19.03.2015
- Straßenbahnzahlen der Mainzer Verkehrsgesellschaft
- Messwerte des deutschen Fluglärmdienst e.V. / Taunusstrasse 17 / 64546 Mörfelden-Walldorf, veröffentlicht im Internet unter: <http://www.dfld.de>; entnommen am 20.01.2015

2.6 Anforderungen

Das Plangebiet „Am Rodelberg“ soll laut Auftraggeber als Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden. Des Weiteren haben nach Angaben des Umweltamtes in Mainz die außerhalb des Plangebietes liegenden Kleingartenvereine nördlich sowie östlich zur Tageszeit die Schutzbedürftigkeit eines Mischgebietes (MI).

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

allgemeines Wohngebiet (WA):

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

Im Zusammenhang mit dem Parkhaus gelten gemäß TA-Lärm folgende Immissionsrichtwerte:

allgemeines Wohngebiet (WA):

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

Mischgebiet (MI):

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

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

2.7 Berechnungsgrundlagen

2.7.1 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 Fahr-bahn 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.

2.7.2 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 zugrunde liegenden 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:

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

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

Darin sind:

$a_{A,f,h,m,Fz}$	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:

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

Dabei bezeichnet:

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

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

- $D_{l,ks,w}$ 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:

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

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

- $A_{f,h,ks,w}$ 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

2.7.3 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
- $L_{S,i}$ - Pegel für das i-te Teilstück
- t_i - Fahrzeit in Teilstück i in h (s_i/v_i)
- s_i - Länge des Teilstückes i in km
- v_i - Fahrgeschwindigkeit auf dem Teilstück s_i in km/h
- t_g - 1 Stunde

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

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

2.7.4 Berechnung der Geräuschemissionen von Parkplätzen

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

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

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

a) Normalfall (zusammengefasstes Verfahren)

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

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) \text{ in dB(A)}$$

mit:

- L_W - Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
- L_{W0} - Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde bezogen auf einen P+R-Parkplatz = 63 dB(A)
- K_{PA} - Zuschlag für die Parkplatzart
- K_I - Zuschlag für die Impulshaltigkeit – gilt nur für das zusammengefasste Berechnungsverfahren
- K_D - $2,5 \lg(f \cdot B - 9)$ dB(A); $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
- f - Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
- f
 - 0,50 Stellplätze/m² Netto-Gastraumfläche bei Diskotheken
 - 0,25 Stellplätze/m² Netto-Gastraumfläche bei Gaststätten
 - 0,07 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Verbrauchermärkten und Warenhäusern
 - 0,11 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Discountmärkten
 - 0,04 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Elektrofachmärkten
 - 0,03 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche bei Bau- und Möbel-fachmärkten
 - 0,50 Stellplätze/Bett bei Hotels

1,0 bei sonstigen Parkplätzen (P+R-Plätze, Mitarbeiterparkplatz u.ä.)

K_{Stro} - Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen

0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen

0,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge ≤ 3 mm

1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge > 3 mm

2,5 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)

3,0 dB(A) bei Natursteinpflaster

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

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

N - Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)

B - Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze; Netto-Verkaufs- bzw. Gastraumfläche oder Anzahl der Betten)

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

b) Sonderfall (getrenntes Berechnungsverfahren)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabelle 3 – Zuschläge für die Parkplatzart

Parkplatztyp	Zuschläge in dB(A)	
	K_{PA}	K_I
PKW-Parkplätze		
P+R Parkplätze, Parkplätze an Wohnanlagen, Besucher- und Mitarbeiterparkplatz, Parkplätze am Rand der Innenstadt	0	4
Parkplätze an Einkaufszentren		
Standard-Einkaufswagen auf Asphalt	3	4
Standard-Einkaufswagen auf Pflaster	5	4
Parkplätze an Einkaufszentren		
Lärmarme Einkaufswagen auf Asphalt	3	4
Lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster	3	4
Parkplätze an Diskotheken (mit Nebengeräuschen von Gesprächen und Autoradios)	4	4
Gaststätten	3	4
Schnellgaststätten	4	4

Tabelle 3 – Zuschläge für die Parkplatzart

Parkplatztyp	Zuschläge in dB(A)	
	K _{PA}	K _I
Zentrale Omnibushaltestellen		
Omnibusse mit Dieselmotoren	10	4
Omnibusse mit Erdgasantrieb	7	3
Abstellplätze bzw. Autohöfe für LKW	14	3
Motorradparkplätze	3	4

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

Tabelle 4 – Maximalpegel in 7,5 m Abstand

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

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

Tabelle 5 - Mindestabstände

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

2.7.5 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 Langzeitmittlungspegel $L_{AT}(LT)$:

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

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

2.7.6 Eingesetztes Berechnungsprogramm

Die Immissionsberechnung erfolgte durch das Rechenprogramm SoundPLAN, Version 7.3, entwickelt vom Ingenieurbüro Braunstein und Berndt, Stuttgart, auf einem Personal-Computer (PC).

Die Berechnung mit SoundPLAN steht mit dem o. g. Berechnungsverfahren im Einklang.

Das Programm beruht auf einem Sektorverfahren. Ausgehend von den jeweiligen Immissionsorten werden Suchstrahlen ausgesandt, der Abstandswinkel der Suchstrahlen kann frei gewählt werden.

Mittels Suchroutinen wird überprüft, ob sich in den jeweiligen Sektoren Linienschallquellen, Beugungskanten und Reflexionskanten befinden. Die Schnittpunkte werden gespeichert, sodass anhand der Schnittgeometrie eine genaue Berechnung des zugehörigen Teilschallpegels erfolgen kann.

Bei der Existenz reflektierender Flächen wird sowohl der Schallweg des reflektierenden Schalls als auch der Schallweg über das Hindernis hinweg verfolgt.

Die eingegebenen Koordinaten können über ein Plotbild kontrolliert werden.

Dies sind beispielsweise:

- Straßenachsen
- Beugungskanten (Lärmschutzwände und -wälle, Einschnittsböschungen, Gebäude, Geländeerhebungen etc.)
- reflektierende Flächen
- Bewuchs etc.

2.8 Beurteilungsgrundlagen

2.8.1 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 6 - 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.

2.8.2 Beurteilung gemäß TA-Lärm

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.8.3 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.

2.9 Ausgangsdaten für die Berechnung

Die Verkehrsgeräuschemissionen wurden nach den Vorgaben der RLS-90 berechnet. Für die Ausgangsdaten der Gewerbegeräusche wurde ein repräsentatives Spektrum gemäß Parkplatzlärmstudie gewählt.

2.9.1 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 für die Planungsvariante 1 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:

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

$$L_{m,E, \text{ nachts}} = 56,0 \text{ dB(A)}$$

Am Rodelberg;

$v = 50$ km/h für PKW und LKW:

$$L_{m,E, \text{ tags}} = 48,1 \text{ dB(A)}$$

$$L_{m,E, \text{ nachts}} = 40,9 \text{ dB(A)}$$

Für die 2. Planungsvariante wurden für die aufgeführten Straßen die nachfolgenden Emissionspegel (25 m; $L_{m,E}$) ermittelt:

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

$v = 70 \text{ km/h}$ 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“);

$v = 50 \text{ km/h}$ 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;

$v = 50 \text{ km/h}$ 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;

$v = 50 \text{ km/h}$ 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 ($L_{m,E}$) zeigen die Programmausdrucke Anhang 2.1 (Planungsvariante 1) und Anhang 2.3 (Planungsvariante 2) des Gutachtens.

Durch die verschiedenen Planungsvarianten treten auf den Straßen „Pariser Straße“ sowie „Geschwister-Scholl-Straße“ keine Veränderung des Emissionspegels auf. Lediglich auf der Straße „Am Rodelberg“ erhöht sich dieser bei der 2. Planungsvariante um maximal 1,8 dB. Aufgrund der Übersichtlichkeit wurden nur die Rasterlärnkarten für die 2. Planungsvariante aufgeführt, da sie den „Worst-Case-Fall“ darstellen und nur unwesentliche Abweichungen zur Variante 1 vorhanden sind.

2.9.2 Schienenverkehrsgeräuschemissionen

Ausgehend von den unter Abschnitt 2.3 beschriebenen Zugzahlen und den unter 2.7.2 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 den Gleiskörper wurde im Zusammenhang mit der Fahrbahnart für „straßenbündiger Bahnkörper und feste Fahrbahn“ ein Zuschlag 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 entnommen werden.

2.9.3 Parkplatzgeräuschemissionen (Parkhaus)

Für das Parkhaus wurden 6 Ebenen in der Berechnung berücksichtigt bei denen das zusammengefasste Berechnungsverfahren gemäß der aktuellen Parkplatzlärmstudie [1] gewählt wurde. Unter Berücksichtigung der Zuschläge berechnet sich folgender Schalleistungspegel je Parkplatzbewegung für einen Stellplatz pro Stunde.

Tabelle 7 - Parkplatzgeräuschemissionen

Parkplatz-bezeichnung	Anzahl der Stell-plätze	Höhe in m ü. NN	K_{Da} in dB(A)	K_I in dB(A)	K_D in dB(A)	K_{stro} in dB(A)	L_W in dB(A)
Ebene 0	50	123,3	0	4	4	0	88,0
Ebene 1	50	126,3	0	4	4	0	88,0
Ebene 2	50	129,3	0	4	4	0	88,0
Ebene 3	50	132,3	0	4	4	0	88,0
Ebene 4	50	135,3	0	4	4	0	88,0
Ebene 5	50	138,3	0	4	4	0	88,0

Gemäß der Parkplatzlärmstudie sind einzelne Pegelspitzen von bis zu $L_{W,max} = 99,5$ dB(A) durch das Zuschlagen von Kofferraumdeckeln bei PKW-Parkplätzen möglich.

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 in den Anhängen 1.1 und 1.2 des Gutachtens wiedergegeben.

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

Die Berechnung der Gewerbe Geräusche durch das Parkhaus wurde punktuell durchgeführt.

Folgende Varianten wurden dabei berechnet:

- Verkehrsgeräusche auf das Plangebiet
- Gewerbe Geräusche (Parkhaus) auf das Plangebiet
- Gewerbe Geräusche (Parkhaus) auf die umliegende bestehende Bebauung

Für die Berechnung der Gewerbe Geräusche des Parkhauses auf das Plangebiet wurde als Immissionsort der aus schalltechnischer Sicht ungünstigste Punkt gewählt. Bei den Kleingartenvereinen wurde der Außenbereich als Immissionsort berücksichtigt:

Tabelle 8 - Immissionsorte

IO	Bezeichnung	Höhe in m	Einstufung
1	Kleingartenverein nördlich	2,00	MI
2	Kleingartenverein östlich	2,00	MI
3	Plangebiet	2,50	WA

Die Lage der Immissionsorte zeigt der Anhang 5.1 des Gutachtens.

3.1 Im Plangebiet zu erwartende Verkehrsgeräuschemissionen

Die zu erwartenden Verkehrsgeräuschemissionen wurden konform zur RLS-90 und der Schall-03 für das Plangebiet berechnet.

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 Rasterlärnkarten 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 Rasterlärnkarten 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 liegen Beurteilungspegel von bis zu 65 dB(A) vor).

Zur Nachtzeit wird der Orientierungswert der DIN 18005 von 45 dB(A) im mittleren 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)).

3.2 Beurteilung der Gewerbegeräuschemissionen (Parkhaus)

Die Ermittlung der Beurteilungspegel für die Gewerbegeräuschemissionen erfolgt gemäß der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm“. Dabei ist neben der Zusatzbelastung (Geräuschemissionen durch das Planvorhaben) auch eine mögliche Geräuschvorbelastung (Immissionen vorhandener Betriebe bzw. Immissionskontingente) zu berücksichtigen. Gewerbeansiedlungen sind in diesem Bereich nur in größeren Abständen ($> 100\text{m}$) vorhanden und beschränken sich bezüglich der Geräuschemissionen durch bereits vorhandene Bebauungen. Aufgrund der Abstandsverhältnisse der Quellen zu den beschränkenden Immissionsorten bzw. den Immissionsorten im Plangebiet kann davon ausgegangen werden, dass keine relevanten Geräuscheinwirkungen ($> 6\text{ dB}$ unterhalb den Richtwerten) vorhanden sind.

Gemäß TA-Lärm können daher durch das Planungsvorhaben die Richtwerte gemäß TA-Lärm ausgeschöpft werden.

3.2.1 Zuschläge gemäß TA-Lärm

Bei der Beurteilung von Gewerbegeräuschemissionen nach der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm „TA-Lärm“ müssen für ton-, informations- und impulshaltige Geräusche sowie ruhebedürftige Zeiten in bestimmten Gebietseinstufungen Zuschläge berücksichtigt werden.

3.2.1.1 Impulshaltigkeit der Geräusche

Für die Parkplatzgeräuschimmissionen wurde ein Zuschlag für die Impulshaltigkeit K_I entsprechend der Parkplatzlärmstudie berücksichtigt.

3.2.1.2 Ton- und Informationshaltigkeit

Für die Geräusche von Parkplätzen und Parkhäusern ist ein Zuschlag für Ton- oder Informationshaltigkeit entsprechend der Parkplatzlärmstudie nicht zu vergeben.

3.2.1.3 Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Für Schallquellen, die während Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit einwirken, wurde bei der Bildung des jeweiligen Teilbeurteilungspegels der Zuschlag von 6 dB berücksichtigt, wenn sich Immissionsorte in einem allgemeinen Wohngebiet, oder in Nutzgebieten mit noch höherer Schutzbedürftigkeit befinden.

3.2.2 Tieffrequente Geräusche

Aufgrund der Art der zu erwartenden Geräuschemissionen sind relevante tieffrequente Geräusche im Sinne der TA-Lärm nicht zu erwarten.

3.2.3 Meteorologische Korrektur

Gemäß der TA-Lärm in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 ist zur Ermittlung des Langzeitmittelungspegels eine meteorologische Korrektur C_{met} in der Berechnung mit einzustellen. Im Rahmen der konservativen Vorgehensweise der Untersuchung und aufgrund der gegebenen Abstandsverhältnisse wurde auf diesen Korrekturfaktor verzichtet.

3.2.4 Zu erwartende Geräuschemissionen des Parkhauses

Bei der Berechnung kam das alternative Verfahren der DIN 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ zur Anwendung. Die Beurteilung der Geräuschemissionen wurde nach den Kriterien der TA-Lärm durchgeführt. Die Berechnung erfolgte punktuell für die Tages- und Nachtzeit.

Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr):

- 549 PKW-An- und Abfahrten des Parkhauses (Anwohner und Besucher)

Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr) „lauteste Stunde“:

- 38 PKW-An- und Abfahrten des Parkhauses (Anwohner und Besucher)

Die Lage des Parkhauses zeigen die Anhänge 1.1 und 5.1 des Gutachtens.

Unter den vorgenannten Voraussetzungen errechnen sich an den Immissionsorten folgende Beurteilungspegel:

Tabelle 9 - Beurteilungspegel innerhalb und außerhalb des Plangebietes

IO	Bezeichnung	Beurteilungspegel L_r in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Kleingartenverein Nord	43	-	60	-
2	Kleingartenverein Ost	38	-	60	-
3	Plangebiet	43	41	55	40

Die detaillierten Berechnungsergebnisse können dem Anhang 5.2 und 5.4 des Gutachtens entnommen werden.

Wie die Ergebnisse zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA-Lärm zur Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr) an allen Immissionsorten sicher eingehalten. Zur Nachtzeit kommt es im Plangebiet (IO-03) zu einer Überschreitung von 1 dB.

3.2.5 Betrachtung der Spitzenpegel

Gemäß TA-Lärm muss ebenfalls überprüft werden, ob durch das Parkhaus unzulässig hohe Spitzenpegel an den einzelnen Immissionsorten erreicht werden. Die Berechnung ergab an den einzelnen Immissionsorten folgende aufgeführte Spitzenpegel:

Tabelle 10 - Spitzenpegel innerhalb und außerhalb des Plangebietes

IO	Bezeichnung	Spitzenpegel in dB(A)		Zulässige Spitzen- pegel in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Kleingartenverein Nord	71	-	90	-
2	Kleingartenverein Ost	59	-	90	-
3	Plangebiet	69	69	85	60

Die Spitzenpegel sind ebenfalls im Anhang 5.2 zu diesem Gutachten aufgeführt.

Hierbei zeigt sich das die zulässigen Spitzenpegel zur Tageszeit an allen Immissionsorten eingehalten werden. Zur Nachtzeit wird der zulässige Spitzenpegel am Immissionsort IO-03 („Plangebiet“) überschritten. Ursächlich für die Überschreitungen ist das Zuschlagen der Kofferraumdeckel auf dem offenen Oberdeck und den Parkdecks, die frei vom Immissionsort IO-03 eingesehen werden können.

3.3 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 m^2
- A - äquivalente Absorptionsfläche des Raumes in m^2
- W - Winkelkorrektur in dB

Da es sich bei Fluggeräuschemissionen 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:

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

$L_{max,mittel}$ 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 betrieben wird, wodurch eine hohe Anzahl von Überflügen entsteht. Am 03.09.2014 wurden 229 Überflüge mit den in der Tabelle 11 aufgeführten Werten registriert.

Tabelle 11 - 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 11 aufgeführten maximalen Spitzenpegel ergibt sich für den Tag ein mittlerer Maximalpegel von aufgerundet $L_{\max, \text{mittel}} = 71 \text{ dB(A)}$.

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 $L_i = 30 \text{ dB}$ 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 $K = 6 \text{ dB}$ angegeben.

Die Raumkorrektur sowie die Winkelkorrektur sind zu vernachlässigen.

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

Hieraus ergibt sich für die Fluggeräuschemissionen ein resultierendes Schalldämmmaß von $R'_{w,res} = 37$ dB. Dies würde entsprechend der DIN 4109 zu einem Lärmpegelbereich von IV führen.

4. Maßnahmen zur Verbesserung der Geräuschsituation

Bei der Dimensionierung von Maßnahmen werden Verkehrsgeräusche und Gewerbegeräusche gesondert betrachtet.

4.1 Maßnahmen zur Verbesserung der Geräuschsituation

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 realisierbar. Als aktiver Schutz wird empfohlen, die Wohngebäude so anzuordnen, dass ein geschlossener Gebäuderiegel entlang der Straßen entsteht, um die rückwärtigen Bereiche der Gebäude zu schützen. Hier könnte ein Gebäude in U-Form angeordnet werden, welches mit der geschlossenen Seite Richtung Kreuzung ausgerichtet ist.

Planerische Maßnahmen

An den Fassaden der geplanten Wohngebäude, an denen der Orientierungswert der DIN 18005 von 55 dB(A) zur Tageszeit und 45 dB(A) zur Nachtzeit überschritten sind, 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 soweit möglich zu den lärmabgewandten Seiten auszurichten. Ist dies planerisch nicht umsetzbar, so können die Innenwohnräume durch passive Maßnahmen ausreichend geschützt werden.

Passive Maßnahmen

Hierzu ist es erforderlich, dass die Außenbauteile schutzbedürftiger Räume entsprechenden schalltechnischen Anforderungen genügen. Diese ergeben sich anhand des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“. Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich aus der Überlagerung aller Geräuscharten, wobei den Verkehrsgeräuschen ein Zuschlag von 3 dB zugerechnet wird. Die Gewerbe Geräusche durch das Parkhaus wurden nicht berücksichtigt, da diese um mindestens 12 dB niedriger sind als die Verkehrsgeräusche. Der maßgebliche Außenlärmpegel und die daraus resultierenden Schalldämmmaße sind dem Anhang 6 zu entnehmen.

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

Wie dem Anhang 6 zu entnehmen ist, ergibt sich durch den Verkehr fast im gesamten Bereich ein Lärmpegelbereich von III. Nur im südwestlichen Plangebietsbereich ist ein Lärmpegelbereich von II gegeben. Wie in Abschnitt 3.3 aufgezeigt wird durch den Fluglärm bereits ein Lärmpegelbereich von IV im gesamten Gebiet erreicht, womit dieser bestimmend ist.

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

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

Die Schlafräume der Wohngebäude sollten vorzugsweise lärmabgewandt ausgerichtet werden. Sollte dies planerisch nicht umzusetzen sein, sind Fenster von Schlafräumen, an denen die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV überschritten werden, mit schalldämmten Belüftungsanlagen auszustatten. Hierdurch wird sichergestellt, dass auch bei geschlossenen Fenstern (nur dann ist ausreichender Schallschutz gegeben), der erforderliche Luftaustausch gewährleistet wird.

Außenbereiche

Außenbereiche sind prinzipiell nur dort anzuordnen, wo die Tagesorientierungswerte eingehalten werden können. 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 für die Außenbereiche bis Höhe EG denkbar.

4.2 Maßnahmen zur Verbesserung der Gewerbegeräuschsituation

Die Richtwerte sowie zulässigen Spitzenpegel werden zur Tageszeit an allen Immissionsorten sicher eingehalten. Zur Nachtzeit kommt es am IO-03 („Plangebiet“) zu Überschreitungen des Richtwertes sowie des zulässigen Spitzenpegels. Zur Einhaltung sind folgende Maßnahmen möglich.

Das Parkhaus ist an der südwestlichen Seite Richtung Plangebiet komplett zu schließen. Des Weiteren sollte die südöstliche Fassade zur Hälfte Richtung Planung Rodelberg geschlossen ausgeführt werden. Zudem ist die oberste Ebene des Parkhauses mit einer geschlossenen Überdachung auszuführen, sodass vom Plangebiet aus kein Stellplatz mehr einzusehen ist.

Die erforderlichen baulichen Maßnahmen sind im Lageplan im Anhang 7.1 aufgezeigt. Die detaillierten Berechnungsergebnisse können dem Anhang 7.2 entnommen werden.

5. Bewertung des plangebietbedingten Verkehrs auf öffentlichen Straßen

Das neu geplante allgemeine Wohngebiet soll bei der zweiten Planungsvariante über die vorhandene Straße „Am Rodelberg“ erschlossen werden. Um zu überprüfen, wie sich der Beurteilungspegel durch die zusätzliche Nutzung verändert, wurde eine Vorher-/Nachherbetrachtung 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) zu Grunde gelegt.

Durch das Büro Heinz + Feier wurde das Verkehrsaufkommen auf der Straße „Am Rodelberg“ für die Bestandssituation sowie für die zweite Planungsvariante (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
ρ_T	=	4,5 %		ρ_N	=	4,8 %

Am Rodelberg (Planungsvariante 2)						
mit einer stündlichen Verkehrsstärke von:						
	tags				nachts	
M_T	=	36 Kfz/h		M_N	=	6 Kfz/h
ρ_T	=	6,0 %		ρ_N	=	6,1 %

Die detaillierten Emissionspegelberechnungen ($L_{m,E}$) sind für den Bestand dem Anhang 8.2 sowie für die Planungsvariante 2 dem Anhang 2.3 zu entnehmen.

Durch die oben angegebenen Verkehrsdaten wurden an denen im Anhang 8.1 aufgeführten Immissionsorten folgende Beurteilungspegel ermittelt.

Tabelle 12 – 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 den Anhängen 8.4 sowie 8.6 zu diesem Gutachten zu entnehmen.

Wie die Tabelle 12 zeigt, wird der Beurteilungspegel durch den Anschluss des Plangebietes an die Straße „Am Rodelberg“ um maximal (aufgerundet) 2 dB erhöht. Des Weiteren 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

Im Zusammenhang mit den Emissionsdaten wurden Schalleistungspegel aus Studien sowie eigenen Messungen angesetzt. Diese Emissionsdaten liegen erfahrungsgemäß auf der sicheren Seite, sodass Abweichungen nach oben nicht zu erwarten sind.

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/ -3 dB abgeschätzt werden.

7. Zusammenfassung

Die Projektgesellschaft WTR GmbH & Co. KG plant auf dem Rodelberg in Mainz Wohnbebauungen zu realisieren. In diesem Zusammenhang soll im Rahmen eines städtebaulichen Wettbewerbs ein Bebauungsplan aufgestellt werden. Hierzu wurde die Verträglichkeit des Vorhabens mit den zu erwartenden Verkehrsgeräuschemissionen der angrenzenden Bundesstraße B 40 „Pariser Straße“ und der Landstraße L 425 „Geschwister-Scholl-Straße“ untersucht. Des Weiteren erfolgte eine Bewertung der Verkehrsgeräuschemissionen der Straßenbahn auf der „Geschwister-Scholl-Straße“ sowie des Fluglärms.

Im Rahmen der Bauleitplanung wurde zudem geprüft, ob durch die verschiedenen Anbindungsvarianten die umliegende Bebauung beeinträchtigt wird.

Verkehrsgeräuschemissionen

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 Beurteilungspegel von bis zu 65 dB(A)).

Zur Nachtzeit (Anhang 4.6 bis 4.10) wird der Orientierungswert der DIN 18005 von 45 dB(A) im mittleren 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)).

Gewerbegeräuschemissionen (Parkhaus)

Wie die Ergebnisse in Abschnitt 3.2.4 zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA-Lärm zur Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr) an allen Immissionsorten sicher eingehalten. Zur Nachtzeit kommt es am Immissionsort IO-03 („Plangebiet“) zur Überschreitung von 1 dB.

Des Weiteren ist dem Abschnitt 3.2.5 zu entnehmen, dass die zulässigen Spitzenpegel zur Tageszeit an allen Immissionsorten eingehalten werden. Zur Nachtzeit wird der zulässige Spitzenpegel am Immissionsort IO-03 („Plangebiet“) überschritten.

Fluggeräuschemissionen

Der Lärmpegelbereich, der durch den Flugverkehr entsteht, wurde nach Angaben der Stadt Mainz ermittelt. Wie in Abschnitt 3.3 aufgeführt ergibt sich daraus der Lärmpegelbereich IV.

Maßnahmen

Für die Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005 für Verkehrsgerausche sind in Abschnitt 4.1 aktive, planerische sowie passive Maßnahmen dargestellt.

Die erforderlichen Maßnahmen, die durch die Gewerbegeräusche entstehen, sind im Abschnitt 4.2 aufgeführt. Hierbei ist zur Einhaltung der Richtwerte sowie der zulässigen Spitzenpegel der TA-Lärm das Parkhaus an der südwestlichen Seite Richtung Plangebiet komplett zu schließen.

Des Weiteren sollte die südöstliche Fassade zur Hälfte Richtung Rodelberg geschlossen ausgeführt werden.

Zudem ist die oberste Ebene des Parkhauses mit einer geschlossenen Überdachung auszuführen, sodass vom Plangebiet aus kein Stellplatz mehr einzusehen ist (Anhang 7.1).

Boppard-Buchholz, 15.04.2015



Kai Pies
Benannte Messstelle nach §§26/28 BImSchG
Birkenstrasse 34 • 56154 Boppard-Buchholz
Tel. 06742 - 2299 • info@schallschutz-pies.de

Sachverständiger

Dr.- Ing. Kai Pies



Sachverständiger

B. Sc. P. Vetter

Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- Mittelstreifen
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▨ Nebengebäude
- ▨ Parkplatz
- Dachfläche

Maßstab 1:1500



Projekt:

Mainz,
Am Rodelberg

Bearbeiter:

Vetter

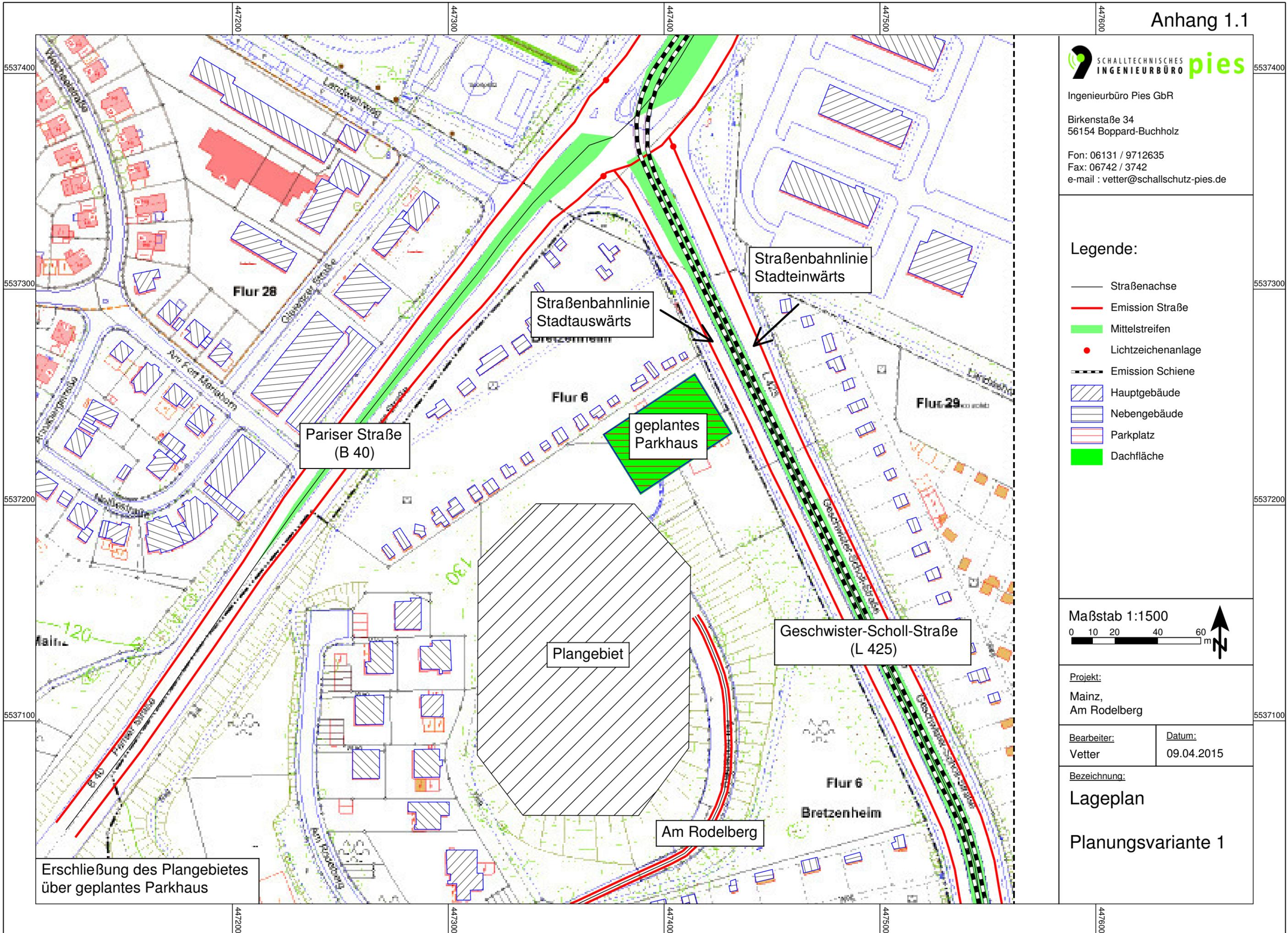
Datum:

09.04.2015

Bezeichnung:

Lageplan

Planungsvariante 1



Erschließung des Plangebietes
über geplantes Parkhaus

Legende:

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

Maßstab 1:1500



Projekt:

Mainz,
Am Rodelberg

Bearbeiter:

Vetter

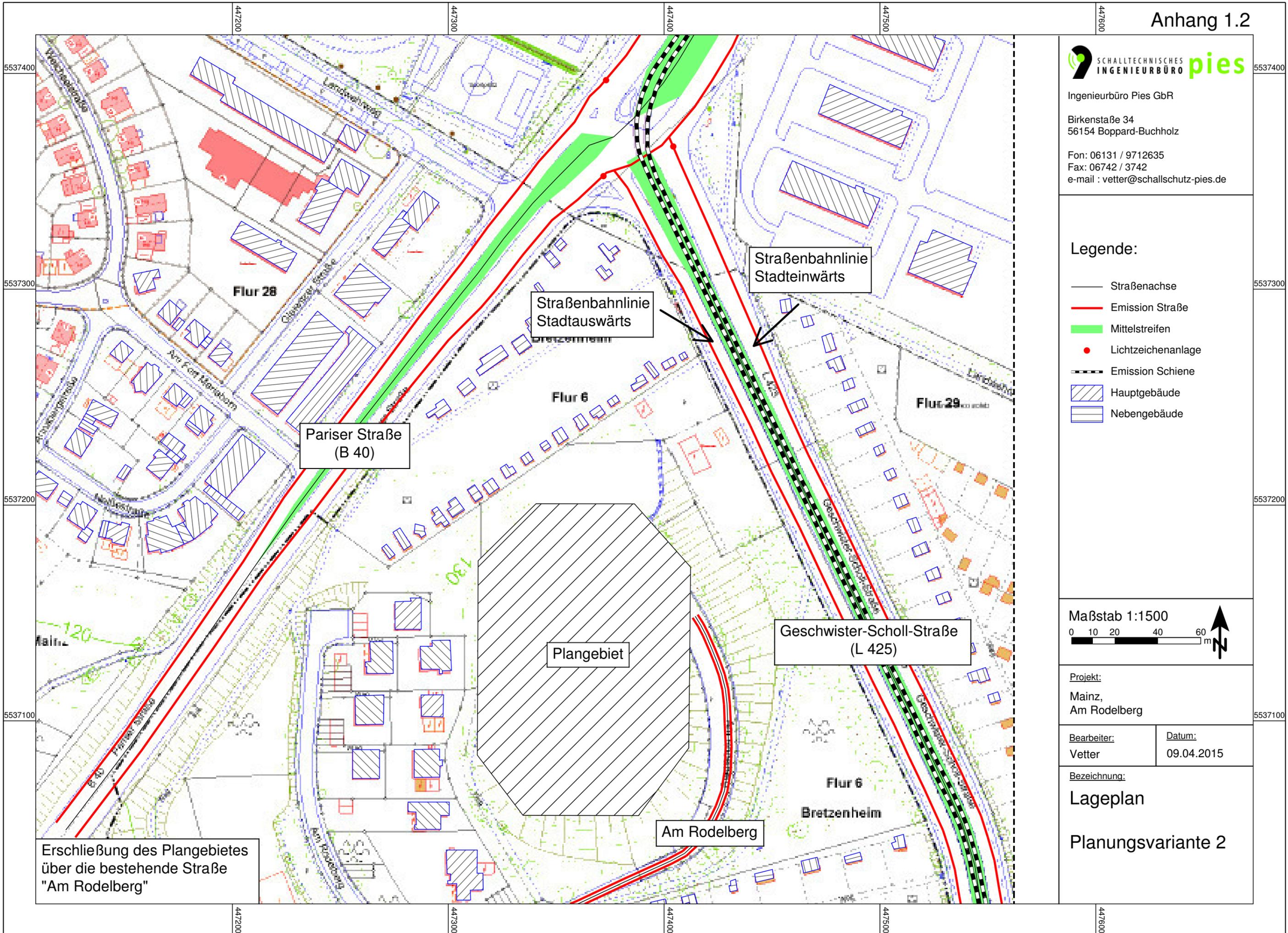
Datum:

09.04.2015

Bezeichnung:

Lageplan

Planungsvariante 2



Erschließung des Plangebietes
über die bestehende Straße
"Am Rodelberg"

Straßenbahnlinie
Stadteinwärts

Straßenbahnlinie
Stadtauswärts

Pariser Straße
(B 40)

Geschwister-Scholl-Straße
(L 425)

Plangebiet

Am Rodelberg

Flur 6
Bretzenheim

Flur 28

Flur 29

Mainz, Rodelberg Emissionsberechnung Straße Planungsvariante 1

Straße	Abschnittsname	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		48,1	40,9	45,5	42,9	5	1	51,0	43,8	50	50	-2,9	-3,0	0,0
Pariser Straße	bis Fort Marienborn	66,6	58,7	1,7	1,5	1588	264	69,9	62,0	70	70	-3,3	-3,3	0,0
Pariser Straße	nach Fort Marienborn	64,1	56,2	1,7	1,5	1588	264	69,9	62,0	50	50	-5,8	-5,9	0,0
Geschwister-Scholl-Straße		64,0	56,0	2,3	2,0	1400	233	69,5	61,6	50	50	-5,6	-5,7	0,0



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

Anhang 2.1

Mainz, Rodelberg Emissionsberechnung Straße Planungsvariante 1

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 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)



Mainz, Rodelberg Emissionsberechnung Straße Planungsvariante 2

Straße	Abschnittsname	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		49,9	42,2	6,0	6,1	36	6	54,6	46,8	50	50	-4,7	-4,7	0,0
Pariser Straße	bis Fort Marienborn	66,6	58,7	1,7	1,5	1588	264	69,9	62,0	70	70	-3,3	-3,3	0,0
Pariser Straße	nach Fort Marienborn	64,1	56,2	1,7	1,5	1588	264	69,9	62,0	50	50	-5,8	-5,9	0,0
Geschwister-Scholl-Straße		64,0	55,9	2,4	2,0	1381	229	69,5	61,6	50	50	-5,5	-5,7	0,0



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

Anhang 2.3

Mainz, Rodelberg Emissionsberechnung Straße Planungsvariante 2

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 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)



Mainz, Rodelberg Emissionsberechnung Schiene

Zugname	N(6-22)	N(22-6)	L'w 0m(6-22) dB(A)	L'w 4m(6-22) dB(A)	L'w 0m(22-6) dB(A)	L'w 4m(22-6) dB(A)	vMax km/h
Straßenbahn (Auswärts) KLRadius 0 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 Niedeflurfahrzeug V6ER	112	17	76,1	50,5	70,9	45,4	50
Straßenbahn Niedeflurfahrzeug N6	72	14	74,2	48,6	70,1	44,5	50
Straßenbahn Hochflurfahrzeug M8C	32	2	70,6		61,6		50
Straßenbahn (Auswärts) KLRadius 4 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 Niedeflurfahrzeug V6ER	112	17	80,1	50,5	74,9	45,4	50
Straßenbahn Niedeflurfahrzeug N6	72	14	78,2	48,6	74,1	44,5	50
Straßenbahn Hochflurfahrzeug M8C	32	2	74,6		65,6		50
Straßenbahn (Einwärts) KLRadius 4 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 Niedeflurfahrzeug V6ER	111	16	80,1	50,5	74,7	45,1	50
Straßenbahn Niedeflurfahrzeug N6	71	14	78,1	48,6	74,1	44,5	50
Straßenbahn Hochflurfahrzeug M8C	32	2	74,6		65,6		50
Straßenbahn (Einwärts) KLRadius 0 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 Niedeflurfahrzeug V6ER	111	16	76,1	50,5	70,7	45,1	50
Straßenbahn Niedeflurfahrzeug 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 3.2

Mainz, 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
- Mittelstreifen
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude

Maßstab 1:1500



Projekt:

Mainz,
Am Rodelberg

Bearbeiter:

Vetter

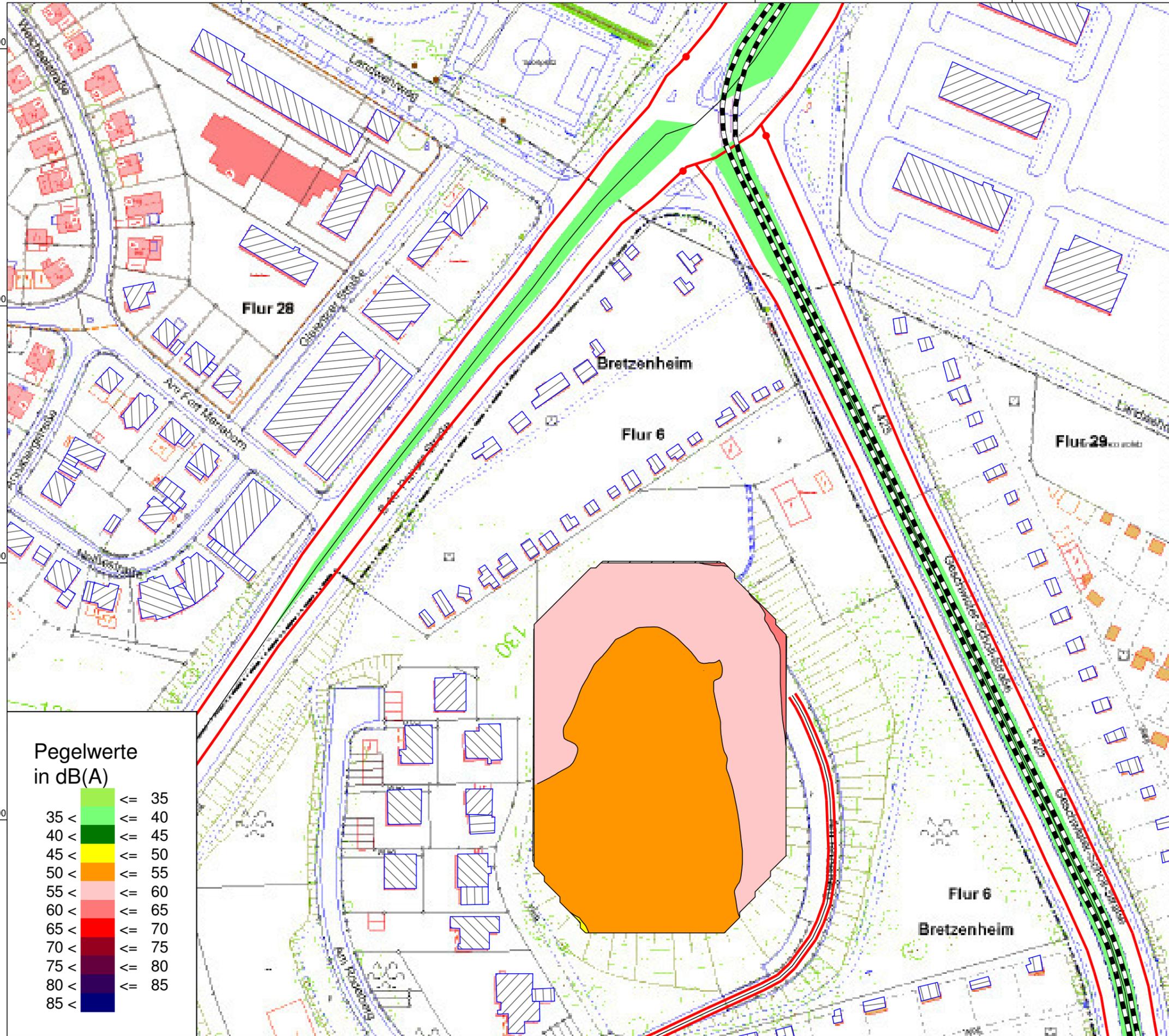
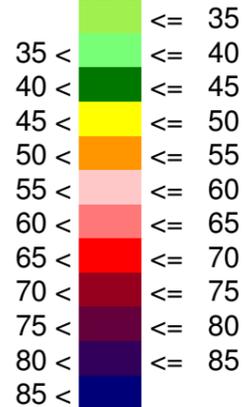
Datum:

09.04.2015

Bezeichnung:

**Rasterlärmkarte
Verkehr / Tag
EG**

**Pegelwerte
in dB(A)**



5537400

5537300

5537200

5537100

447200

447300

447400

447500

447600

447200

447300

447400

447500

447600

5537400

5537300

5537200

5537100

Legende:

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

Maßstab 1:1500



Projekt:

Mainz,
Am Rodelberg

Bearbeiter:

Vetter

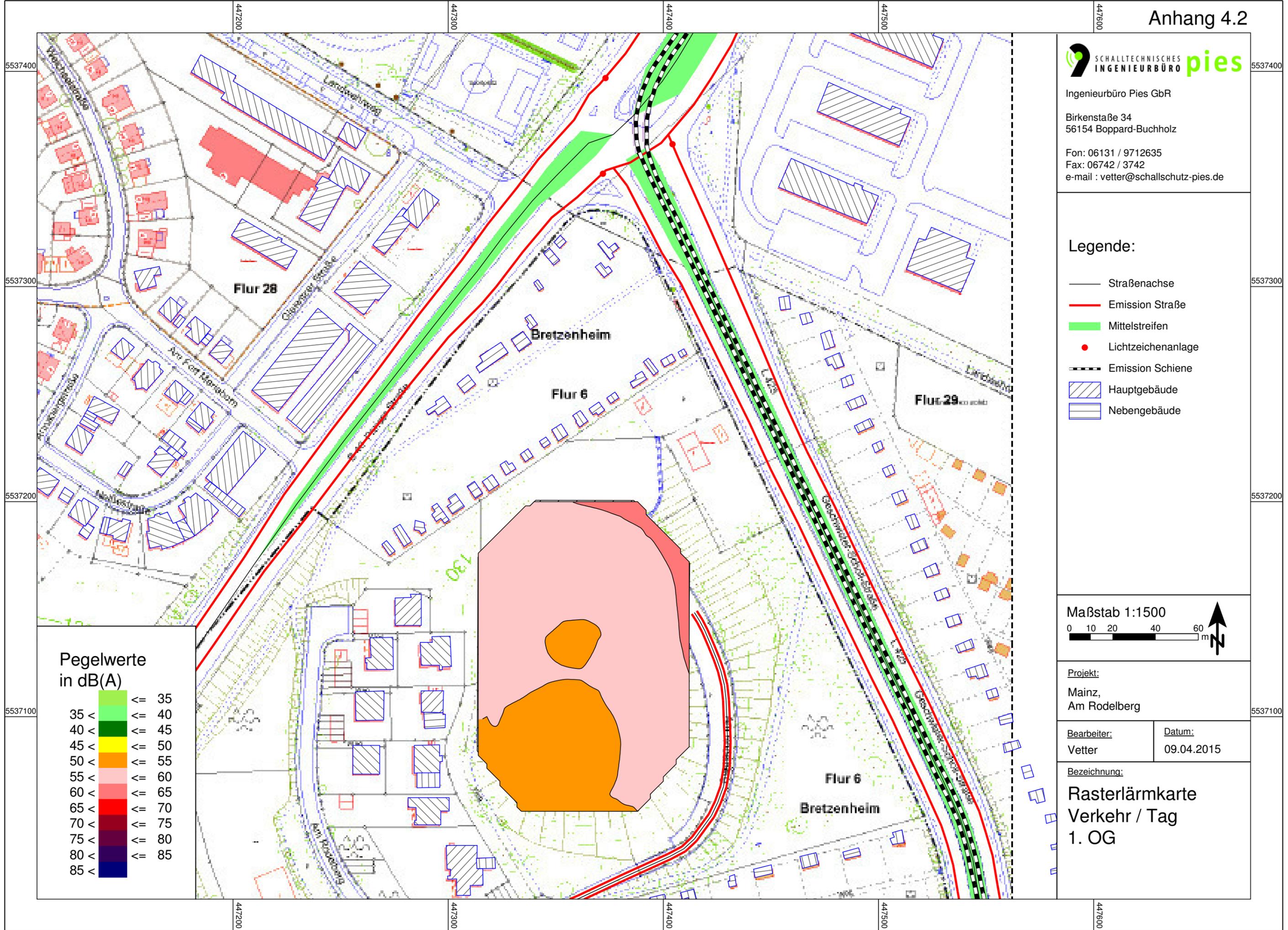
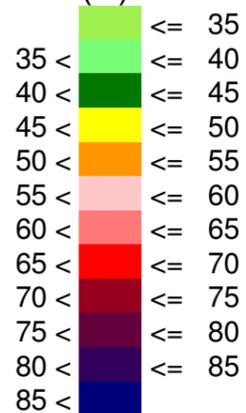
Datum:

09.04.2015

Bezeichnung:

**Rasterlärmkarte
Verkehr / Tag
1. OG**

**Pegelwerte
in dB(A)**



Ingenieurbüro Pies GbR

Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131 / 9712635
Fax: 06742 / 3742
e-mail : vetter@schallschutz-pies.de

Legende:

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

Maßstab 1:1500



Projekt:

Mainz,
Am Rodelberg

Bearbeiter:

Vetter

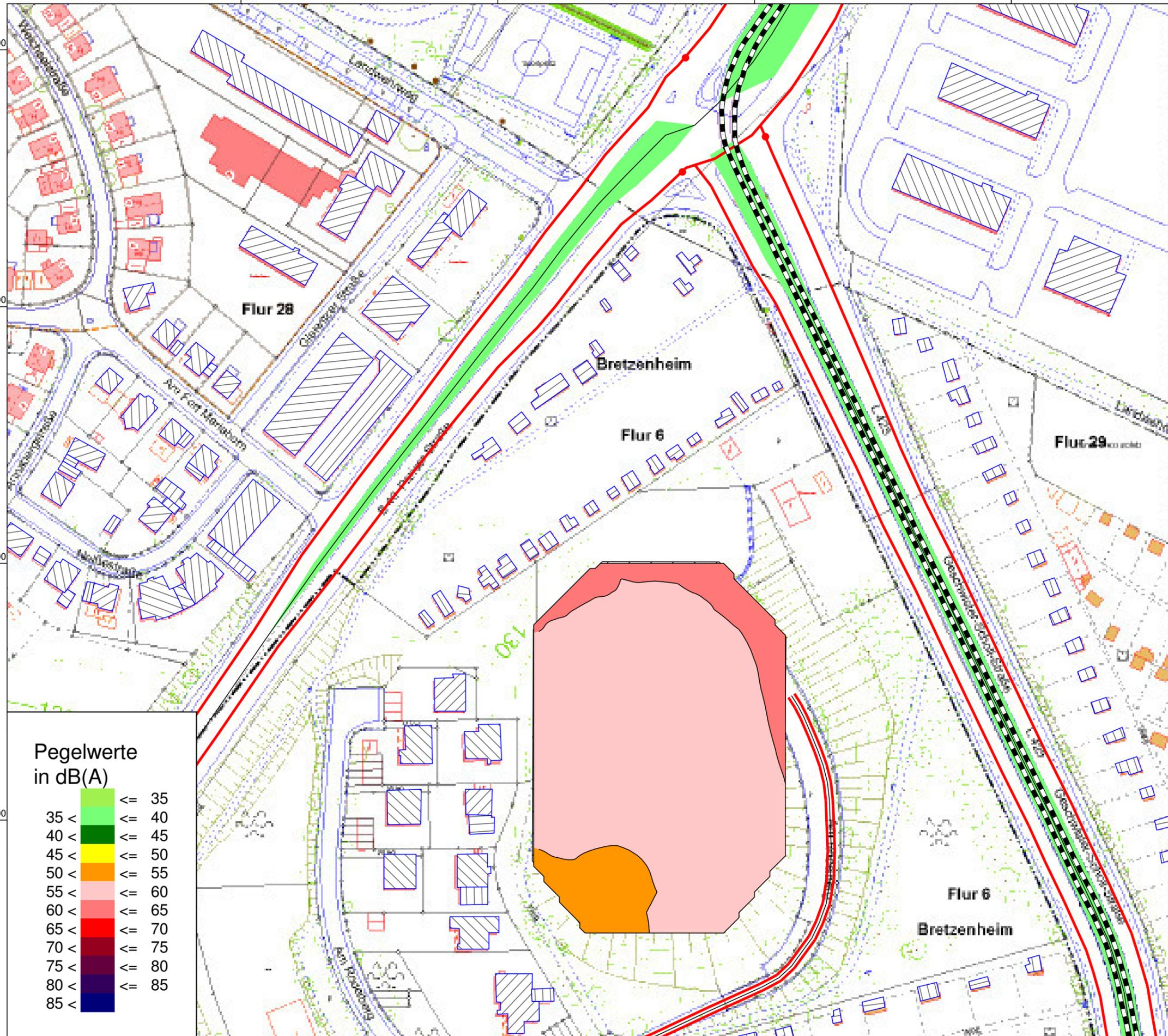
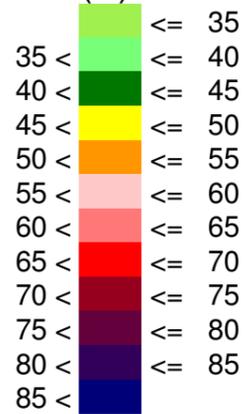
Datum:

09.04.2015

Bezeichnung:

Rasterlärmkarte
Verkehr / Tag
2. OG

Pegelwerte
in dB(A)



Legende:

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

Maßstab 1:1500



Projekt:

Mainz,
Am Rodelberg

Bearbeiter:

Vetter

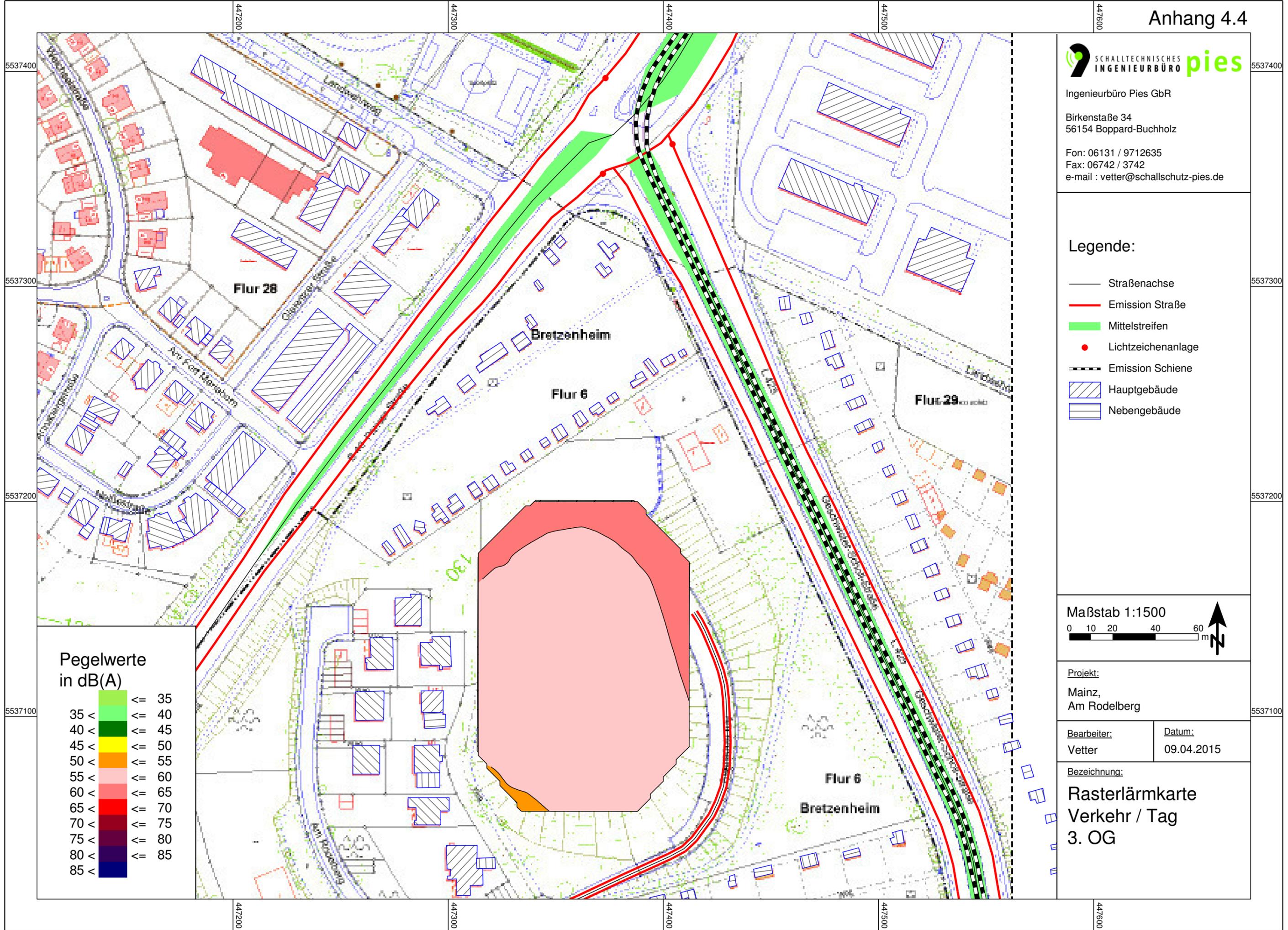
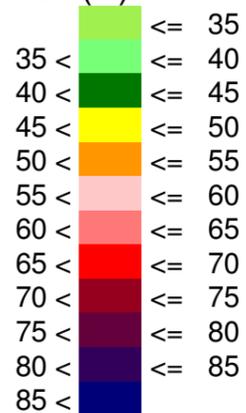
Datum:

09.04.2015

Bezeichnung:

**Rasterlärmkarte
Verkehr / Tag
3. OG**

**Pegelwerte
in dB(A)**



Legende:

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

Maßstab 1:1500



Projekt:

Mainz,
Am Rodelberg

Bearbeiter:

Vetter

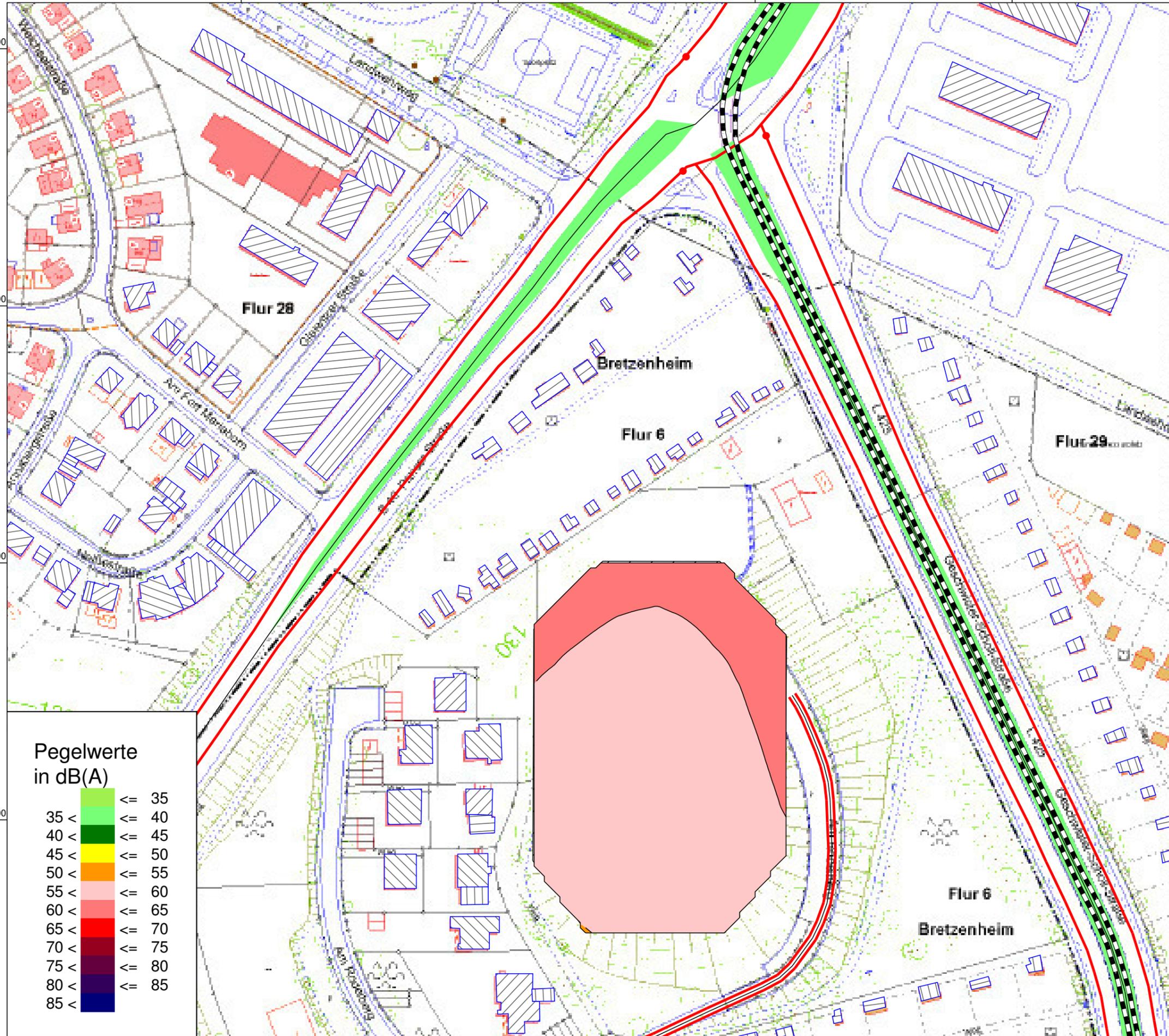
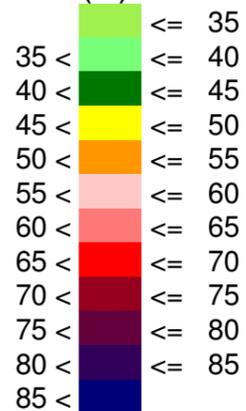
Datum:

09.04.2015

Bezeichnung:

**Rasterlärmkarte
Verkehr / Tag
4. OG**

**Pegelwerte
in dB(A)**



Ingenieurbüro Pies GbR

Birkenstraße 34
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131 / 9712635
Fax: 06742 / 3742
e-mail : vetter@schallschutz-pies.de

Legende:

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

Maßstab 1:1500



Projekt:

Mainz,
Am Rodelberg

Bearbeiter:

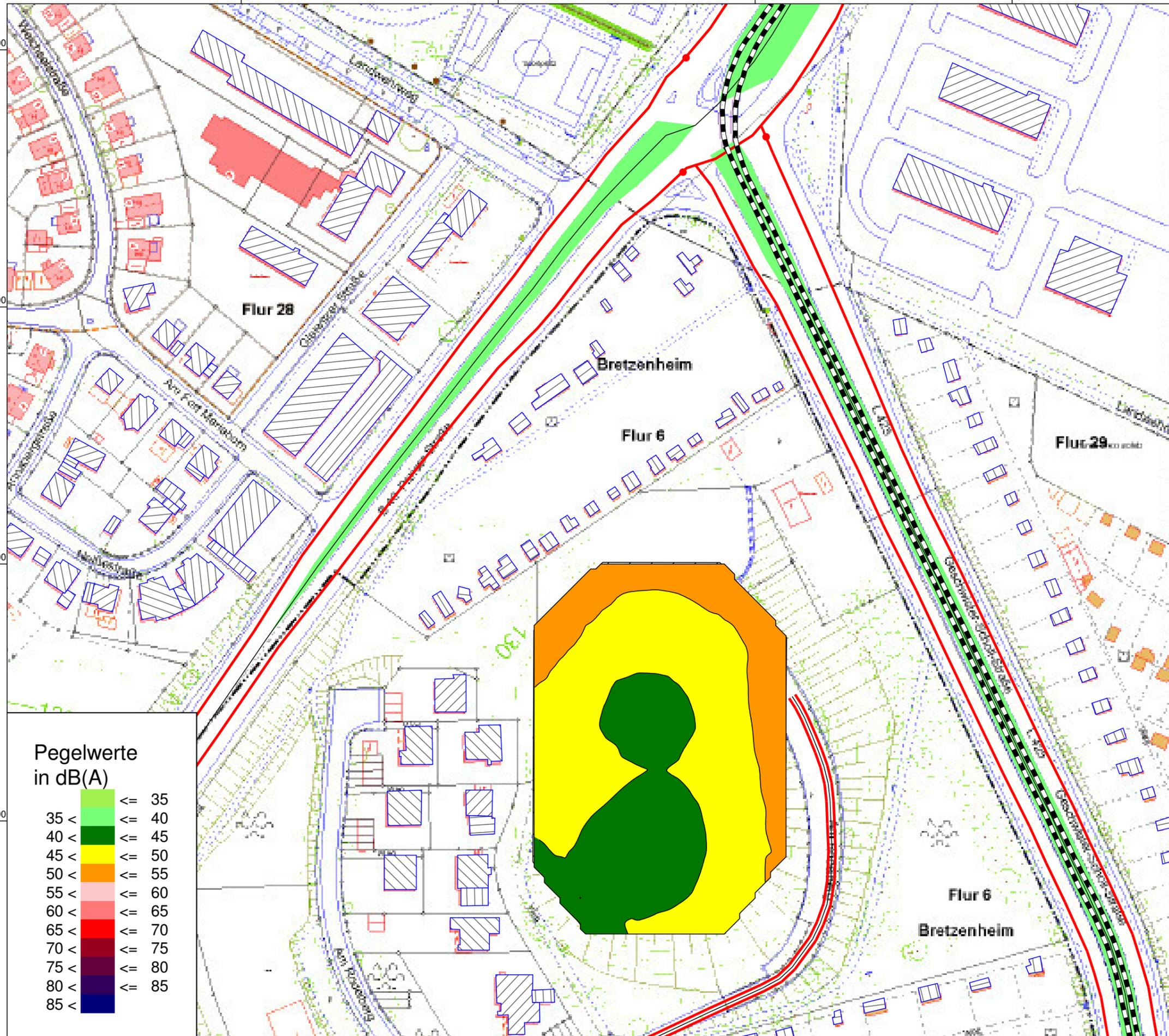
Vetter

Datum:

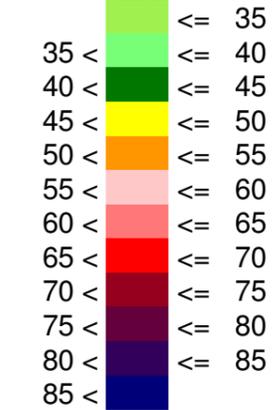
09.04.2015

Bezeichnung:

Rasterlärmkarte
Verkehr / Nacht
EG



Pegelwerte
in dB(A)



Legende:

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

Maßstab 1:1500



Projekt:

Mainz,
Am Rodelberg

Bearbeiter:

Vetter

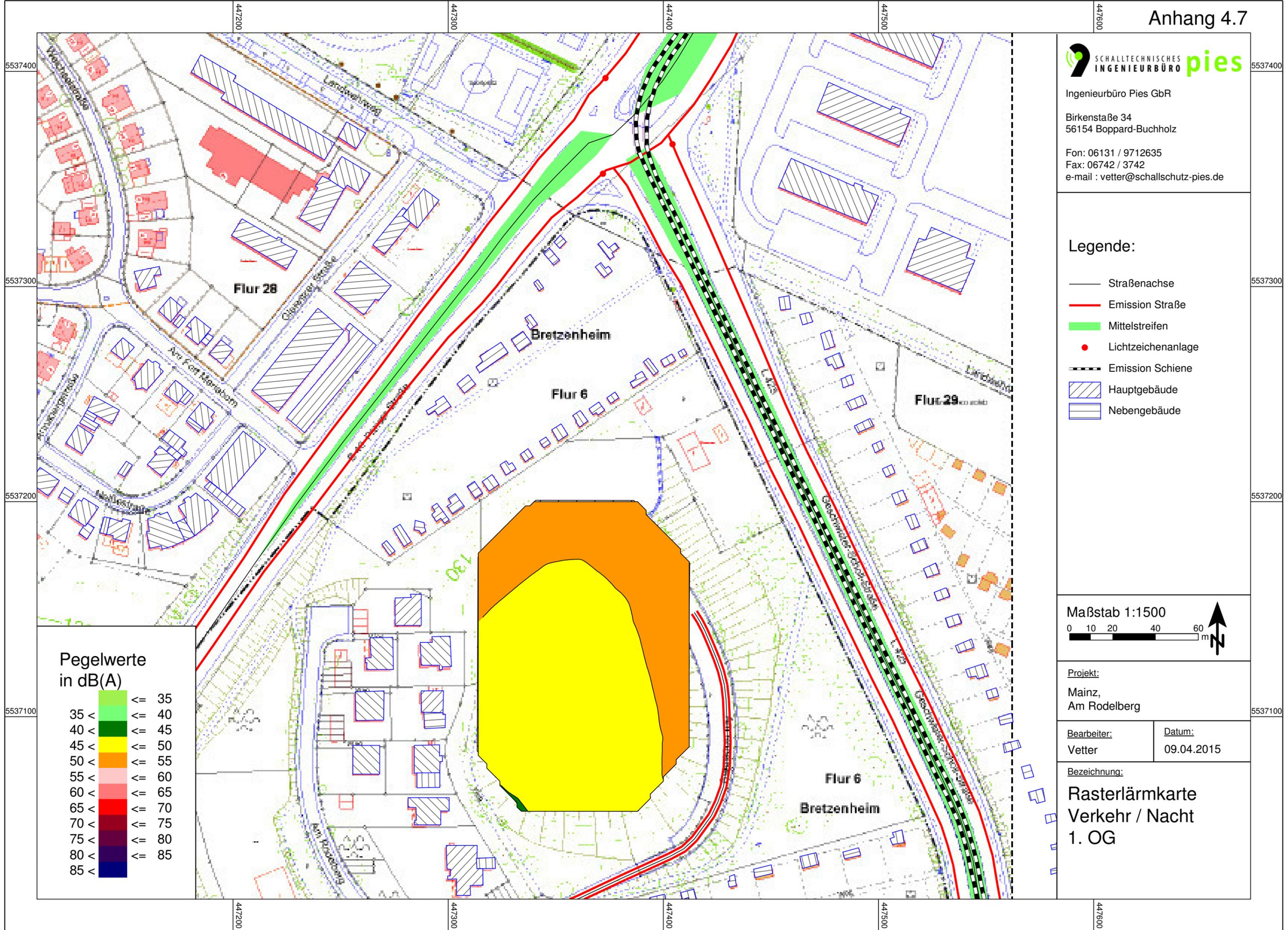
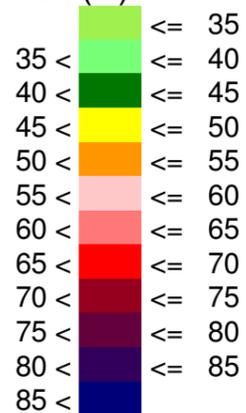
Datum:

09.04.2015

Bezeichnung:

**Rasterlärmkarte
Verkehr / Nacht
1. OG**

**Pegelwerte
in dB(A)**



Legende:

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

Maßstab 1:1500



Projekt:

Mainz,
Am Rodelberg

Bearbeiter:

Vetter

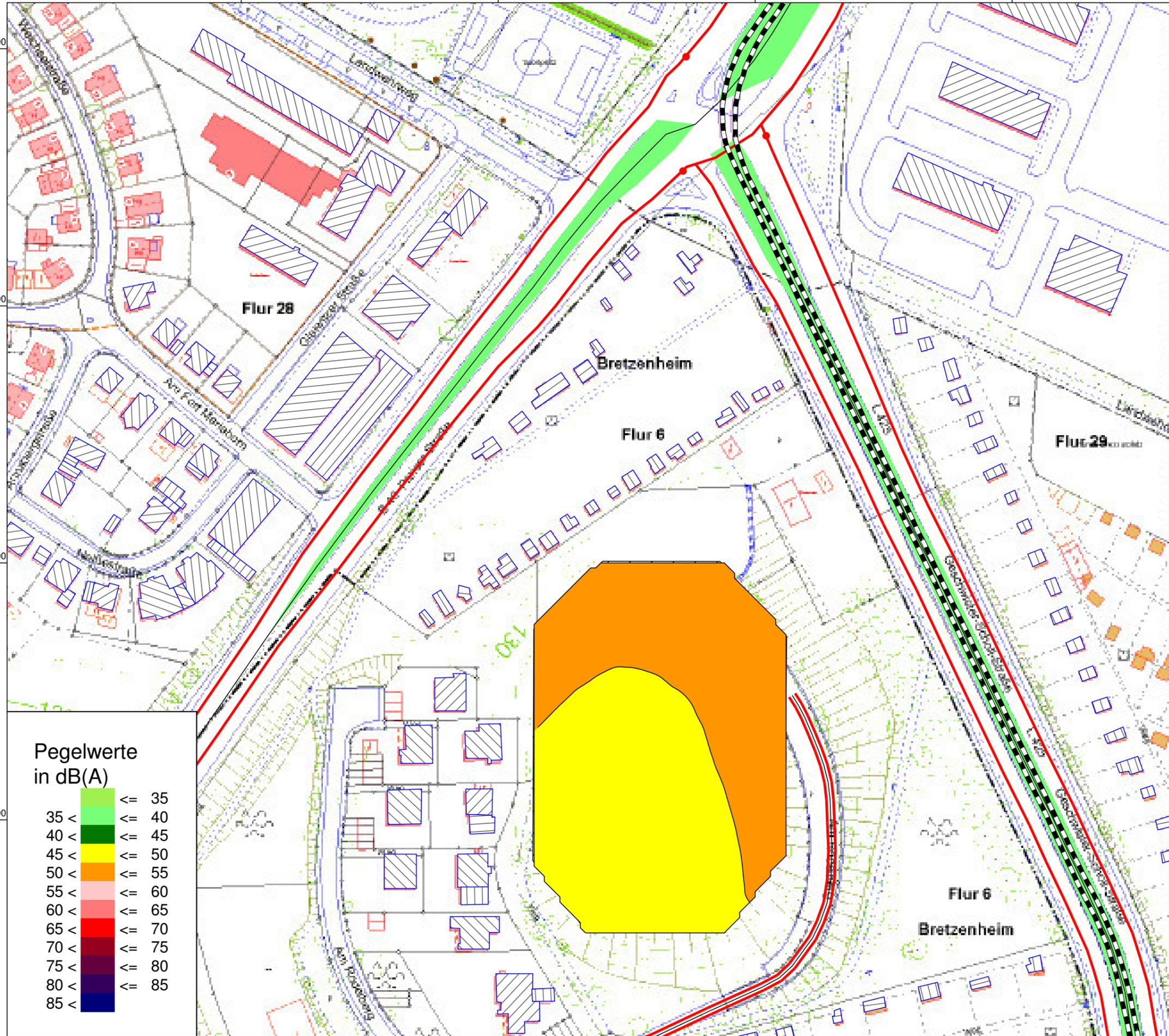
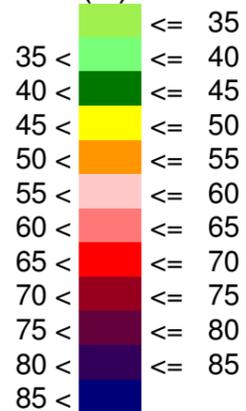
Datum:

09.04.2015

Bezeichnung:

**Rasterlärmkarte
Verkehr / Nacht
2. OG**

**Pegelwerte
in dB(A)**



5537400
5537300
5537200
5537100

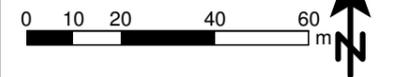
447200
447300
447400
447500
447600

5537400
5537300
5537200
5537100

Legende:

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

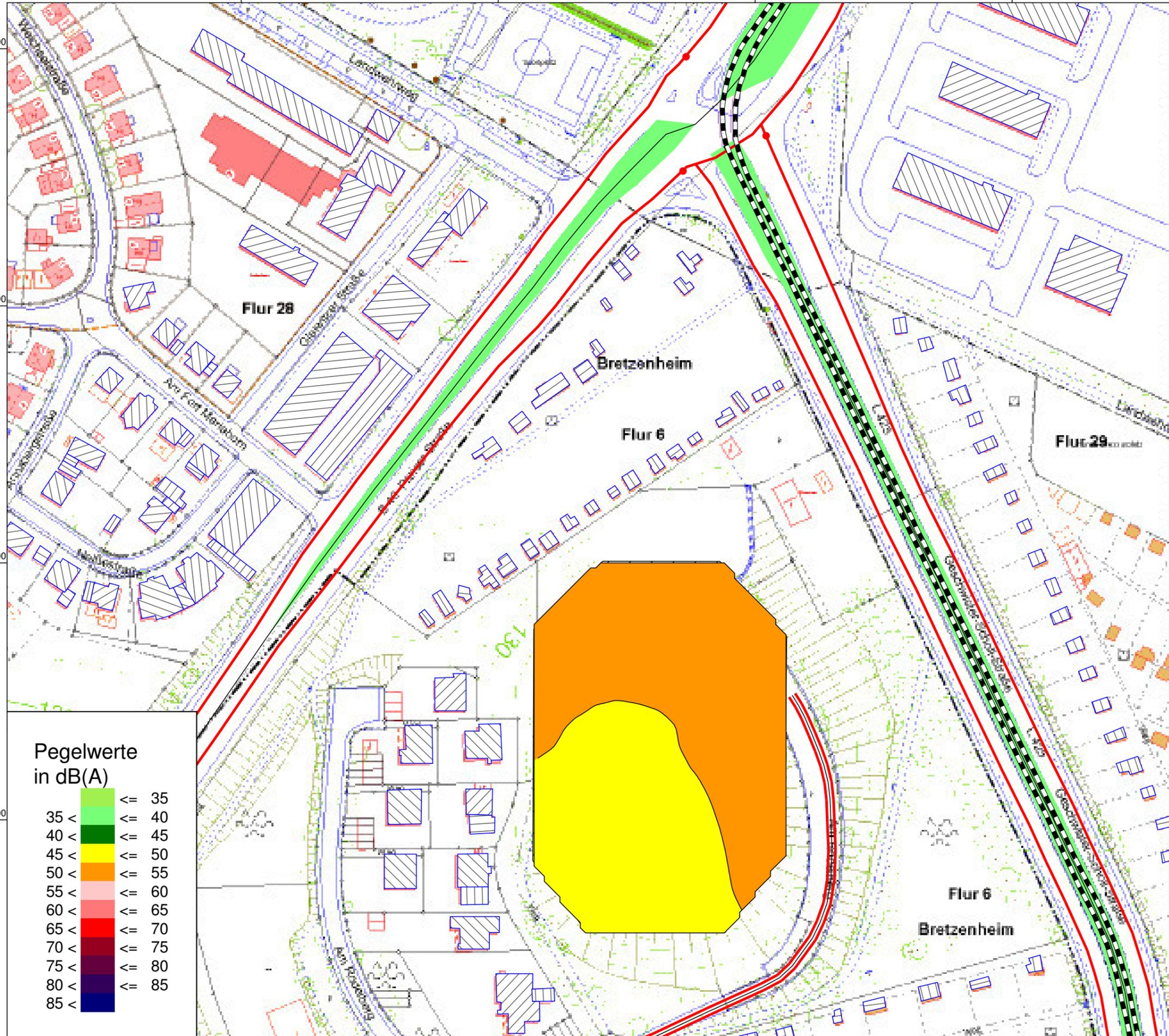
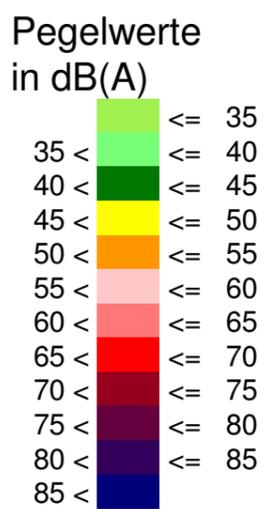
Maßstab 1:1500



Projekt:
 Mainz,
 Am Rodelberg

Bearbeiter: Vetter	Datum: 09.04.2015
-----------------------	----------------------

Bezeichnung:
Rasterlärmkarte
Verkehr / Nacht
3. OG



Legende:

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

Maßstab 1:1500



Projekt:

Mainz,
Am Rodelberg

Bearbeiter:

Vetter

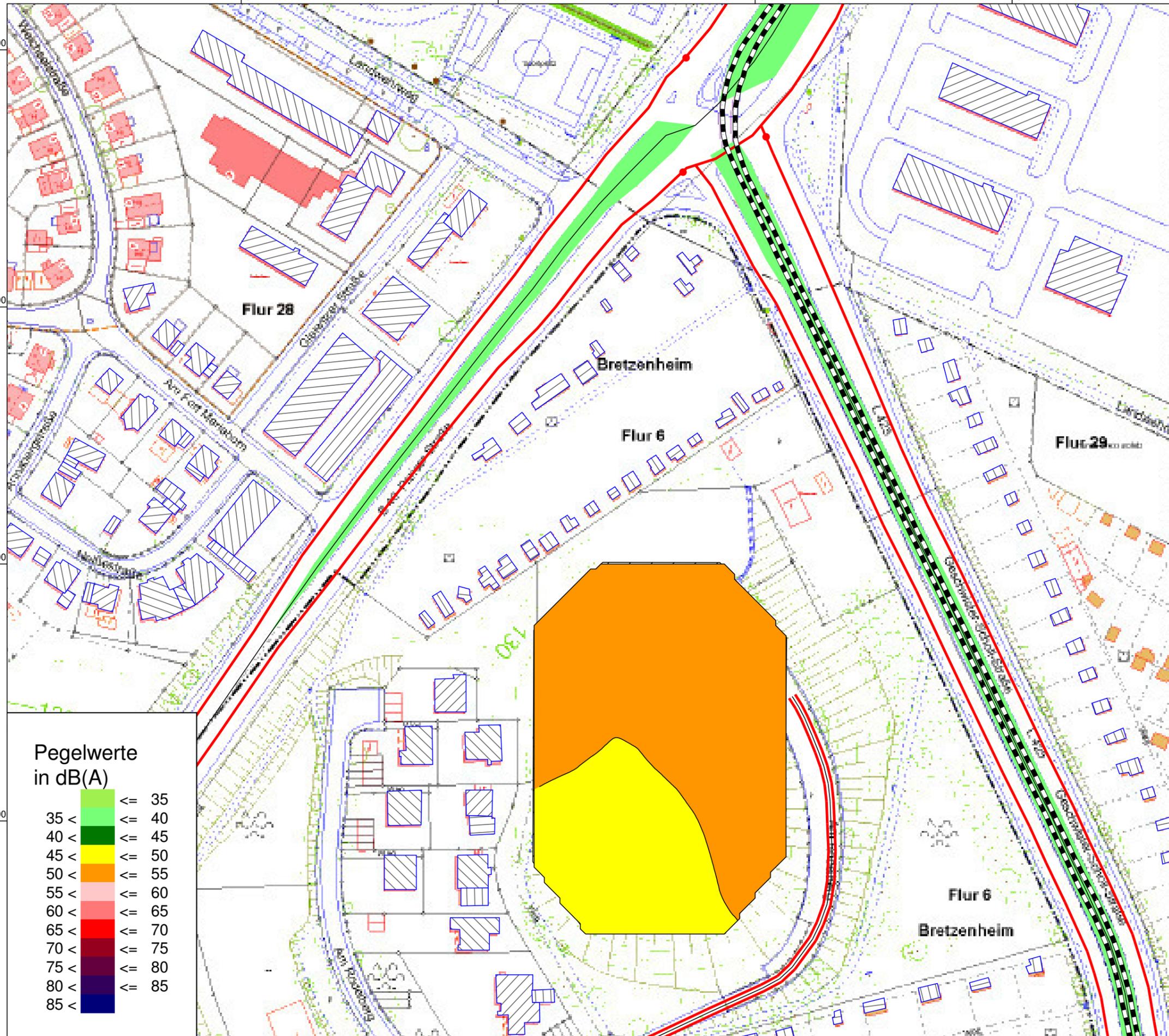
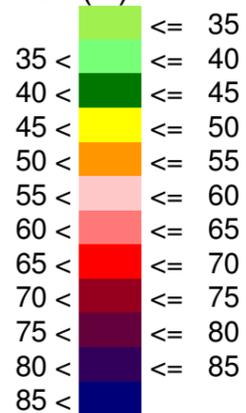
Datum:

09.04.2015

Bezeichnung:

**Rasterlärmkarte
Verkehr / Nacht
4. OG**

**Pegelwerte
in dB(A)**



5537400
5537300
5537200
5537100

447200
447300
447400
447500
447600

5537400
5537300
5537200
5537100

Legende:

-  Parkplatz
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Dachfläche
-  Immissionsort

Maßstab 1:1000



Projekt:

Mainz,
Am Rodelberg

Bearbeiter:

Vetter

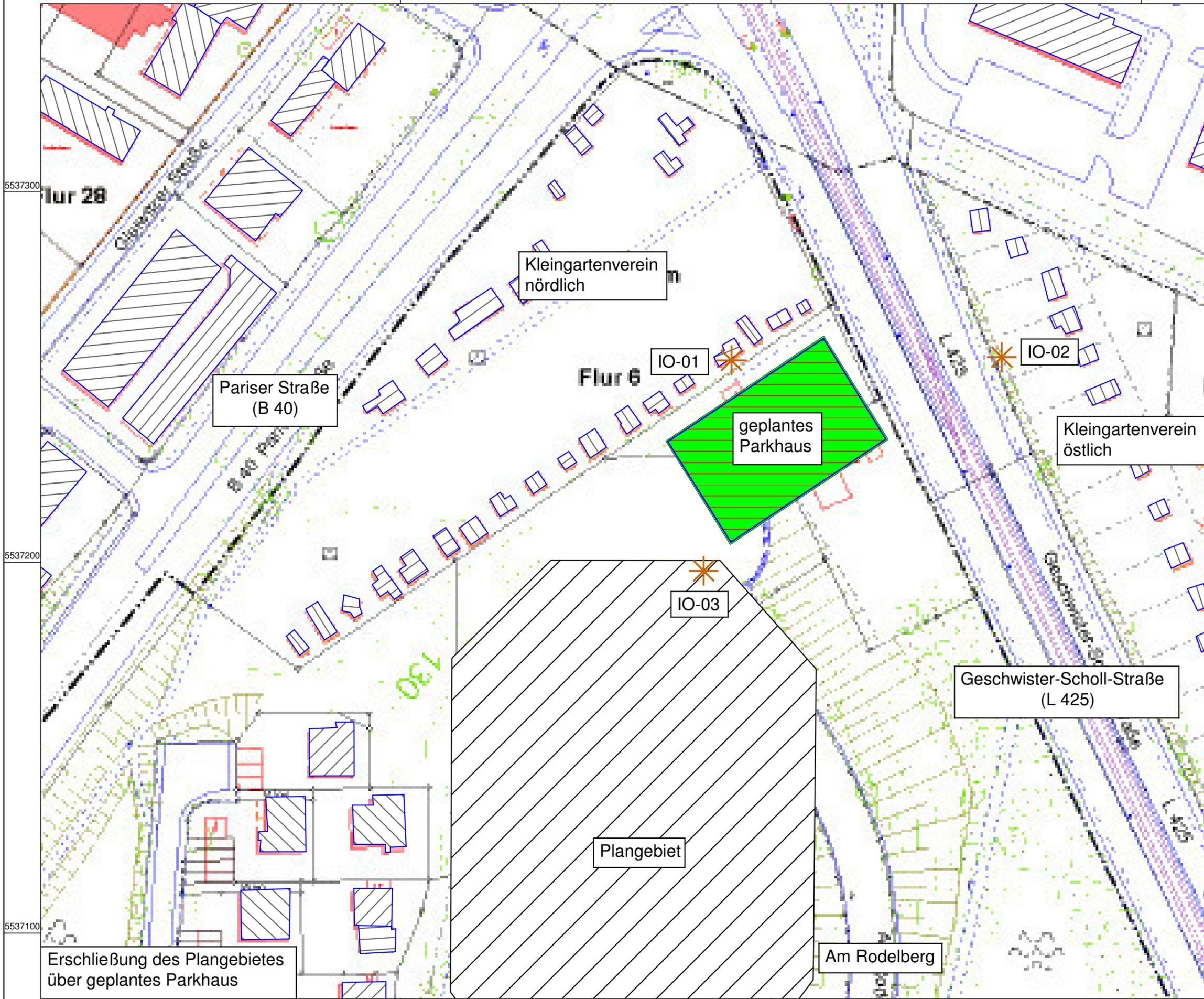
Datum:

09.04.2015

Bezeichnung:

Lageplan

Parkhaus mit
Immissionsorten



Erschließung des Plangebietes
über geplantes Parkhaus

Plangebiet

Am Rodelberg

Pariser Straße
(B 40)

Geschwister-Scholl-Straße
(L 425)

Kleingartenverein
nördlich

Kleingartenverein
östlich

IO-01

IO-02

IO-03

Flur 6

Mainz, Rodelberg Beurteilungspegel Parkhaus

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	RW,T dB(A)	LrT dB(A)	RW,N dB(A)	LrN dB(A)	RW,T,max dB(A)	LT,max dB(A)	RW,N,max dB(A)	LN,max dB(A)
IO-01 KGV Nord	MI	EG	SO	60	43	45		90	71	65	
IO-02 KGV Ost	MI	EG		60	38	45		90	59	65	
IO-03 Plangebiet (WA)	WA	EG		55	43	40	41	85	69	60	69



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

Anhang 5.2

Mainz, Rodelberg Beurteilungspegel Parkhaus

Legende

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



Mainz, Rodelberg Ausbreitungsberechnung Parkhaus

Schallquelle	Quelltyp	Zeitbereich	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ln dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
IO-01 KGV Nord	SW EG	RW,T 60	dB(A)	RW,N 45	dB(A)	RW,T,max 90	dB(A)	RW,N,max 65	dB(A)	LrT 43	dB(A)	LrN	dB(A)	LT,max 71	dB(A)	LN,max	dB(A)				
Parkfläche Ebene 0	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	23,94	-38,6	-2,3	-1,5	-0,2	0,0	48,4	-9,2	0,0	0,0	39,2
Parkfläche Ebene 0	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	23,94	-38,6	-2,3	-1,5	-0,2	0,0	48,4	-9,2	0,0	0,0	39,2
Parkfläche Ebene 1	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	24,46	-38,8	-0,3	-5,3	-0,1	0,0	46,4	-9,2	0,0	0,0	37,2
Parkfläche Ebene 1	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	24,46	-38,8	-0,3	-5,3	-0,1	0,0	46,4	-9,2	0,0	0,0	37,2
Parkfläche Ebene 2	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	25,52	-39,1	0,0	-8,6	-0,1	0,0	43,0	-9,2	0,0	0,0	33,8
Parkfläche Ebene 2	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	25,52	-39,1	0,0	-8,6	-0,1	0,0	43,0	-9,2	0,0	0,0	33,8
Parkfläche Ebene 3	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	26,96	-39,6	0,0	-10,9	-0,1	0,0	40,2	-9,2	0,0	0,0	31,0
Parkfläche Ebene 3	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	26,96	-39,6	0,0	-10,9	-0,1	0,0	40,2	-9,2	0,0	0,0	31,0
Parkfläche Ebene 4	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	28,66	-40,1	0,0	-12,6	-0,1	0,0	38,0	-9,2	0,0	0,0	28,8
Parkfläche Ebene 4	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	28,66	-40,1	0,0	-12,6	-0,1	0,0	38,0	-9,2	0,0	0,0	28,8
Parkfläche Ebene 5	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	30,54	-40,7	0,0	-13,7	-0,1	0,0	36,3	-9,2	0,0	0,0	27,1
Parkfläche Ebene 5	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	30,54	-40,7	0,0	-13,7	-0,1	0,0	36,3	-9,2	0,0	0,0	27,1
IO-02 KGV Ost	SW EG	RW,T 60	dB(A)	RW,N 45	dB(A)	RW,T,max 90	dB(A)	RW,N,max 65	dB(A)	LrT 38	dB(A)	LrN	dB(A)	LT,max 59	dB(A)	LN,max	dB(A)				
Parkfläche Ebene 1	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	60,75	-46,7	-2,5	-1,2	-0,4	0,4	40,7	-9,2	0,0	0,0	31,4
Parkfläche Ebene 1	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	60,75	-46,7	-2,5	-1,2	-0,4	0,4	40,7	-9,2	0,0	0,0	31,4
Parkfläche Ebene 0	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	60,72	-46,7	-3,9	-0,1	-0,4	0,4	40,4	-9,2	0,0	0,0	31,2
Parkfläche Ebene 0	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	60,72	-46,7	-3,9	-0,1	-0,4	0,4	40,4	-9,2	0,0	0,0	31,2
Parkfläche Ebene 2	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	60,97	-46,7	-1,3	-3,1	-0,4	0,2	39,9	-9,2	0,0	0,0	30,6
Parkfläche Ebene 2	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	60,97	-46,7	-1,3	-3,1	-0,4	0,2	39,9	-9,2	0,0	0,0	30,6
Parkfläche Ebene 3	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	61,36	-46,8	-0,6	-5,2	-0,3	0,2	38,4	-9,2	0,0	0,0	29,2
Parkfläche Ebene 3	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	61,36	-46,8	-0,6	-5,2	-0,3	0,2	38,4	-9,2	0,0	0,0	29,2
Parkfläche Ebene 4	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	61,93	-46,8	-0,2	-6,7	-0,3	0,3	37,2	-9,2	0,0	0,0	28,0
Parkfläche Ebene 4	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	61,93	-46,8	-0,2	-6,7	-0,3	0,3	37,2	-9,2	0,0	0,0	28,0
Parkfläche Ebene 5	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	62,66	-46,9	-0,1	-7,9	-0,3	0,3	36,2	-9,2	0,0	0,0	26,9
Parkfläche Ebene 5	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	62,66	-46,9	-0,1	-7,9	-0,3	0,3	36,2	-9,2	0,0	0,0	26,9
IO-03 Plangebiet (WA)	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 43	dB(A)	LrN 41	dB(A)	LT,max 69	dB(A)	LN,max 69	dB(A)				
Parkfläche Ebene 5	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	33,93	-41,6	0,0	-0,2	-0,2	0,0	48,7	-9,2	0,0	1,9	41,4
Parkfläche Ebene 5	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	33,93	-41,6	0,0	-0,2	-0,2	0,0	48,7	-9,2	0,0	0,0	39,5
Parkfläche Ebene 4	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	34,66	-41,8	0,0	-6,0	-0,2	0,0	42,8	-9,2	0,0	1,9	35,5



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

Anhang 5.4

Mainz, Rodelberg Ausbreitungsberechnung Parkhaus

Schallquelle	Quelltyp	Zeitbereich	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
Parkfläche Ebene 4	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	34,66	-41,8	0,0	-6,0	-0,2	0,0	42,8	-9,2	0,0	0,0	33,6
Parkfläche Ebene 3	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	35,78	-42,1	-0,1	-11,7	-0,1	0,0	36,8	-9,2	0,0	1,9	29,6
Parkfläche Ebene 3	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	35,78	-42,1	-0,1	-11,7	-0,1	0,0	36,8	-9,2	0,0	0,0	27,6
Parkfläche Ebene 2	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	37,19	-42,4	-0,4	-16,0	-0,1	0,0	32,1	-9,2	0,0	1,9	24,8
Parkfläche Ebene 2	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	37,19	-42,4	-0,4	-16,0	-0,1	0,0	32,1	-9,2	0,0	0,0	22,9
Parkfläche Ebene 1	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	38,81	-42,8	-0,7	-18,5	-0,1	0,1	28,9	-9,2	0,0	1,9	21,6
Parkfläche Ebene 1	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	38,81	-42,8	-0,7	-18,5	-0,1	0,1	28,9	-9,2	0,0	0,0	19,7
Parkfläche Ebene 0	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	40,90	-43,2	-1,3	-20,0	-0,1	0,2	26,5	-9,2	0,0	1,9	19,3
Parkfläche Ebene 0	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	40,90	-43,2	-1,3	-20,0	-0,1	0,2	26,5	-9,2	0,0	0,0	17,3



Mainz, Rodelberg Ausbreitungsberechnung Parkhaus

Legende

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



Legende:

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

Maßstab 1:1500



Projekt:

Mainz,
Am Rodelberg

Bearbeiter:

Vetter

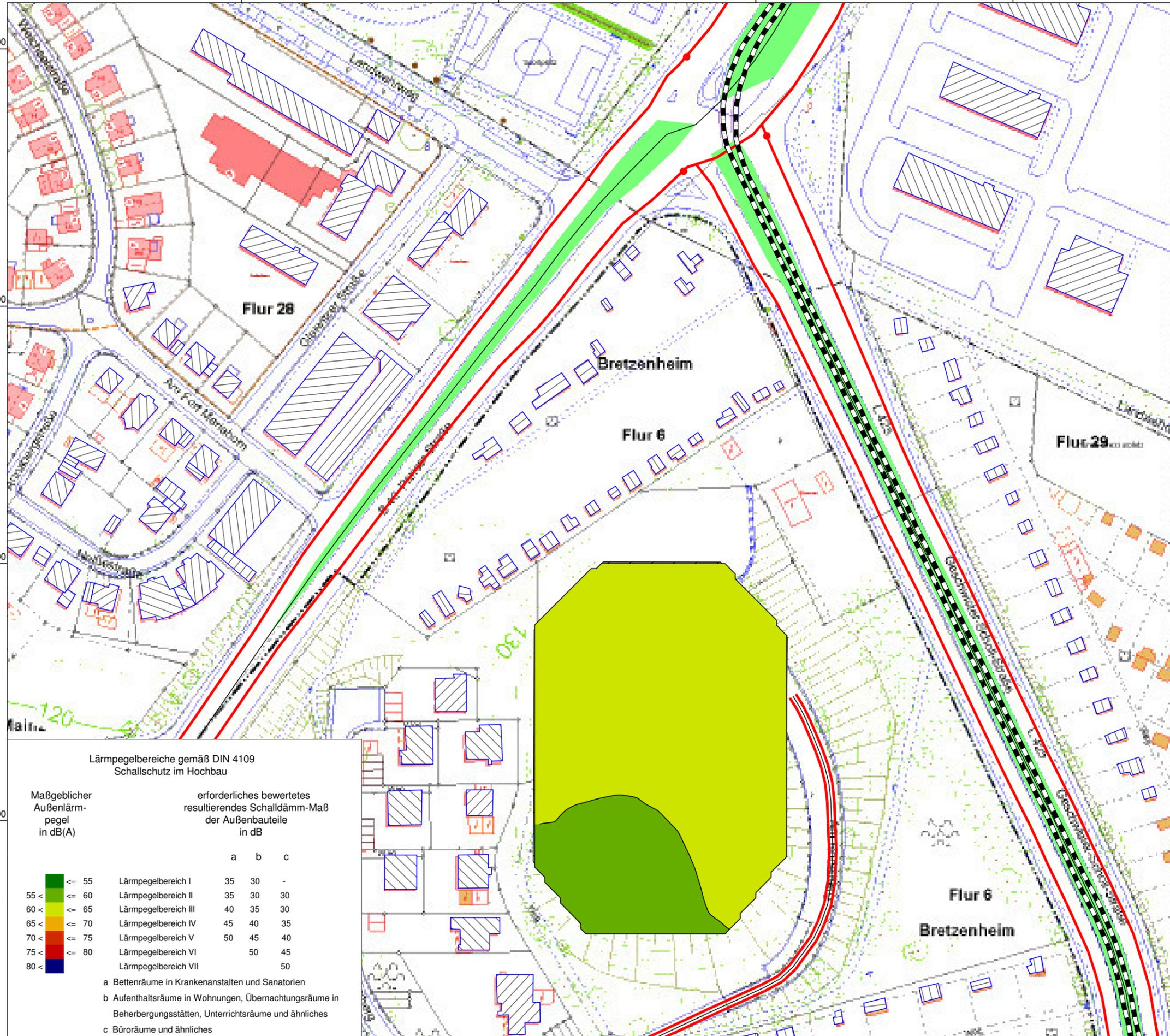
Datum:

09.04.2015

Bezeichnung:

maßgeblicher
Außenlärmpegel

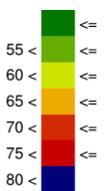
4. OG



Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109
Schallschutz im Hochbau

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

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



Legende:

-  Parkplatz
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Dachfläche
-  geschlossene Fassade
-  Immissionsort

Maßstab 1:1000



Projekt:

Mainz,
Am Rodelberg

Bearbeiter:

Vetter

Datum:

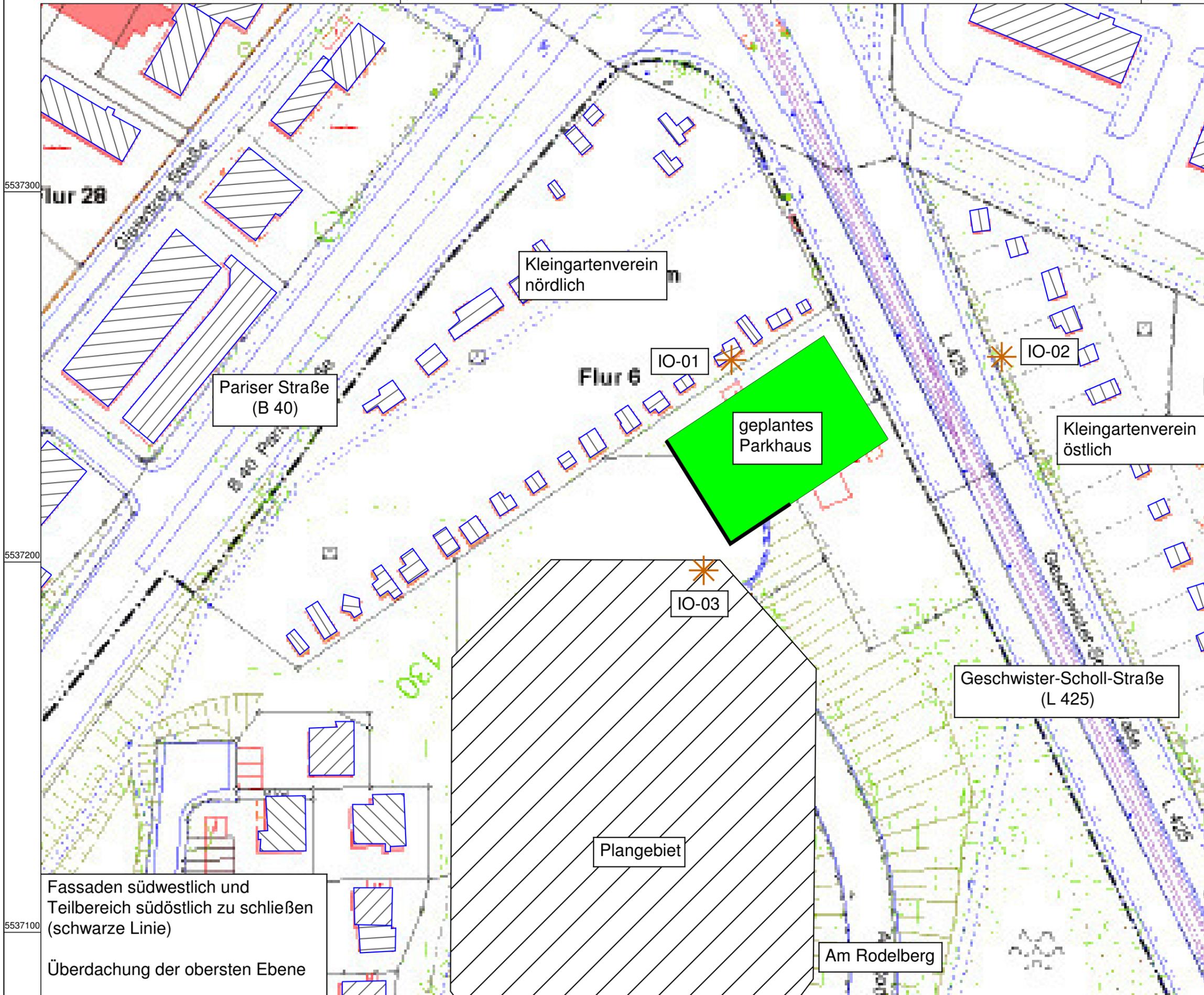
09.04.2015

Bezeichnung:

Lageplan

Parkhaus

Maßnahmen



Fassaden südwestlich und
Teilbereich südöstlich zu schließen
(schwarze Linie)

Überdachung der obersten Ebene

5537300

5537200

5537100

5537300

5537200

5537100

447300

447400

447500

447300

447400

447500

Mainz, Rodelberg Beurteilungspegel Parkhaus Maßnahmen

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	RW,T dB(A)	LrT dB(A)	RW,N dB(A)	LrN dB(A)	RW,T,max dB(A)	LT,max dB(A)	RW,N,max dB(A)	LN,max dB(A)
IO-01 KGV Nord	MI	EG	SO	60	43	45		90	71	65	
IO-02 KGV Ost	MI	EG		60	38	45		90	59	65	
IO-03 Plangebiet (WA)	WA	EG		55	29	40	27	85	59	60	59



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

Anhang 7.2

Mainz, Rodelberg Beurteilungspegel Parkhaus Maßnahmen

Legende

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



Mainz, Rodelberg Ausbreitungsberechnung Maßnahmen Parkhaus

Schallquelle	Quelltyp	Zeitbereich	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	LS dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
IO-01 KGV Nord																					
	SW EG		RW,T 60 dB(A)		RW,N 45 dB(A)		RW,T,max 90 dB(A)		RW,N,max 65 dB(A)		LrT 43 dB(A)		LrN dB(A)		LT,max 71 dB(A)		LN,max dB(A)				
Parkfläche Ebene 0	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	23,94	-38,6	-2,3	-1,5	-0,2	0,2	48,7	-9,2	0,0	0,0	39,5
Parkfläche Ebene 0	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	23,94	-38,6	-2,3	-1,5	-0,2	0,2	48,7	-9,2	0,0	0,0	39,5
Parkfläche Ebene 1	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	24,46	-38,8	-0,3	-5,3	-0,1	0,3	46,7	-9,2	0,0	0,0	37,5
Parkfläche Ebene 1	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	24,46	-38,8	-0,3	-5,3	-0,1	0,3	46,7	-9,2	0,0	0,0	37,5
Parkfläche Ebene 2	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	25,52	-39,1	0,0	-8,6	-0,1	0,4	43,4	-9,2	0,0	0,0	34,2
Parkfläche Ebene 2	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	25,52	-39,1	0,0	-8,6	-0,1	0,4	43,4	-9,2	0,0	0,0	34,2
Parkfläche Ebene 3	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	26,96	-39,6	0,0	-10,9	-0,1	0,5	40,7	-9,2	0,0	0,0	31,5
Parkfläche Ebene 3	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	26,96	-39,6	0,0	-10,9	-0,1	0,5	40,7	-9,2	0,0	0,0	31,5
Parkfläche Ebene 4	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	28,66	-40,1	0,0	-12,6	-0,1	0,5	38,5	-9,2	0,0	0,0	29,3
Parkfläche Ebene 4	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	28,66	-40,1	0,0	-12,6	-0,1	0,5	38,5	-9,2	0,0	0,0	29,3
Parkfläche Ebene 5	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	30,54	-40,7	0,0	-13,8	-0,1	0,5	36,7	-9,2	0,0	0,0	27,5
Parkfläche Ebene 5	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	30,54	-40,7	0,0	-13,8	-0,1	0,5	36,7	-9,2	0,0	0,0	27,5
IO-02 KGV Ost																					
	SW EG		RW,T 60 dB(A)		RW,N 45 dB(A)		RW,T,max 90 dB(A)		RW,N,max 65 dB(A)		LrT 38 dB(A)		LrN dB(A)		LT,max 59 dB(A)		LN,max dB(A)				
Parkfläche Ebene 1	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	60,75	-46,7	-2,5	-1,2	-0,4	0,7	41,0	-9,2	0,0	0,0	31,8
Parkfläche Ebene 1	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	60,75	-46,7	-2,5	-1,2	-0,4	0,7	41,0	-9,2	0,0	0,0	31,8
Parkfläche Ebene 0	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	60,72	-46,7	-3,9	-0,1	-0,4	0,7	40,7	-9,2	0,0	0,0	31,5
Parkfläche Ebene 0	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	60,72	-46,7	-3,9	-0,1	-0,4	0,7	40,7	-9,2	0,0	0,0	31,5
Parkfläche Ebene 2	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	60,97	-46,7	-1,3	-3,1	-0,4	0,7	40,3	-9,2	0,0	0,0	31,1
Parkfläche Ebene 2	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	60,97	-46,7	-1,3	-3,1	-0,4	0,7	40,3	-9,2	0,0	0,0	31,1
Parkfläche Ebene 3	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	61,36	-46,8	-0,6	-5,2	-0,3	0,6	38,8	-9,2	0,0	0,0	29,6
Parkfläche Ebene 3	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	61,36	-46,8	-0,6	-5,2	-0,3	0,6	38,8	-9,2	0,0	0,0	29,6
Parkfläche Ebene 4	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	61,93	-46,8	-0,2	-6,7	-0,3	0,6	37,5	-9,2	0,0	0,0	28,3
Parkfläche Ebene 4	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	61,93	-46,8	-0,2	-6,7	-0,3	0,6	37,5	-9,2	0,0	0,0	28,3
Parkfläche Ebene 5	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	62,66	-46,9	-0,1	-8,1	-0,3	0,6	36,3	-9,2	0,0	0,0	27,1
Parkfläche Ebene 5	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	62,66	-46,9	-0,1	-8,1	-0,3	0,6	36,3	-9,2	0,0	0,0	27,1
IO-03 Plangebiet (WA)																					
	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 29 dB(A)		LrN 27 dB(A)		LT,max 59 dB(A)		LN,max 59 dB(A)				
Parkfläche Ebene 5	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	33,93	-41,6	0,0	-15,3	-0,2	0,0	33,7	-9,2	0,0	1,9	26,4
Parkfläche Ebene 5	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	33,93	-41,6	0,0	-15,3	-0,2	0,0	33,7	-9,2	0,0	0,0	24,5
Parkfläche Ebene 4	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	34,65	-41,8	0,0	-20,8	-0,3	0,0	27,9	-9,2	0,0	1,9	20,7



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

Anhang 7.4

Mainz, Rodelberg Ausbreitungsberechnung Maßnahmen Parkhaus

Schallquelle	Quellentyp	Zeitbereich	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
Parkfläche Ebene 3	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	35,78	-42,1	-0,1	-22,2	-0,2	0,0	26,3	-9,2	0,0	1,9	19,0
Parkfläche Ebene 4	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	34,65	-41,8	0,0	-20,8	-0,3	0,0	27,9	-9,2	0,0	0,0	18,7
Parkfläche Ebene 2	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	37,20	-42,4	-0,4	-22,7	-0,2	0,1	25,2	-9,2	0,0	1,9	18,0
Parkfläche Ebene 1	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	38,82	-42,8	-0,7	-22,9	-0,2	0,1	24,5	-9,2	0,0	1,9	17,2
Parkfläche Ebene 3	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	35,78	-42,1	-0,1	-22,2	-0,2	0,0	26,3	-9,2	0,0	0,0	17,1
Parkfläche Ebene 0	Parkplatz	LrT	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	40,92	-43,2	-1,3	-22,5	-0,2	0,2	23,9	-9,2	0,0	1,9	16,7
Parkfläche Ebene 2	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	37,20	-42,4	-0,4	-22,7	-0,2	0,1	25,2	-9,2	0,0	0,0	16,0
Parkfläche Ebene 1	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	38,82	-42,8	-0,7	-22,9	-0,2	0,1	24,5	-9,2	0,0	0,0	15,3
Parkfläche Ebene 0	Parkplatz	LrN	0,0	0,0	56,0	88,0	1610,4	0,0	0,0	3	40,92	-43,2	-1,3	-22,5	-0,2	0,2	23,9	-9,2	0,0	0,0	14,7



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

Anhang 7.5

Mainz, Rodelberg Ausbreitungsberechnung Maßnahmen Parkhaus

Legende

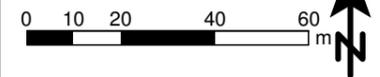
Schallquelle		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Zeit- bereich		Name des Zeitbereichs
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m ²
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder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



Legende:

- Straßenachse
- Emission Straße
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- ✱ Immissionsort

Maßstab 1:1500



Projekt:

Mainz,
Am Rodelberg

Bearbeiter:

Vetter

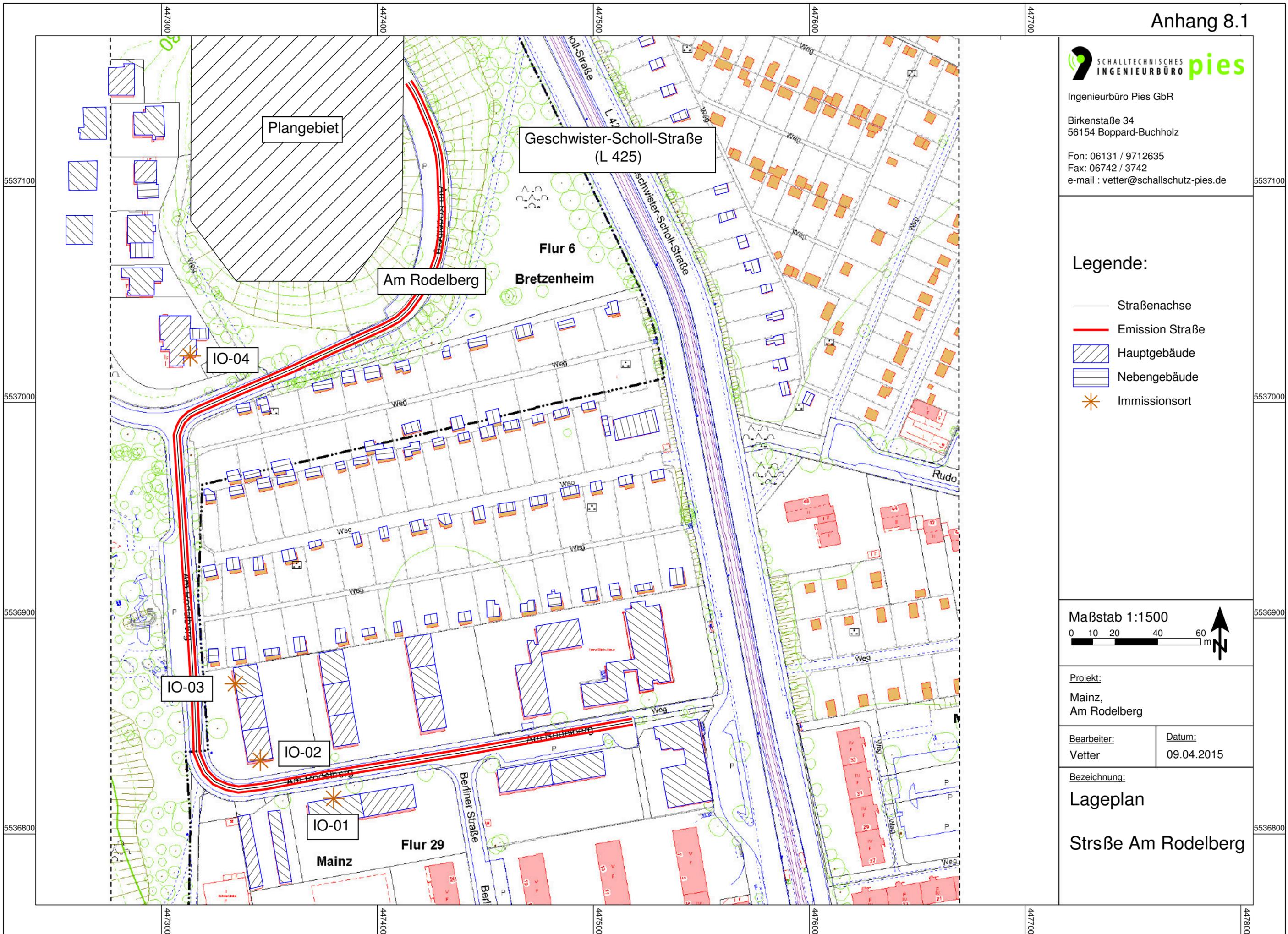
Datum:

09.04.2015

Bezeichnung:

Lageplan

Strße Am Rodelberg



Mainz, 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 8.2

Mainz, 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)



Mainz, Am Rodelberg Beurteilungspegel Straße "Am Rodelberg" (Bestand)

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	IGW,T dB(A)	LrT dB(A)	IGW,N dB(A)	LrN dB(A)
IO-01 Am Rodelberg 2	WA	1.OG	N	59	54	49	46
IO-02 Am Rodelberg 35	WA	1.OG	S	59	53	49	45
IO-03 Am Rodelberg 39	WA	2.OG	W	59	51	49	43
IO-04 Am Rodelberg 17-19	WA	1.OG	S	59	50	49	42



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

Anhang 8.4

Mainz, Am Rodelberg

Beurteilungspegel

Straße "Am Rodelberg" (Bestand)

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 8.5

Mainz, Rodelberg
 Beurteilungspegel
 Straße "Am Rodelberg" (Planungsvariante 2)

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	IGW,T dB(A)	LrT dB(A)	IGW,N dB(A)	LrN dB(A)
IO-01 Am Rodelberg 2	WA	1.OG	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



Mainz, Rodelberg

Beurteilungspegel

Straße "Am Rodelberg" (Planungsvariante 2)

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 8.7