

**Schalltechnische Untersuchung zum Plangebiet in Mainz
„Berliner Straße 33/35“**

AUFTRAGGEBER:	PBMG Projekt- und Baumanagement mbH Uhlandstraße 7 – 8 10623 Berlin
AUFTRAG VOM:	03.02.2012
AUFTRAG – NR.:	14935 / 0212
FERTIGSTELLUNG:	28.02.2012
BEARBEITER:	J. Schindler / pr
SEITENZAHL:	39
ANHÄNGE:	12



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Aufgabenstellung.....	4
2. Grundlagen.....	5
2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	5
2.2 Nutzung und Einstufung des Plangebietsbereiches	5
2.3 Verwendete Unterlagen.....	6
2.3.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen	6
2.3.2 Richtlinien, Normen und Erlasse	6
2.3.3 Literatur und Veröffentlichungen	7
2.4 Anforderungen.....	7
2.5 Berechnungsgrundlagen	9
2.5.1 Berechnung von Straßenverkehrsemissionen.....	9
2.5.2 Rechnerische Ermittlung der Schienenverkehrsgeräusch- emissionen und -immissionen	9
2.5.3 Ermittlung des Schalleistungspegels	11
2.5.4 Berechnung der Geräuschemissionen von Parkplätzen.....	11
2.5.5 Ausbreitungsberechnung gemäß DIN ISO 9613-2	16
2.5.6 Ermittlung des resultierenden Schalldämmmaßes	17
2.5.7 Verwendetes Berechnungsverfahren	18
2.6 Beurteilungsgrundlagen.....	21
2.6.1 Beurteilung der Verkehrsgeräuschimmissionen gemäß DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“	21
2.6.2 Beurteilung gemäß TA Lärm	23
2.6.3 Beurteilung der Geräuschimmissionen nach DIN 4109.....	24
2.7 Ausgangsdaten	25
2.7.1 Verkehrszahlen der relevanten Straßen.....	25
2.7.2 Verkehrszahlen der Straßenbahn.....	27



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
2.7.3 Ausgangsdaten für die Anwohnerparkplatznutzung	28
2.7.4 Emissionen von Außenspielbereichen.....	29
2.7.5 Ausgangsparameter für die Ermittlung der Verkehrsgerauschemissionen	29
2.7.6 Ausgangsdaten zur Berücksichtigung der Straßenbahngeräuschimmissionen	31
3. Immissionsberechnung und Beurteilung.....	32
3.1 Verkehrsgerauschemissionen	32
3.2 Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß DIN 4109	33
4. Immissionsberechnung und Beurteilung der Parkplätze und Schulhöfe nach TA Lärm	34
4.1 Impulshaltigkeit.....	34
4.2 Ton- und Informationshaltigkeit	34
4.3 Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit	34
4.4 Immissionsberechnung des Anwohnerparkplatzes und der Schulhöfe	35
5. Bewertung der Fluggeräuschimmissionen.....	35
6. Qualität der Prognose für die Immissionsberechnung nach TA Lärm.....	36
7. Zusammenfassung	37



1. Aufgabenstellung

Es wird beabsichtigt, in Mainz, auf dem Grundstück, Berliner Straße 33/35, Flur 29, Flurstück 287 ein neues Wohngebiet zu entwickeln. Hierzu soll der Vorhaben- und Erschließungsplan (VEP Berliner Straße) erstellt werden. Aufgrund des Verkehrslärms aus dem Bereich Berliner Straße, Pariser Straße (B 40) und Geschwister-Scholl-Straße mit Straßenbahn sollen die Verkehrsgeräuschemissionen die auf das Plangebiet einwirken ermittelt und beurteilt werden. Des Weiteren befinden sich in der unmittelbaren Nachbarschaft Schulen sowie auch eine Kindertagesstätte, deren Geräuschemissionen auf das Plangebiet ebenfalls ermittelt werden sollen. Da sich der Vorhaben- und Erschließungsplan im Bereich einer Fluglärmzone befindet, sind auch die Fluggeräuschemissionen zu untersuchen und zu bewerten.

Die Verkehrsgeräuschemissionen werden nach der DIN 18005 und die Geräusche der angrenzenden Anwohnerparkplätze, sowie die Schulhöfe werden nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) bewertet.

Sollte sich zeigen, dass durch die Verkehrsgeräuschemissionen (Straße und Straßenbahn) bzw. durch das Anwohnerparken und die Schulhöfe die Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. die Richtwerte der TA Lärm überschritten werden, werden geeignete Schallminderungsmaßnahmen aufgezeigt.

Anzumerken ist, dass Kindertagesstätten nach der neuesten Gesetzgebung „sozialadäquat“ zulässig sind und innerhalb von Wohngebieten eingerichtet werden können.



2. Grundlagen

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Der Vorhaben- und Erschließungsplan (VEP) liegt an der Berliner Straße in Mainz und wird östlich und südlich von öffentlichen Gebäuden, wie Evangelische bzw. Katholische Kirche sowie mehrere Schulen und einer Kindertagesstätte begrenzt. Westlich bilden Wohngebäude für studentisches Wohnen mit Anwohnerparkplatz und nördlich weitere mehrgeschossige Wohnhäuser mit Parkplätzen sowie eine Kleingartenanlage die Grenze. Nordwestlich im Abstand von ca. 400 m verläuft die Pariser Straße (B 40), wobei hier eine freie Sicht aufgrund von vorgelagerten Acker- und Wiesenflächen in Richtung Plangebiet gegeben ist. Die östlich im Abstand von ca. 250 m verlaufende Geschwister-Scholl-Straße mit Straßenbahn wird durch mehrere 3 bis 5-geschossige Gebäude überwiegend abgeschirmt.

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

2.2 Nutzung und Einstufung des Plangebietsbereiches

Innerhalb des Plangebietsbereiches stehen zurzeit zwei Hochhäuser sowie mehrere Stellplätze für das Anwohnerparken. Die Planung sieht vor, die beiden auf dem Gelände befindlichen Hochhäuser rückzubauen und insgesamt 11 neue Gebäude, die zwischen 4 und 6 Geschosse aufweisen, zu errichten.

Das Planungskonzept ist im Anhang 1 dargestellt. Die verkehrstechnische Anbindung erfolgt von der Berliner Straße aus.



2.3 Verwendete Unterlagen

2.3.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Auszug aus dem digitalen Liegenschaftskataster (ALK) im dxf-Format
- Auszug aus dem digitalen 20 m-Höhenraster (dgm)
- Digitale Orthophotos (DOP)
- Bebauungsplan Vorentwurf 14 vom 21.02.2012 mit Planungskonzept

2.3.2 Richtlinien, Normen und Erlasse

- TA Lärm
„Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“
- DIN ISO 9613-2
„Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“
- RLS-90
„Richtlinie für den Verkehrslärmschutz an Straßen“
- 16. BImSchV
„Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes“ vom 12. Juni 1990
- „Schall 03“
Berechnung der Schallemissionen und –immissionen von Schienenwegen“
- DIN 18005
„Schallschutz im Städtebau“; Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen



- FluLärmG
„Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm“ vom 31.10.2007
- DIN 4109
„Schallschutz im Hochbau“
- VDI-Richtlinie 2719
„Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“

2.3.3 Literatur und Veröffentlichungen

- [1] „Parkplatzlärmstudie“ (6. Auflage)
Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, Ausgabe 2007
- [2] Sächsische Freizeitlärmstudie „Handlungsleitfaden zur Prognose und Beurteilung von Geräuschbelastungen durch Veranstaltungen von Freizeitanlagen“
Herausgeber: Freistaat Sachsen, Landesamt für Umwelt und Geologie, April 2006

2.4 Anforderungen

Nach der Planung soll das gesamte Areal als allgemeines Wohngebiet (WA) eingestuft werden.

Für die Verkehrsgeräuschimmissionen innerhalb des Bebauungsplanbereiches ist die DIN 18005 anzuwenden, wobei folgende Orientierungswerte gelten:

Allgemeines Wohngebiet (WA):

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



Für die angrenzenden Parkplätze und Schulhöfe ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) zugrunde zu legen, die folgende Immissionsrichtwerte angibt:

Allgemeines Wohngebiet (WA):

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

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

Für die Bewertung der Fluglärmgeräuschimmissionen wird das Fluglärmgesetz zugrunde gelegt, dass für bestehende zivile Flugplätze folgende Werte angibt:

Tag-Schutzzone 1:	$L_{Aeq,Tag}$	= 65 dB(A)
Tag-Schutzzone 2:	$L_{Aeq,Tag}$	= 60 dB(A)
Nacht-Schutzzone:	$L_{Aeq,Nacht}$	= 55 dB(A), $L_{Amax} = 6 \text{ mal } 57 \text{ dB(A)}$

Die Bewertung erfolgt nach den berechneten Lärmkarten, die aus dem Internet unter www.laermkarten.de/dialogforum2010 entnommen wurden und in den Anhängen 9 bis 12 dargestellt sind.



2.5 Berechnungsgrundlagen

2.5.1 Berechnung von Straßenverkehrsemissionen

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

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

mit:

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

2.5.2 Rechnerische Ermittlung der Schienenverkehrsgeräuschemissionen und -immissionen

Die Berechnung der Beurteilungspegel der Schienenverkehrsgeräuschemissionen erfolgte nach der "Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen"; Schall 03, Ausgabe 1990. Diese Richtlinie ist nach der 16. BImSchV "Verkehrslärmschutzverordnung" offiziell eingeführt.



Gemäß der Richtlinie "Schall 03" wird der Emissionspegel ($L_{m,E}$) in dB(A) für jedes Gleis wie folgt berechnet:

$$L_{m,E} = 10 \cdot \lg \left(\sum_i 10^{0,1 \cdot (51 + D_{Fz} + D_D + D_1 + D_v)} \right) + D_{Fb} + D_{Br} + D_{Bü}$$

Darin sind:

- D_{Fz} - Einfluss der Fahrzeugarten
- D_D - Einfluss der Bremsbauart
- D_e - Einfluss der Zuglängen
- D_v - Einfluss der Geschwindigkeiten
- D_{Fb} - Einfluss der Fahrbahnarten
- D_{Br} - Einfluss der Brücken
- $D_{Bü}$ - Einfluss der Bahnübergänge

Entsprechend der Richtlinie "Schall 03" wird der Beurteilungspegel (L_r) in dB(A) wie folgt ermittelt:

$$L_r = L_{m,E} + 19,2 + 10 \cdot \lg l + D_l + D_S + D_l + D_{BM} + D_{Korr} + S$$

Darin sind:

- $L_{m,E}$ - Emissionspegel
- l - Streckenlänge
- D_l - Pegeldifferenz durch Richtwirkung
- D_S - Pegeldifferenz durch Abstand
- D_l - Pegeldifferenz durch Luftabsorption
- D_{BM} - Pegeldifferenz durch Boden- und Meteorologiedämpfung



- D_{Korr} - Summe der Einflüsse auf dem Ausbreitungsweg
- S - Korrektur von -5 dB(A) zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung des Schienenverkehrslärms

2.5.3 Ermittlung des Schalleistungspegels

Nach der DIN 45 635 kann man die Schalleistung einer Geräuschquelle wie folgt errechnen:

$$L_W = L_S + 20 \cdot \log\left(\frac{S}{S_0}\right) + 8 + D$$

mit:

- L_W - Schalleistungspegel der Quelle
- L_S - Emissionspegel der Quelle in einem Abstand S
- S - Abstand der Quelle vom Messpunkt
- S_0 - Bezugsabstand: 1 m
- D - Dämpfungseffekte (Luftabsorption, Bodenabsorption, gemäß DIN ISO 9613-2)

2.5.4 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 Kassenbereichs.

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 1

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

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

Tabelle 2

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 3

Flächennutzung nach Abschn. 6.1 der TA Lärm	Maximal zu- lässiger Spitzen- pegel in dB(A)	Erforderlicher Abstand in m zwischen dem Rand des Park- platzes und dem nächstgelegenen Immissionsort bei Stell- platznutzung in der Nacht durch...				
		PKW (ohne Einkaufs- markt)	PKW (Ein- kaufs- markt)	Krafträder	Omnibusse	LKW
Reines Wohngebiet (WR)	55	43	51	47	73	80
Allg. Wohngebiet (WA)	60	28	34	32	48	51
Kern-, Dorf- und Misch- gebiet (MI)	65	15	19	17	31	34
Gewerbegebiet (GE)	70	6	9	8	18	20
Industriegebiet (GI)	90	<1	<1	<1	<1	<1

2.5.5 Ausbreitungsberechnung gemäß DIN ISO 9613-2

Gemäß der DIN ISO 9613-2 berechnet sich der äquivalente A-be-
wertete 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 oktavnäßig bzw. mit einer Mittenfrequenz berechnet und dann die einzelnen Werte energetisch addiert.

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

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

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

2.5.6 Ermittlung des resultierenden Schalldämmmaßes

Zur Ermittlung des resultierenden Schalldämmmaßes gemäß der DIN 4109, Beiblatt 1, Abschnitt 11, sind zum einen die verschiedenen in der Wandfläche vorhandenen Teilflächen, wie Fenster, Türen etc. zu berücksichtigen, wobei die Flächengröße sowie die einzelnen bewerteten Schalldämmmaße R'_w der jeweiligen Bauteile einfließen.



Zur Ermittlung des resultierenden Schalldämmmaßes $R'_{w,R, res}$ eines aus Elementen verschiedener Schalldämmung bestehenden Bauteils, gilt folgende Gleichung:

$$R'_{w,R, res} = -10 \log \left(\frac{1}{S_{ges}} \sum_{i=1}^n S_i \cdot 10^{-\frac{R'_{w,R,i}}{10}} \right) dB$$

Hierin bedeuten:

$S_{ges} = \sum_{i=1}^n S_i$	Fläche des gesamten Bauteils
S_i	Fläche des i-ten Elements des Bauteils
$R'_{w,R,i}$	bewertetes Schalldämmmaß (Rechenwert) des i-ten Elements des Bauteils

Besteht das Bauteil aus nur zwei Elementen, gilt für das resultierende Schalldämmmaß $R'_{w, res}$ die vereinfachte Beziehung:

$$R'_{w,R, res} = R'_{w,R,1} - 10 \cdot \log \left[1 + \frac{S_2}{S_{ges}} \left(10^{\frac{R'_{w,R,1} - R'_{w,R,2}}{10}} - 1 \right) \right] dB$$

2.5.7 Verwendetes Berechnungsverfahren

Die für den Untersuchungsbereich durchzuführenden schalltechnischen Untersuchungen beruhen ausschließlich auf Schallausbreitungsrechnungen. Die anzuwendenden Berechnungsverfahren gelten für standardisierte Bedingungen und basieren auf zahlreichen Einzelmessungen.



Dabei werden verschiedene Einflüsse wie beispielsweise die betrieblichen Randbedingungen, Besonderheiten des Fahrweges sowie Absorptions-, Beugungs- und Dämpfungseffekte in der Schallausbreitung berücksichtigt. Die Berechnungsergebnisse bieten eine Unabhängigkeit von den Zufälligkeiten einer Messung, wie z. B. von Witterungsverhältnissen und betrieblichen Besonderheiten am Messtag. Insbesondere erlaubt das Verfahren, Prognosen der zukünftigen Geräuschsituation zu erstellen.

Die Ermittlung der zu erwartenden Geräuschimmissionen erfolgt nach den Regeln der „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen“, Ausgabe 1990 (RLS-90) bzw. nach der „Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen“ (Schall 03), sowie nach den Kriterien der TA-Lärm.

Die Berechnungen wurden mit dem Programm SoundPLAN, entwickelt vom Ing. Büro Braunstein und Bernd in Stuttgart durchgeführt.

Das Programm berücksichtigt dabei sowohl die Straßen-, Schienenwege, Punkt-, Linien-, Flächenschallquellen als auch die Beugungs- und Reflexionseigenschaften in der Örtlichkeit. Über die Koordinaten und zusätzlicher Parameter, wie z. B. Höhen, Beugungskanten etc. wird ein Abbild der topografischen Verhältnisse geschaffen. Dabei werden folgende Parameter berücksichtigt.

- (1) - Reflexionen
- (2) - Beugungs- bzw. Abschirmeffekte
- (3) - Höheninformationen



(1) Reflexionen – Zur Ermittlung der Reflexionen ist sowohl die Geometrie als auch die Struktur (glatte oder strukturierte Flächen) des Objektes (meist Gebäude) für die Berechnung relevant. Über die Lage des Objektes anhand der Koordinaten und deren Höhenangabe können die Reflexionen räumlich auch über mehrere Hindernisse hinweg im Ausbreitungsweg erfasst werden.

Gemäß RLS-90 wird für jede Reflexion die auf ein Hindernis mit schallharten Oberflächen auftrifft (z. B. Gebäude) ein Reflexionsverlust von 1 dB(A) angesetzt.

(2) Beugung- bzw. Abschirmung – Zur Berücksichtigung von Schallhindernissen im Ausbreitungsweg (z. B. Geländeerhebungen, Gebäude, Mauern etc.) sind diese lage- und höhenmäßig zu erfassen. Sie werden in einem separaten Datenteil für die Schallimmissionsberechnung eingestellt.

(3) Höheninformationen – Zur Abbildung des tatsächlichen Geländes (Topografie) dient die Eingabe von Höhenlinien. Aus diesen Daten wird ein digitales Geländemodell für die Ausbreitungsberechnung erstellt. Anhand der Informationen werden die topografischen Minderungseffekte ermittelt.

Sind alle zuvor beschriebenen Datenelemente erstellt, liegt dem Programm ein wirklichkeitsnahes Modell (digitales Berechnungsmodell) zugrunde.

Das Programm SoundPLAN führt dann in einem Sektorverfahren die Berechnungen durch. Ausgehend von den jeweiligen Immissionsorten werden Suchstrahlen ausgesandt, wobei der Abstandswinkel der Suchstrahlen frei gewählt werden kann.



Mittels Suchroutinen wird überprüft, ob sich in den jeweiligen Sektoren Flächen-, Linien-, bzw. Punktschallquellen, Beugungskanten und Reflexionsflächen 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 berücksichtigt.

2.6 Beurteilungsgrundlagen

2.6.1 Beurteilung der Verkehrsräuschemissionen gemäß DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“

Die Norm gibt allgemeine schalltechnische Grundlagen für die Planung und Aufstellung von Bauleitplänen, Flächennutzungsplänen und Bebauungsplänen sowie andere raumbezogene Fachplanungen an. Sie verweist für spezielle Schallquellen aber auch ausdrücklich auf anzuwendende Verordnungen und Richtlinien.

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



Tabelle 4

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

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

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

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengenlagen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten.

Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.



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

2.6.2 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(A) bzw. 6 dB(A) hinzuzurechnen.



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

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

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

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

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

2.6.3 Beurteilung der Geräuschimmissionen nach DIN 4109

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

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



Tabelle 5

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

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

2.7 Ausgangsdaten

2.7.1 Verkehrszahlen der relevanten Straßen

Nach Angaben der Stadtverwaltung Mainz wurden folgende Verkehrszahlen für die Pariser Straße (B 40), Geschwister-Scholl-Straße (L 425) sowie auch für die Berliner Straße angegeben, wobei diese die Maximalbelastung (Prognose) darstellen:



Pariser Straße (B 40)	DTV =	28 000 Kfz/24 h
Geschwister-Scholl-Straße (L 425)	DTV =	30 000 Kfz/24 h
Berliner Straße	DTV =	4 000 Kfz/24 h

Für den Güterverkehr sowie für den Nacht-Anteil stehen keine Daten zur Verfügung. Daher wird in Abstimmung mit der Stadtverwaltung Mainz auf die Umrechnungsfaktoren bzw. den Güterverkehrsanteil wie er in der RLS-90 für die o. g. Straßen angegeben ist (Extremansatz) zurückgegriffen. Diese lauten:

Bundesstraßen	M_T	=	$DTV * 0,06$
	M_N	=	$DTV * 0,011$
	ρ_T	=	20 %
	ρ_N	=	20 %

Landesstraßen	M_T	=	$DTV * 0,06$
	M_N	=	$DTV * 0,008$
	ρ_T	=	20 %
	ρ_N	=	10 %

Gemeindestraßen	M_T	=	$DTV * 0,06$
	M_N	=	$DTV * 0,011$
	ρ_T	=	10 %
	ρ_N	=	3 %

mit:

DTV	=	Durchschnittl. tägl. Verkehrsaufkommen in Kfz/24 h
M_T / M_N	=	Mittl. stündl. Verkehrsaufkommen tags / nachts in Kfz/h
ρ_T / ρ_N	=	LKW-Anteil tags / nachts in %



Für die Ausbreitungsberechnung werden folgende Verkehrsangaben berücksichtigt:

Pariser Straße (B 40)	M_T	=	1 680 Kfz/h
	M_N	=	308 Kfz/h
	ρ_T	=	20 %
	ρ_N	=	20 %

G.-Scholl-Straße (L 425)	M_T	=	1 800 Kfz/h
	M_N	=	240 Kfz/h
	ρ_T	=	20 %
	ρ_N	=	10 %

Berliner Straße	M_T	=	240 Kfz/h
	M_N	=	44 Kfz/h
	ρ_T	=	10 %
	ρ_N	=	3 %

Als Fahrzeuggeschwindigkeit wurden für die Pariser Straße 70 km/h für PKW und LKW (Verkehrszeichenregelung), für die Geschwister-Scholl-Straße 60 km/h für PKW und LKW und für die Berliner Straße 30 km/h für PKW und LKW (jeweils durch Verkehrszeichen geregelt) in die Berechnung eingestellt.

2.7.2 Verkehrszahlen der Straßenbahn

Neben den Verkehrszahlen der Geschwister-Scholl-Straße wurde auch von der Stadtverwaltung Mainz das Verkehrsaufkommen der Straßenbahn mit folgender Verkehrsbelastung angegeben:



371 Straßenbahnen pro Werktag in einem Zeitraum von 21 Stunden

Hieraus errechnen sich ca. 18 Straßenbahnen pro Stunde, sodass für die Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr) 283 Straßenbahnen und für die Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr) 88 Straßenbahnen für die Ausbreitungsberechnung zu berücksichtigen sind.

2.7.3 Ausgangsdaten für die Anwohnerparkplatznutzung

Die Ermittlung der zu erwartenden Parkplatzgeräuschemissionen erfolgt gemäß Parkplatzlärmstudie [1]. Die Aufteilung des Parkplatzes ist den Eingabedaten dem Plotplan im Anhang 1, Anhang 7 und Anhang 8 zu entnehmen.

Für die Parkplatzflächen errechnet sich unter Berücksichtigung der Fahrbewegungen für die Tages- und Nachtzeit von 0,4 bzw. 0,15 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde sowie eines Zuschlages für den Parkvorgang (Fahrgassenzuschlag) von 4,4 dB(A) und eines Impulszuschlages von $K_I = 4$ dB(A) eine Gesamtschalleistung für den 66 PKW-Stellplätze umfassenden Parkplatzbereich nördlich des Baugebietes von $L_W = 89,6$ dB(A).

Für den westlich angrenzenden Parkplatz mit 79 PKW-Stellplätze errechnet sich eine Gesamtschalleistung von $L_W = 90,6$ dB(A), wobei ein Zuschlages für den Parkvorgang (Fahrgassenzuschlag) von 4,6 dB(A) enthalten ist.



2.7.4 Emissionen von Außenspielbereichen

Die Sächsische Freizeitlärmstudie [2] gibt u. a. auch Emissionskennwerte für Spielplätze an.

Die Studie verweist auf die „Hinweise zur Beurteilung der durch Freizeitanlagen verursachten Geräuschemissionen“, die nicht für Kinderspielplätze, die die Wohnnutzung in dem betreffenden Gebiet ergänzen, gelten. Zwischenzeitlich hat sich jedoch die Rechtsprechung dahingehend gewandelt, dass in Bezug auf die Kindertagesstätten diese als „sozialadäquat“ zu betrachten sind und deshalb von der Nachbarschaft hinzunehmen sind.

Für Schulhöfe gibt die Studie einen flächenbezogenen Schalleistungspegel von $L_W = 60 \text{ dB(A)/m}^2$ an, der in die Berechnung eingestellt wurde. Zur Bildung der Beurteilungspegel wurde aufgrund der Informationshaltigkeit der Geräusche ein Zuschlag von 3 dB(A) berücksichtigt.

2.7.5 Ausgangsparameter für die Ermittlung der Verkehrsgeräuschemissionen

Bei der Berechnung der Emissionspegel (25 m-Pegel) des Straßenverkehrs auf der Pariser Straße, der Geschwister-Scholl-Straße sowie der Berliner Straße wurden folgende Parameter berücksichtigt:

- Verkehrsmengen entsprechend Abschnitt 2.7.1 des Gutachtens.
- Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechend Abschnitt 2.7.1 des Gutachtens.



- Fahrbahnezschlag D_{Stro}

Gemäß den BMV-Ergänzungen zur RLS-90 wurden für Asphaltbeton und Splittmastix 0/11 mm $D_{\text{Stro}} = 0$ dB(A) bei Geschwindigkeiten $v \leq 60$ km/h und $D_{\text{Stro}} = -2$ dB(A) bei Geschwindigkeiten $v > 60$ km/h berücksichtigt.

- Kreuzungszuschlag

Da in den Knotenpunktsbereich entlang der Geschwister-Scholl-Straße Lichtsignalanlagen vorhanden sind, wird der Kreuzungszuschlag gemäß RLS-90 mit:

0 - 40 m	=	3 dB(A)
41 - 70 m	=	2 dB(A)
71 - 100 m	=	1 dB(A)
> 100 m	=	0 dB(A)

berücksichtigt. Lichtzeichenanlagen, die ausschließlich für die Fußgängerüberquerung gedacht sind, bleiben gemäß RLS-90 unberücksichtigt.

- Steigungszuschlag

Die Pariser Straße, Geschwister-Scholl-Straße als auch die Berliner Straße verlaufen eben, sodass die Steigung unter 5 % liegt und somit kein Steigungszuschlag zu berücksichtigen ist.

Anhand der o. g. Einflussparameter errechnen sich nachstehende Emissionspegel (25 m-Pegel):

Pariser Straße (B 40)		
$L_{m,E, \text{tags}}$	=	70,3 dB(A)
$L_{m,E, \text{nachts}}$	=	62,9 dB(A)



Geschwister-Scholl-Straße (L 425)

$$L_{m,E, \text{ tags}} = 71,6 \text{ dB(A)}$$

$$L_{m,E, \text{ nachts}} = 60,6 \text{ dB(A)}$$

Berliner Straße

$$L_{m,E, \text{ tags}} = 57,0 \text{ dB(A)}$$

$$L_{m,E, \text{ nachts}} = 46,9 \text{ dB(A)}$$

Die detaillierte Berechnung ist dem Anhang 2 zu entnehmen.

2.7.6 Ausgangsdaten zur Berücksichtigung der Straßenbahngeräuschmissionen

Auch bei der Berechnung des Emissionspegels (25 m-Pegel) der Straßenbahn im Straßenverlauf der Geschwister-Scholl-Straße wurden die Verkehrsdaten von der Stadtverwaltung Mainz zugrunde gelegt.

Unter Berücksichtigung einer Fahrgeschwindigkeit von 60 km/h bei einer Zuglänge von durchschnittlich 25 m und einem 100 %-igen Scheibenbremsanteil errechnet sich inklusive eines Zuschlages für die Zugart von 3 dB(A) gemäß „Schall 03“ folgende Emissionspegel (25 m-Pegel) für den Querschnitt:

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

$$L_{m,E \text{ Nacht}} = 54,0 \text{ dB(A)}$$

Die detaillierte Berechnung ist im Anhang 3 wiedergegeben.



3. Immissionsberechnung und Beurteilung

3.1 Verkehrsgeräuschimmissionen

Für die detaillierte Immissionsberechnung wurden alle für die Schallausbreitung wichtigen baulichen und topografischen Gegebenheiten in ein digitales Berechnungsmodell übertragen. Die Berechnung wird für alle Stockwerke, wobei eine Stockwerkshöhe von 2,8 m, jeweils getrennt für die Tages- und Nachtzeit durchgeführt und für das Stockwerk mit dem höchsten Pegel dargestellt.

Die Eingabedaten sind den Plotplänen in den Anhängen 1, 4 und 5 zu entnehmen.

Die Rasterkarte im Anhang 4.1 des Gutachtens zeigt die Verkehrsgeräuschimmissionen innerhalb des Baugebietsbereiches ohne Planungskonzept zur Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr) bezogen auf die Erdgeschosse (Außenwohnbereiche). Wie die Karte verdeutlicht, wird der Tagesorientierungswerte eines allgemeinen Wohngebietes von 55 dB(A) im gesamten Plangebiet eingehalten.

Für das ungünstigste Stockwerk (4.OG) zeigt die Berechnung, dargestellt im Anhang 4.2, dass in Richtung Berliner Straße Orientierungswertüberschreitungen bis zu einer Tiefe von ca. 80 m auftreten (betrifft Haus 11).

Die Rasterkarte für die Nachtzeit im Anhang 5 zeigt, dass am lautesten Stockwerk fast im gesamten Plangebietsbereich der maßgebende Orientierungswert zur Nachtzeit von 45 dB(A) überschritten wird.



3.2 Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß DIN 4109

Zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ ist im Zusammenhang mit Straßenlärm auf die Gesamtverkehrsgeräuschsituation ein Zuschlag von 3 dB(A) zu berücksichtigen.

Die Ergebnisse zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels zeigt der Anhang 6.

Wie dieser zeigt, sind, bezogen auf die lautesten Stockwerke die Lärmpegelbereiche von II der DIN 4109 im Bereich der geplanten Bebauung zu erwarten. Anhand der Pegelbereiche sind in Abhängigkeit etwaiger Nutzung (schutzbedürftige Räume), die resultierenden Schalldämmmaße ($R'_{w,res}$) und hieraus die bewerteten Schalldämmmaße (R'_w) der jeweiligen Bauteile, wie Fenster, Wände, Dächer usw. abzuleiten.

Gemäß Tabelle 8 der DIN 4109 sind im Lärmpegelbereich II Fenster mit einem bewerteten Schalldämmmaß von $R'_w \geq 30$ dB (Schallschutzklasse 2) ausreichend. Dies wird mit Fenstern, die eine handelsübliche Isolierverglasung aufweisen und der neuesten Wärmeschutzverordnung entsprechen, bereits erfüllt.

Dennoch ist zu empfehlen, dass Fenster mit einem bewerteten Schalldämmmaß von $R'_w = 35$ bis 39 dB (Schallschutzklasse 3) eingebaut werden, um einen besseren Schutz der Innenwohnbereiche zu erzielen. Der Kostenunterschied zwischen Schallschutzklasse 2 und 3 weist nur einen geringen Differenzbetrag auf.



4. Immissionsberechnung und Beurteilung der Parkplätze und Schulhöfe nach TA Lärm

4.1 Impulshaltigkeit

In den unter Abschnitt 2.7.3 und 2.7.4 beschriebenen Ausgangsdaten und Schalleistungspegel sind Zuschläge für eine Impulshaltigkeit bereits enthalten.

4.2 Ton- und Informationshaltigkeit

Wie schon unter Abschnitt 2.7.4 beschrieben, sind in den eingestellten Schalleistungspegeln Zuschläge für Ton- bzw. Informationshaltigkeit schon enthalten.

4.3 Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Gemäß TA Lärm muss bei „allgemeinen“ und „reinen“ Wohngebieten ein Zuschlag von 6 dB(A) für Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit an Werktagen in der Zeit zwischen 06.00 und 07.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen von 06.00 bis 09.00 Uhr, 13.00 bis 15.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr berücksichtigt werden. Dieser Zuschlag gilt nicht für Wohngebäude innerhalb von Misch- bzw. Gewerbegebieten.



4.4 Immissionsberechnung des Anwohnerparkplatzes und der Schulhöfe

Wie die Rasterkarten, dargestellt im Anhang 7 und 8 zeigen, werden die maßgebenden Tages- und Nachtimmissionsrichtwerte gemäß TA Lärm von tags 55 dB(A) (Nutzung Parkplatz und Schulhöfe) und nachts von 40 dB(A) (Nutzung Parkplatz) im gesamten Plangebiet auch in den ungünstigsten Stockwerken eingehalten. Auch werden aufgrund der Abstandsverhältnisse die zulässigen Spitzenpegel zur Tages- und Nachtzeit eingehalten.

Lärmschutzmaßnahmen insbesondere aktive (Bau von Erdwällen bzw. Erdwälle) Maßnahmen sind nicht erforderlich.

5. Bewertung der Fluggeräuschemissionen

Anhand der Lärmkarten aus dem Dialogforum 2010 (s. Internet, bzw. Anhang 9 bis 12) zeigt sich, dass folgende Beurteilungspegel durch Fluglärm innerhalb des Plangebietsbereiches auftreten:

Bei Ostrichtungsbetrieb	$L_{eq3-tags}$	= 56 dB(A)
	$L_{eq3-nachts}$	= 47 dB(A)
Bei Westrichtungsbetrieb	$L_{eq3-tags}$	= 44 dB(A)
	$L_{eq3-nachts}$	= 31 dB(A)

Vergleicht man die Mittelungspegel aus den Karten mit den zulässigen Werten aus dem Fluglärmschutzgesetz (Tag-Schutzzone 1 = 65 dB(A), Tag-Schutzzone 2 = 60 dB(A) und Nacht-Schutzzone = 55 dB(A)) für bestehende Zivilflugplätze so zeigt sich, dass bei Westrichtungsbetrieb sowie auch bei Ostrichtungsbetrieb diese zur Tages- und Nachtzeit eingehalten werden.



6. Qualität der Prognose für die Immissionsberechnung nach TA Lärm

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

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

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

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



7. Zusammenfassung

Es wird beabsichtigt, in Mainz auf dem Grundstück, Berliner Straße 33/35 ein neues Wohngebiet zu entwickeln. Hierzu ist geplant, den Vorhaben- und Erschließungsplan (VEP Berliner Straße) aufzustellen. Aufgrund von Verkehrsgeräuschimmissionen aus dem Bereich der Pariser Straße, der Geschwister-Scholl-Straße sowie der Berliner Straße sind diese auf das Plangebiet hin nach der RLS-90 zu ermitteln und nach der DIN 18005 zu beurteilen.

Weiterhin sind die Geräuschimmissionen der angrenzenden vorhandenen Anwohnerparkplätze sowie die südlichen vorhandenen Schulhöfe auf das Plangebiet zu untersuchen und nach den Kriterien der TA Lärm zu bewerten.

Geräuschimmissionen von Kindertagesstätten sind nach neuester Rechtsprechung als „sozialadäquat“ hinzunehmen, sodass die entstehenden Geräuschimmissionen von den Anwohnern hinzunehmen sind.

Da das Baugebiet auch von Fluglärm belastet wird, ist entsprechend nach den Lärmkarten des Dialogforums 2010 (s. Internet, bzw. Anhang 9 bis 12) auch eine Bewertung nach dem Fluglärmgesetz durchzuführen.

Die Immissionsberechnungen im Zusammenhang mit dem Straßen- und Bahnverkehr ergaben, dass, in den Erdgeschossen und Außenwohnbereiche der Tagesorientierungswert für ein allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) eingehalten wird.



In den ungünstigst gelegenen Stockwerken (4. OG) zeigt die Berechnung, dass in Richtung Berliner Straße Orientierungswertüberschreitungen bis zu einer Tiefe von ca. 80 m auftreten (betrifft Haus 11).

Die Rasterkarte für die Nachtzeit im Anhang 5 zeigt, dass im ungünstigsten Stockwerk fast im gesamten Plangebietsbereich der maßgebende Orientierungswert zur Nachtzeit von 45 dB(A) überschritten wird.

Die Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels erfolgte nach der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“. Wie diese zeigt, sind, bezogen auf die lautesten Stockwerke der Lärmpegelbereich II im Bereich der geplanten Bebauung zu erwarten.

Gemäß Tabelle 8 der DIN 4109 sind im Lärmpegelbereich II Fenster, mit einem bewerteten Schalldämmmaß von $R_w \geq 30$ dB (Schallschutzklasse 2) ausreichend. Dies wird mit Fenstern, die eine handelsübliche Isolierverglasung aufweisen und der neuesten Wärmeschutzverordnung entsprechen, bereits erfüllt. Es ist jedoch zu empfehlen, dass Fenster mit einem bewerteten Schalldämmmaß von $R_w = 35$ bis 39 dB (Schallschutzklasse 3) eingebaut werden, um einen besseren Schutz der Innenwohnbereiche zu erzielen. Der Kostenunterschied zwischen Schallschutzklasse 2 und 3 weist nur einen geringen Differenzbetrag auf.

Die Rasterkarten im Anhang 7 und 8 zeigen die Geräuschimmissionen durch Nutzung der Parkplätze und Schulhöfe. Diese zeigen, dass die maßgebenden Tages- und Nachtimmissionsrichtwerte gemäß TA Lärm von tags 55 dB(A) (Nutzung Parkplatz und Schulhöfe) und nachts von 40 dB(A) (Nutzung Parkplatz) im gesamten Plangebiet auch in den ungünstigsten Stockwerken eingehalten werden. Auch die zulässigen Spitzenpegel von tags 85 dB(A) bzw. nachts 60 dB(A) werden eingehalten.

Lärmschutzmaßnahmen insbesondere aktive (Bau von Erdwällen bzw. Erdwälle) Maßnahmen sind nicht erforderlich.



Auch im Zusammenhang mit Fluglärm sind keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich, da die Werte aus dem Fluglärmgesetz für bestehende Zivilflugplätze eingehalten werden.

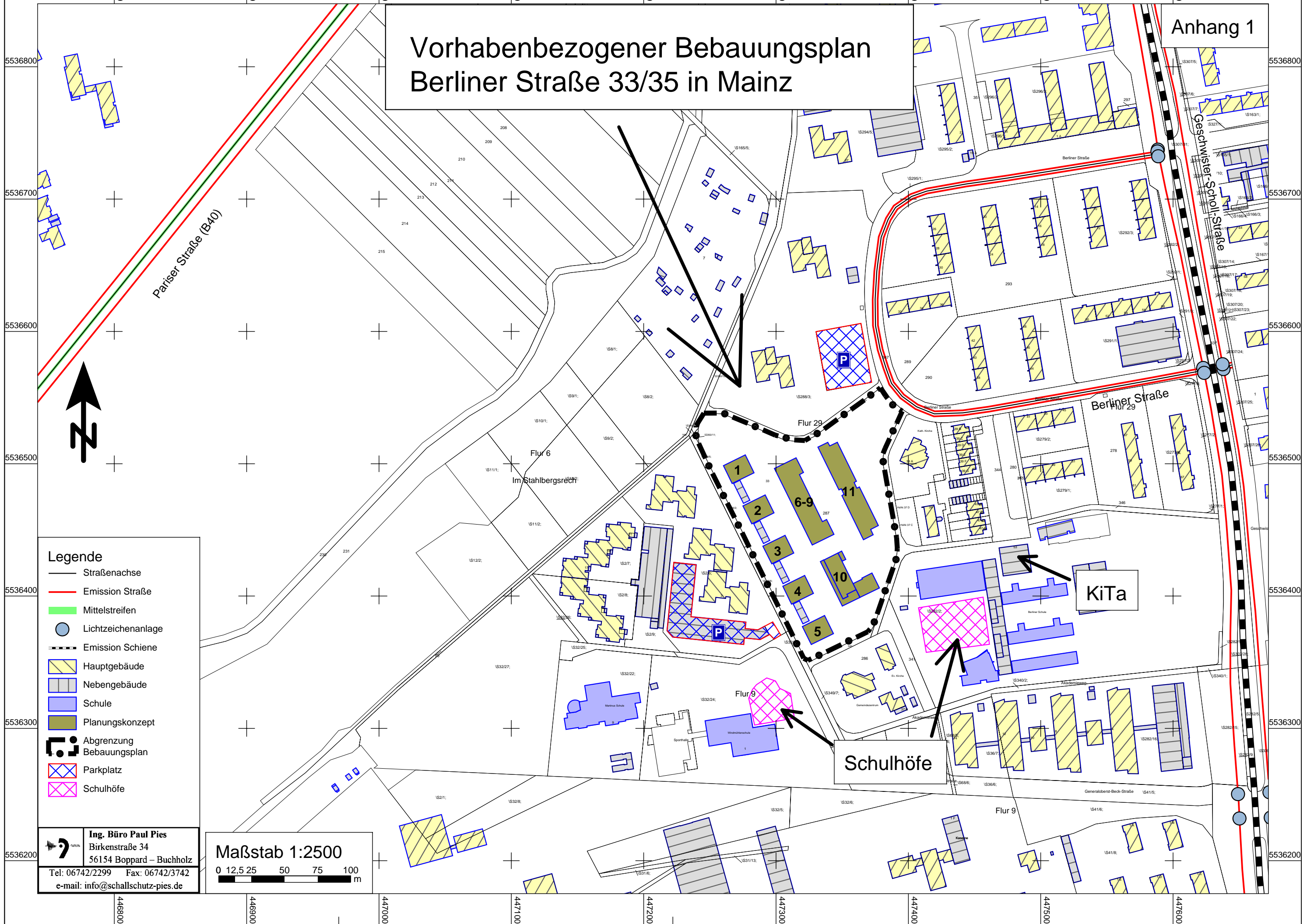
Die schalltechnische Untersuchung ergab, dass unter Beachtung der zuvor aufgeführten Empfehlungen im Zusammenhang mit Verkehrslärm (s. Abschnitt 3.2) aus schalltechnischer Sicht gesehen, gegen die Neuplanung und Umsetzung des Vorhaben- und Erschließungsplanes keine Bedenken bestehen.

Boppard-Buchholz, 28.02.2012

Vereidigter Sachverständiger

P. Pies

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Berliner Straße 33/35 in Mainz



- Legende**
- Straßenachse
 - Emission Straße
 - Mittelstreifen
 - Lichtzeichenanlage
 - Emission Schiene
 - ▨ Hauptgebäude
 - ▨ Nebengebäude
 - ▨ Schule
 - ▨ Planungskonzept
 - Abgrenzung Bebauungsplan
 - ▨ Parkplatz
 - ▨ Schulhöfe

Ing. Büro Paul Pies
 Birkenstraße 34
 56154 Boppard – Buchholz
 Tel: 06742/2299 Fax: 06742/3742
 e-mail: info@schallschutz-pies.de

Maßstab 1:2500
 0 12,5 25 50 75 100 m

Vorhabenbezogener Bebauungsplan in Mainz-Berliner Straße Emissionsberechnung Straße

Straße	Abschnitt	DTV	MT	PT	MN	PN	v Pkw	v Lkw	Lm25,T	Lm25,N	D vT	D vN	D StrO	LmE,T	LmE,N	
		Kfz/24h	Kfz/h	%	Kfz/h	%	km/h	km/h	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
Berliner Straße		4000	240	10,0	44	3,0	30	30	63,7	54,7	-6,7	-7,7	0,0	57,0	46,9	
Geschwister-Scholl-Straße	Süd	15000	900	20,0	120	10,0	60	60	71,1	60,7	-2,4	-3,0	0,0	68,6	57,6	
Geschwister-Scholl-Straße	Nord	15000	900	20,0	120	10,0	60	60	71,1	60,7	-2,4	-3,0	0,0	68,6	57,6	
Pariser Straße		28000	1680	20,0	308	20,0	70	70	73,8	66,4	-1,5	-1,5	-2,0	70,3	62,9	



Vorhabenbezogener Bebauungsplan in Mainz-Berliner Straße Emissionsberechnung Straße

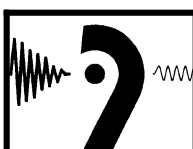
Legende

Straße		Straßenname
Abschnitt		Straße
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
MT	Kfz/h	Kfz pro Stunde, tags
PT	%	Lkw-Anteil, tags
MN	Kfz/h	Kfz pro Stunde, nachts
PN	%	Lkw-Anteil, nachts
v Pkw	km/h	Geschwindigkeit Pkw
v Lkw	km/h	Geschwindigkeit Lkw
Lm25,T	dB(A)	Pegel in 25m Abstand, tags und 100 km/h für PKW und 80 km/h für LKW
Lm25,N	dB(A)	Pegel in 25m Abstand, nachts und 100 km/h für PKW und 80 km/h für LKW
D vT	dB(A)	Zuschlag für Geschwindigkeit tags
D vN	dB(A)	Zuschlag für Geschwindigkeit nachts
D StrO	dB(A)	Zuschlag für Straßenoberfläche
LmE,T	dB(A)	Emissionspegel tags
LmE,N	dB(A)	Emissionspegel nachts



Vorhabenbezogener Bebauungsplan in Mainz-Berliner Straße Lm,E - Berechnung gemäß Schall 03

Straßenbahn		Gleis:		Richtung:		Abschnitt: 1		Km: 0+000		L _{m,E25} : 56,0 / 54,0	
Nr.	Zugart Name	Scheibenbremsanteil %	Anzahl Züge		Zuglänge m	Geschwindigkeit km/h	Korrektur Zugart dB	Max	Emissionspegel		
			tags	nachts					tags dB(A)	nachts dB(A)	
17	Straßenbahn	100	283	88	25	60	3,0	-	56,0	54,0	
Bahnkilometer km	Koordinaten der Gleisachse			Fahrbahnart D _{Fb}	Kurvenradius D _{Ra}	Mehrfachreflexionen D _{Rz}	Brückenzuschlag D _{Br}	Bahnübergang D _{Bü}	Korrigierter Emissionspegel		
	X	Y	Z						tags	nachts	
0+000	447548,909	5536996,221	125,16	-	-	-	-	-	56,0	54,0	
0+992	447697,277	5536017,418	136,29	-	-	-	-	-	56,0	54,0	

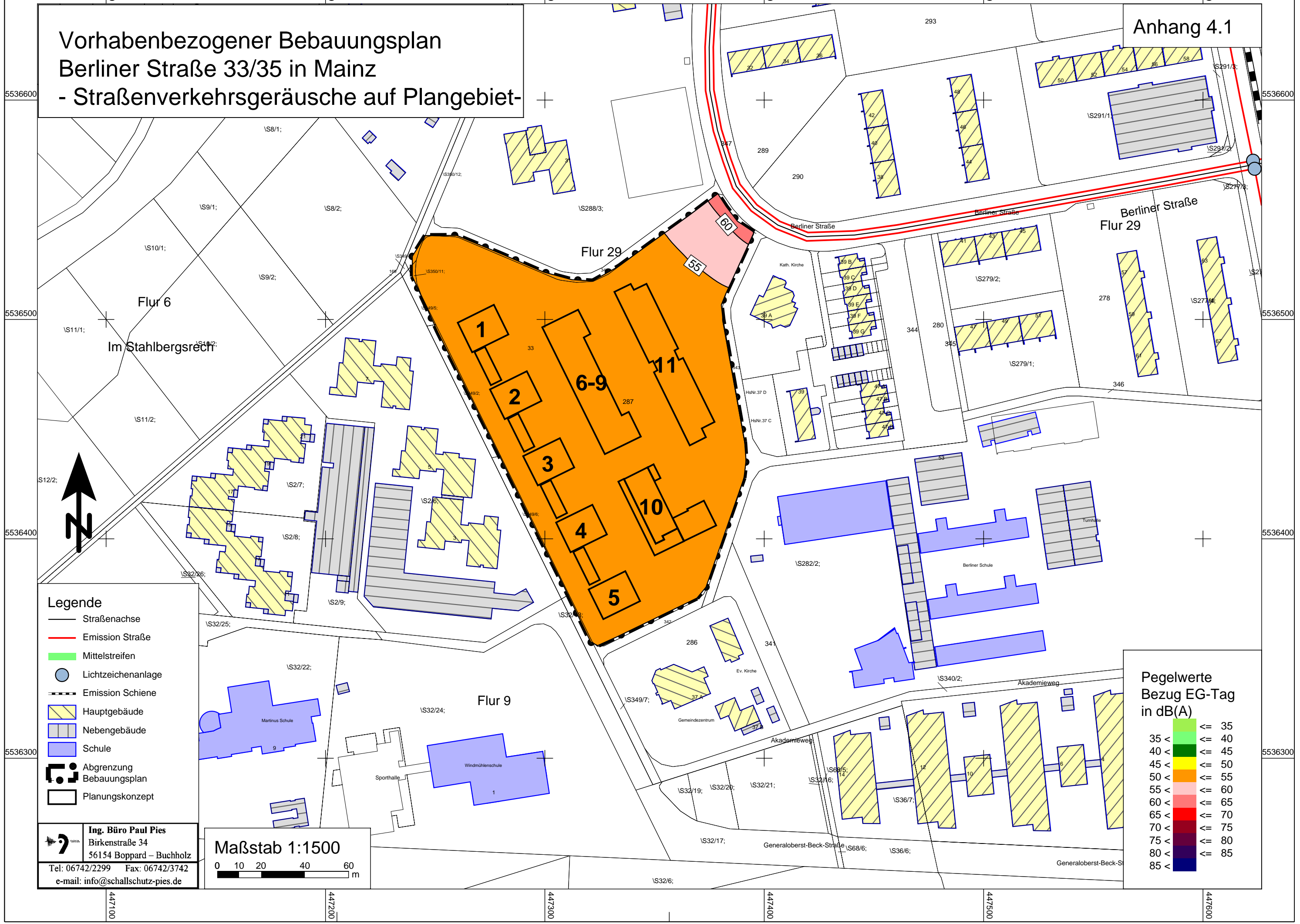


Ing.-Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard Tel.:06742/2299

Anhang 3

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Berliner Straße 33/35 in Mainz - Straßenverkehrsgeräusche auf Plangebiet-

Anhang 4.1



- Legende**
- Straßenachse
 - Emission Straße
 - Mittelstreifen
 - Lichtzeichenanlage
 - Emission Schiene
 - Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Schule
 - ⬢ Abgrenzung
 - ⬢ Bebauungsplan
 - ⬢ Planungskonzept

**Pegelwerte
Bezug EG-Tag
in dB(A)**

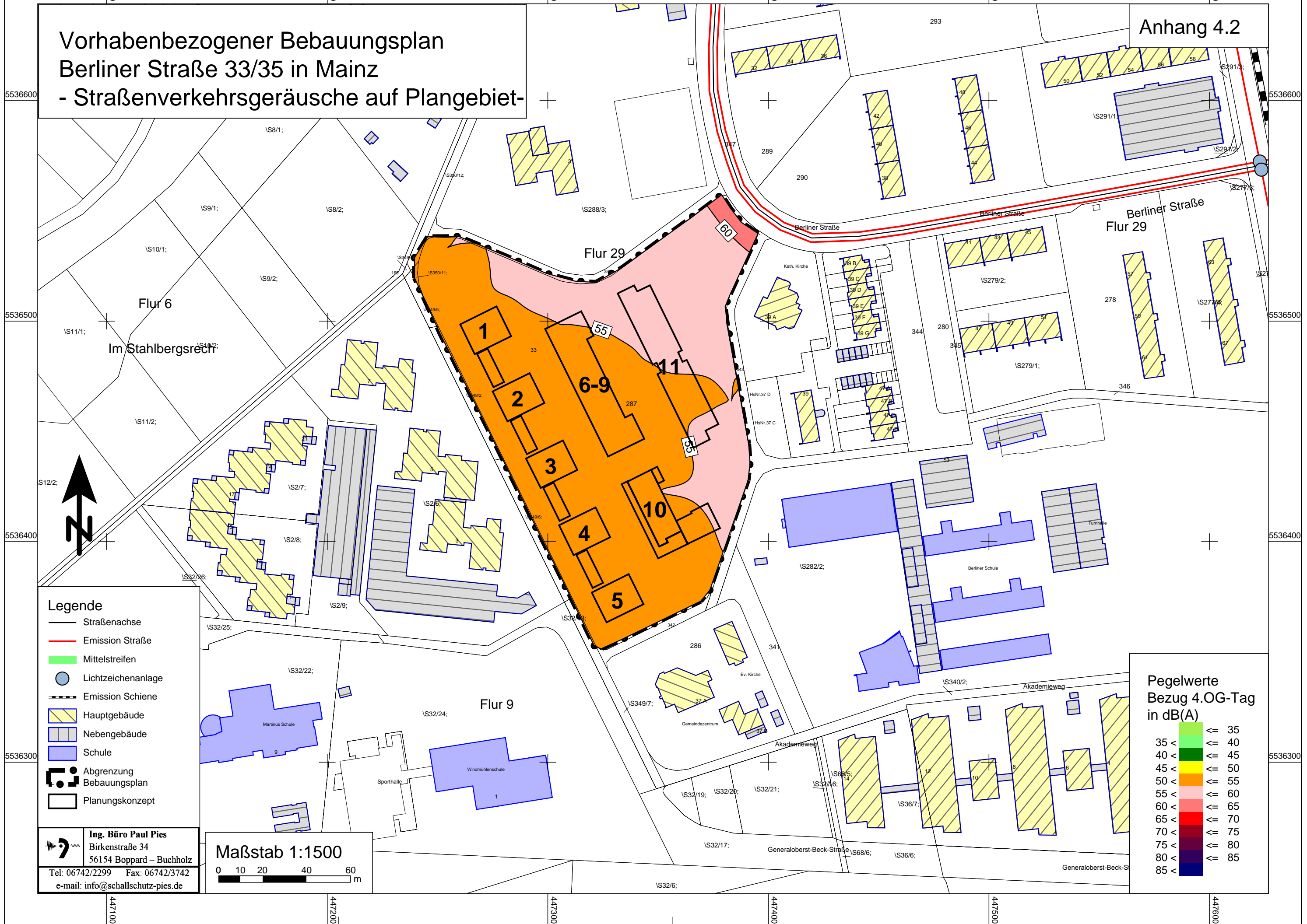
35 <	≤ 35
35 <	≤ 40
40 <	≤ 45
45 <	≤ 50
50 <	≤ 55
55 <	≤ 60
60 <	≤ 65
65 <	≤ 70
70 <	≤ 75
75 <	≤ 80
80 <	≤ 85
85 <	

Ing. Büro Paul Pies
Birkenstraße 34
56154 Boppard – Buchholz
Tel: 06742/2299 Fax: 06742/3742
e-mail: info@schallschutz-pies.de

Maßstab 1:1500
0 10 20 40 60 m

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Berliner Straße 33/35 in Mainz - Straßenverkehrsgeräusche auf Plangebiet-

Anhang 4.2



- Legende**
- Straßenachse
 - Emission Straße
 - Mittelstreifen
 - Lichtzeichenanlage
 - - - Emission Schiene
 - ▨ Hauptgebäude
 - ▨ Nebengebäude
 - ▨ Schule
 - ⬢ Abgrenzung Bebauungsplan
 - Planungskonzept

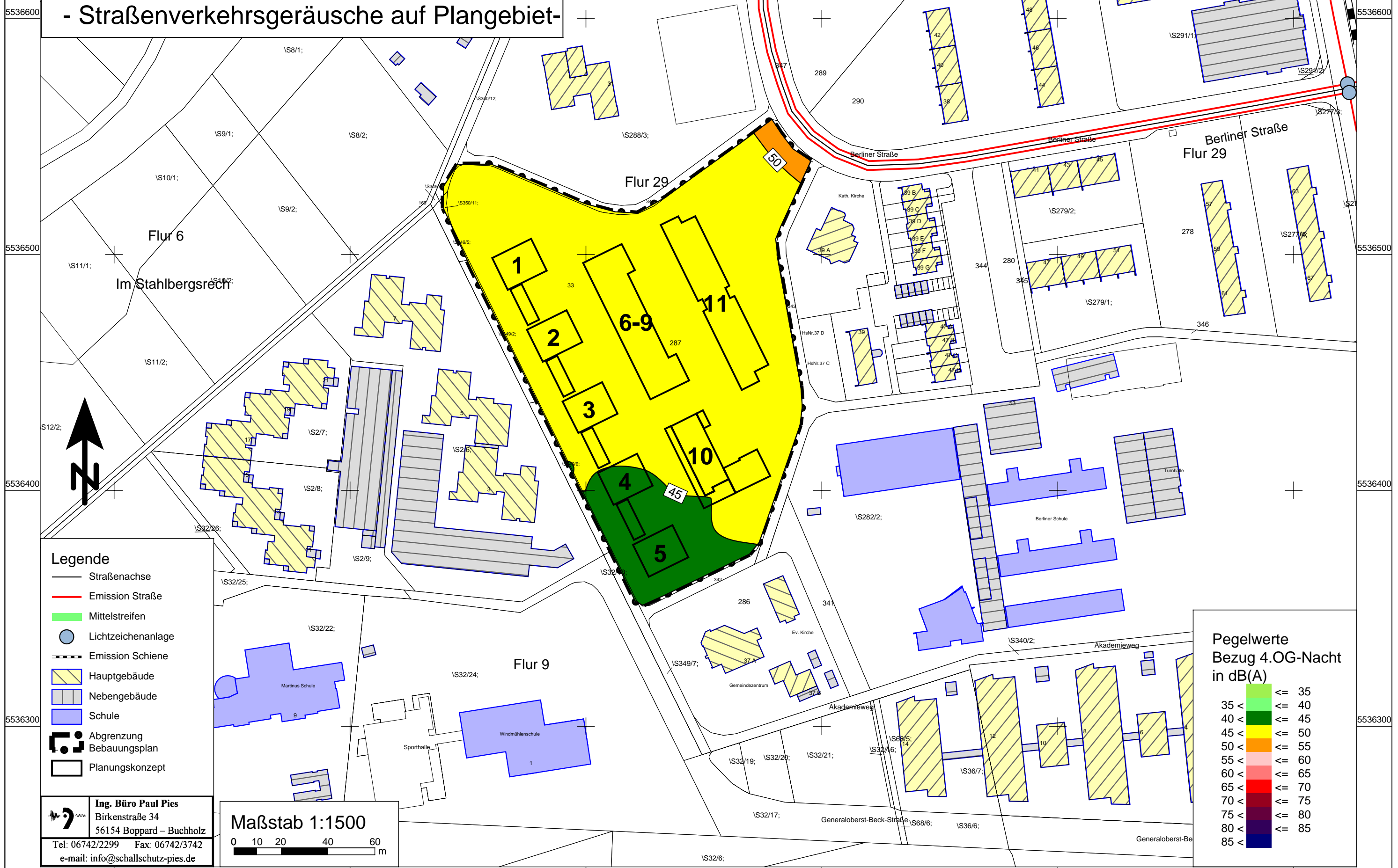
Ing. Büro Paul Pies
 Birkenstraße 34
 56154 Boppard – Buchholz
 Tel: 06742/2299 Fax: 06742/3742
 e-mail: info@schallschutz-pies.de

Maßstab 1:1500
 0 10 20 40 60 m

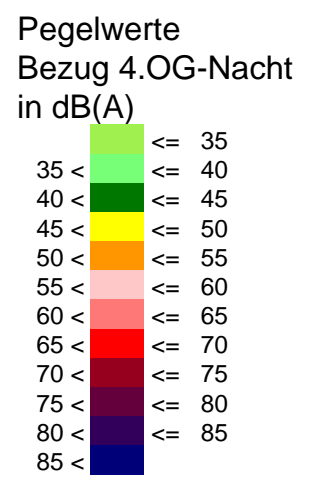
**Pegelwerte
Bezug 4.OG-Tag
in dB(A)**

35 <	≤ 35
35 <	≤ 40
40 <	≤ 45
45 <	≤ 50
50 <	≤ 55
55 <	≤ 60
60 <	≤ 65
65 <	≤ 70
70 <	≤ 75
75 <	≤ 80
80 <	≤ 85
85 <	≤ 85

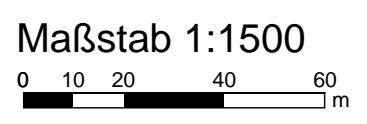
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Berliner Straße 33/35 in Mainz - Straßenverkehrsgeräusche auf Plangebiet-



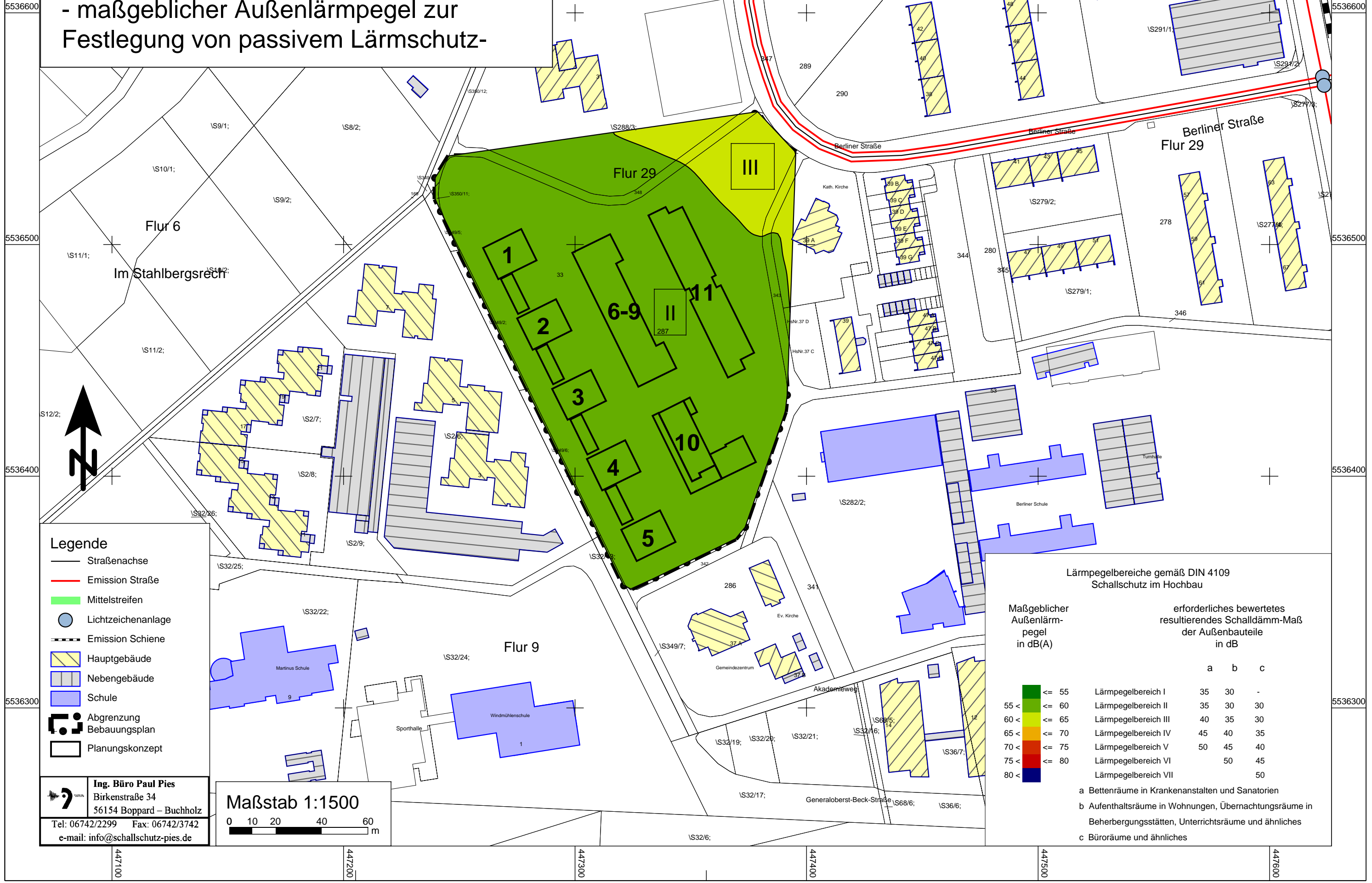
- Legende**
- Straßenachse
 - Emission Straße
 - Mittelstreifen
 - Lichtzeichenanlage
 - Emission Schiene
 - Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Schule
 - ⬢ Abgrenzung
 - ⬢ Bebauungsplan
 - ⬢ Planungskonzept



Ing. Büro Paul Pies
 Birkenstraße 34
 56154 Boppard – Buchholz
 Tel: 06742/2299 Fax: 06742/3742
 e-mail: info@schallschutz-pies.de



Vorhabenbezogener Bebauungsplan Berliner Straße 33/35 in Mainz - maßgeblicher Außenlärmpegel zur Festlegung von passivem Lärmschutz-



- Legende**
- Straßenachse
 - Emission Straße
 - Mittelstreifen
 - Lichtzeichenanlage
 - Emission Schiene
 - ▨ Hauptgebäude
 - ▨ Nebengebäude
 - ▨ Schule
 - ⬢ Abgrenzung Bebauungsplan
 - Planungskonzept

Ing. Büro Paul Pies
 Birkenstraße 34
 56154 Boppard – Buchholz
 Tel: 06742/2299 Fax: 06742/3742
 e-mail: info@schallschutz-pies.de

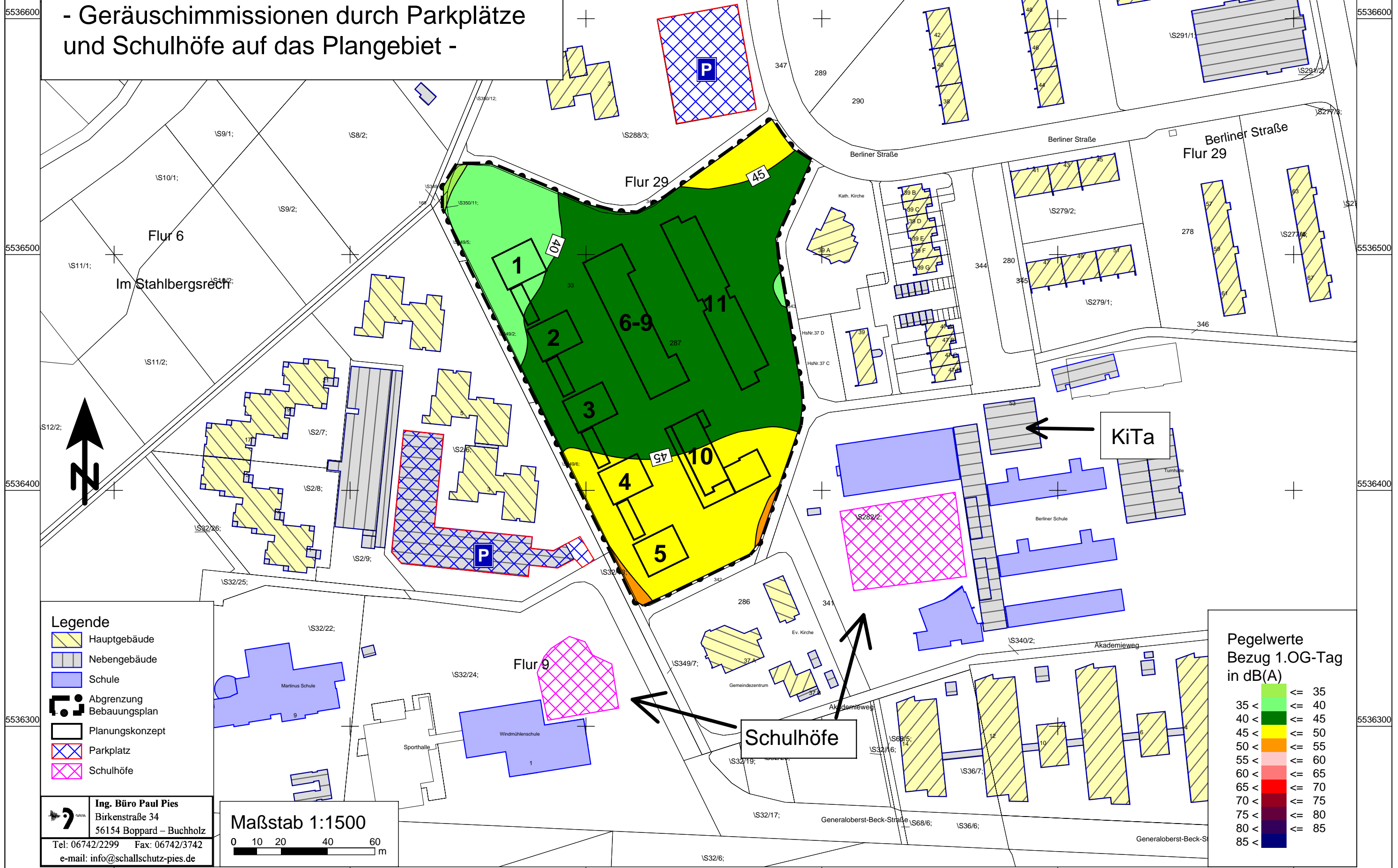
Maßstab 1:1500
 0 10 20 40 60 m

**Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109
Schallschutz im Hochbau**

Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)	Lärmpegelbereich	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 < ≤ 85	Lärmpegelbereich VII			50

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

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Berliner Straße 33/35 in Mainz - Geräuschmissionen durch Parkplätze und Schulhöfe auf das Plangebiet -



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Schule
 - Abgrenzung Bebauungsplan
 - Planungskonzept
 - Parkplatz
 - Schulhöfe

**Pegelwerte
Bezug 1.OG-Tag
in dB(A)**

35 <	≤ 35
35 <	≤ 40
40 <	≤ 45
45 <	≤ 50
50 <	≤ 55
55 <	≤ 60
60 <	≤ 65
65 <	≤ 70
70 <	≤ 75
75 <	≤ 80
80 <	≤ 85
85 <	≤ 85

Ing. Büro Paul Pies
 Birkenstraße 34
 56154 Boppard – Buchholz
 Tel: 06742/2299 Fax: 06742/3742
 e-mail: info@schallschutz-pies.de

Maßstab 1:1500
 0 10 20 40 60 m

Schulhöfe

KiTa

Flur 29

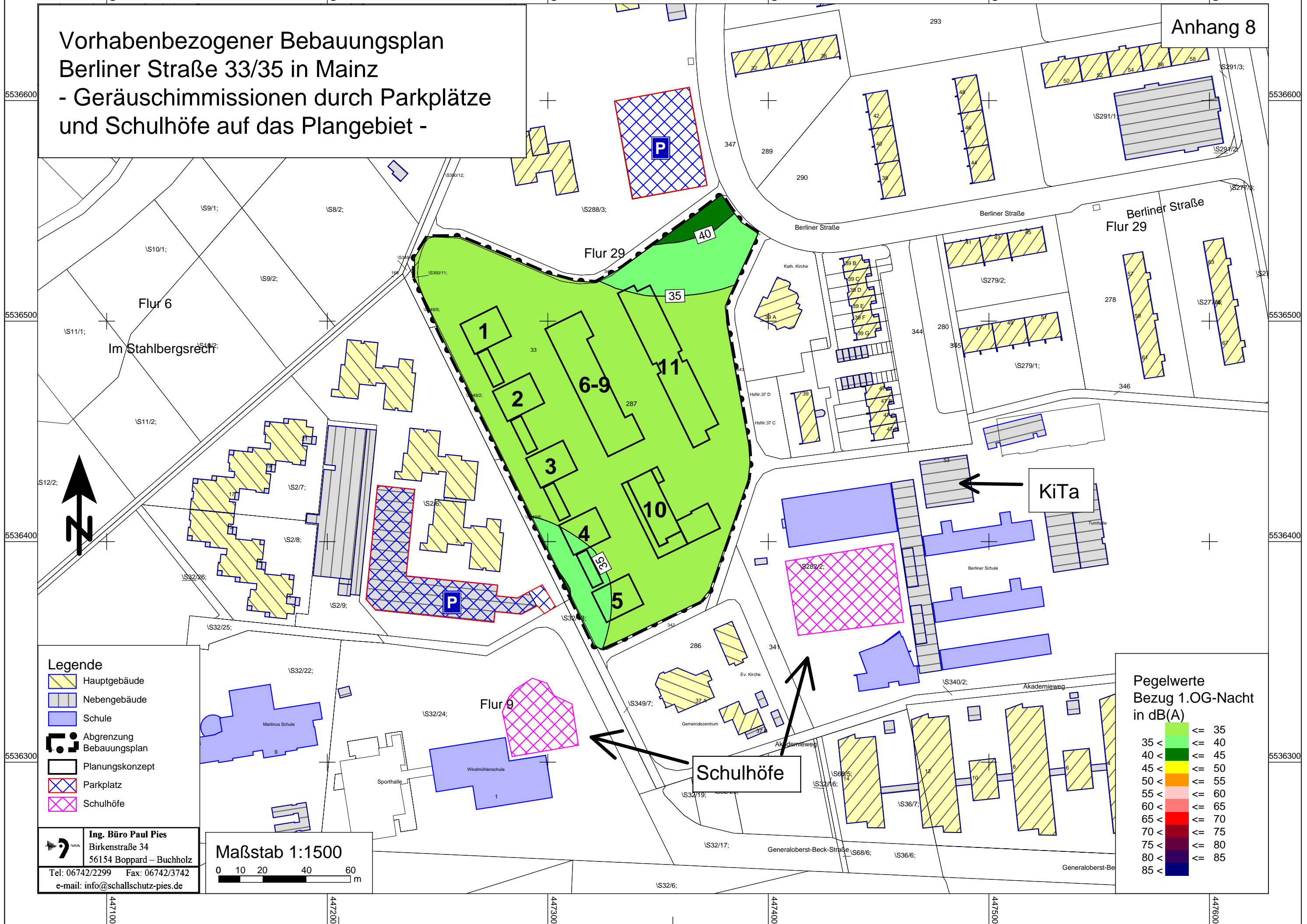
Flur 6

Berliner Straße
Flur 29

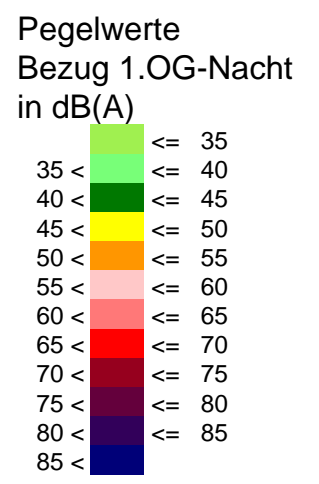
Flur 9

Im Stahlbergsreith

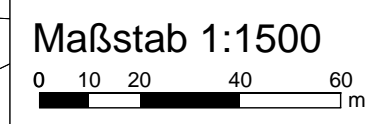
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Berliner Straße 33/35 in Mainz - Geräuschimmissionen durch Parkplätze und Schulhöfe auf das Plangebiet -



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Schule
 - Abgrenzung Bebauungsplan
 - Planungskonzept
 - Parkplatz
 - Schulhöfe



Ing. Büro Paul Pies
 Birkenstraße 34
 56154 Boppard – Buchholz
 Tel: 06742/2299 Fax: 06742/3742
 e-mail: info@schallschutz-pies.de



Schulhöfe

KiTa

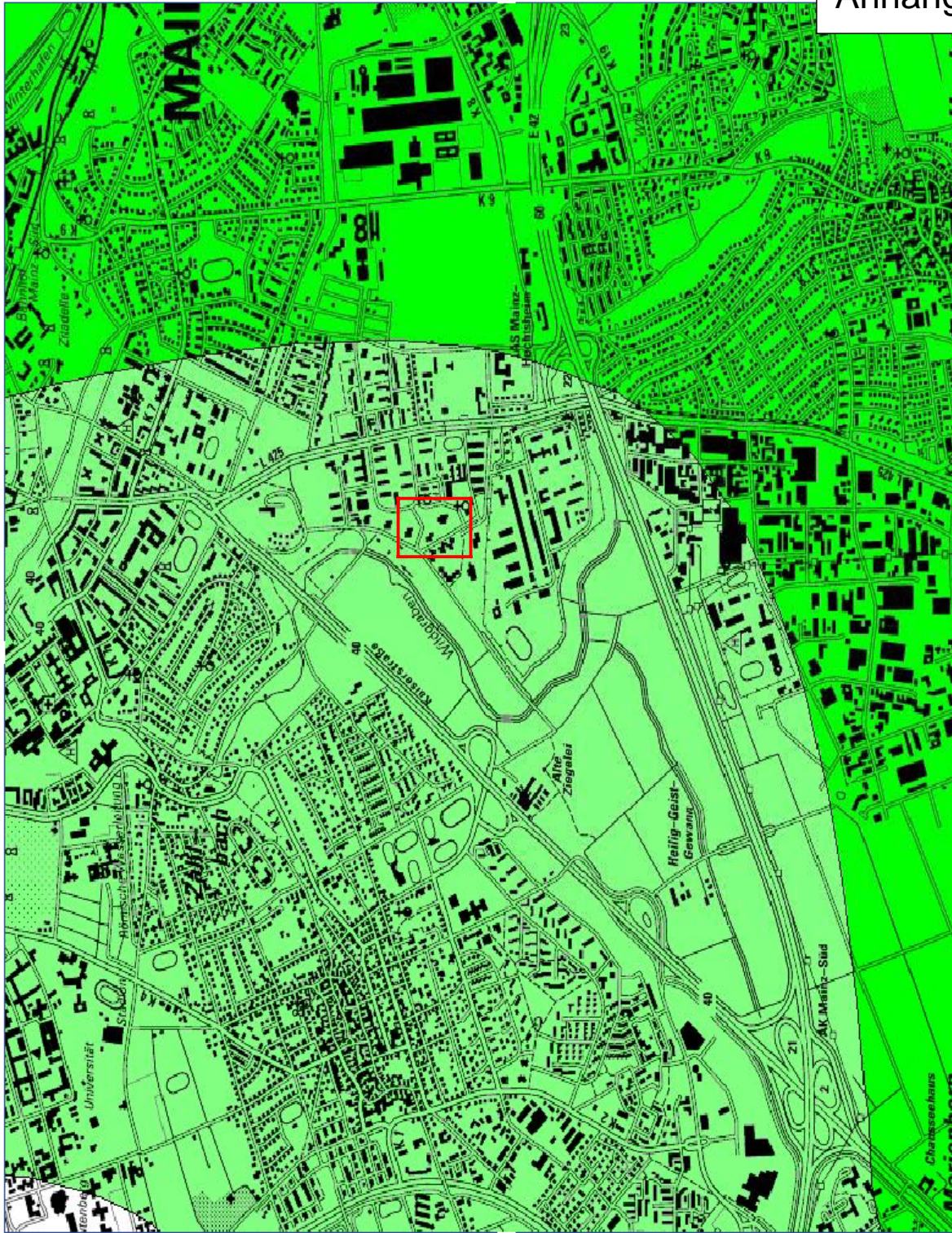
Flur 9

Flur 29

Berliner Straße
Flur 29

Flur 6
Im Stahlbergsreith

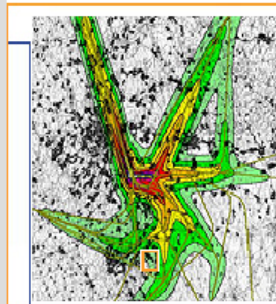
Klicken Sie in die Karte, um Pegelwerte abzufragen



Fluglärmkonturen Frankfurt am Main

Jahr 2020

Maßstab	Ausschnittsgröße
1:1640.000	
1:1320.000	
1:1160.000	
1:80.000	
1:40.000	
1:20.000	



- Legende**
- Leq3=55-60dB
 - Leq3=40-45dB
 - Leq3=45-50dB
 - Leq3=50-55dB
 - Leq3=65-70dB
 - Leq3=70-75dB

Variante wählen:

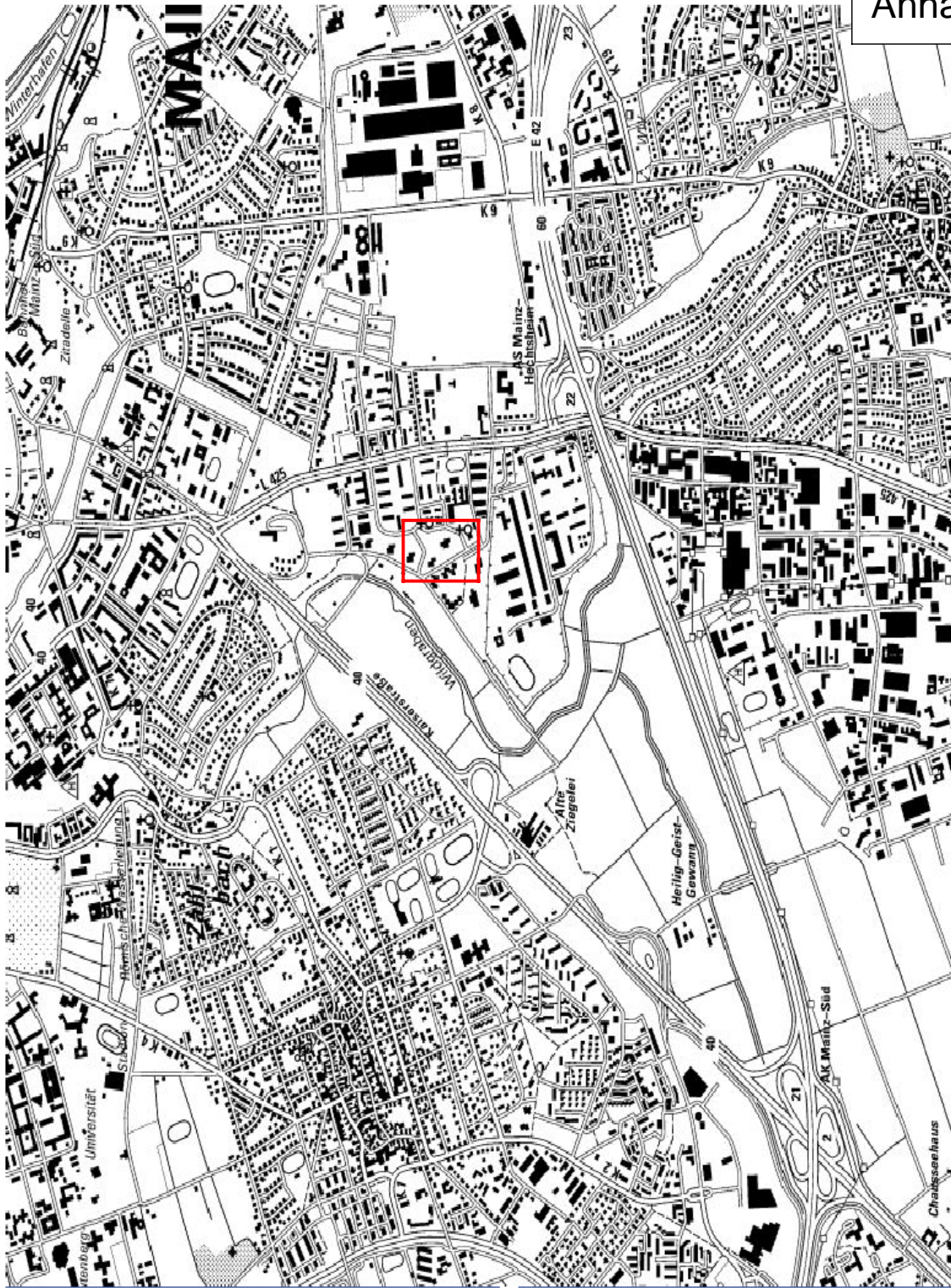
(alle Kombinationen möglich)

- Jahr 2005
- Jahr 2020 (Ausbaufall / ohne Maßnahmen Anti-Lärm - Pak)
 - Westbetriebsrichtung
 - Ostbetriebsrichtung
 - Tag
 - Nacht
- Anflugrouten modifiziert, DES aus den Unterlagen vom 07.09.2006 mit 368.030 Flugbewegungen / 6. verkehrsreichsten Monate, nachts 8%, berechnet nach dem AzB-Verfahren mit den Daten der AzB 99 mit q=3.
- (Berücksichtigung der Geländehöhen)

Impressum [Home](#)

	Ing. Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard – Buchholz
	Tel: 06742/2299 Fax: 06742/3742 e-mail: info@schallschutz-pies.de

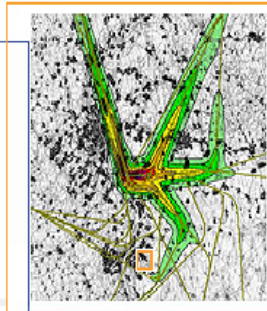
Klicken Sie in die Karte, um Pegelwerte abzufragen



**Fluglärkonturen
Frankfurt am Main**

Jahr 2020

Maßstab	Auschnittsgröße
1:640.000	
1:320.000	
1:160.000	
1:80.000	
1:40.000	
1:20.000	



- Legende**
- Leq3 = 55-60dB
 - Leq3 = 40-45dB
 - Leq3 = 45-50dB
 - Leq3 = 50-55dB
 - Leq3 = 65-70dB
 - Leq3 = 70-75dB

Variante wählen:

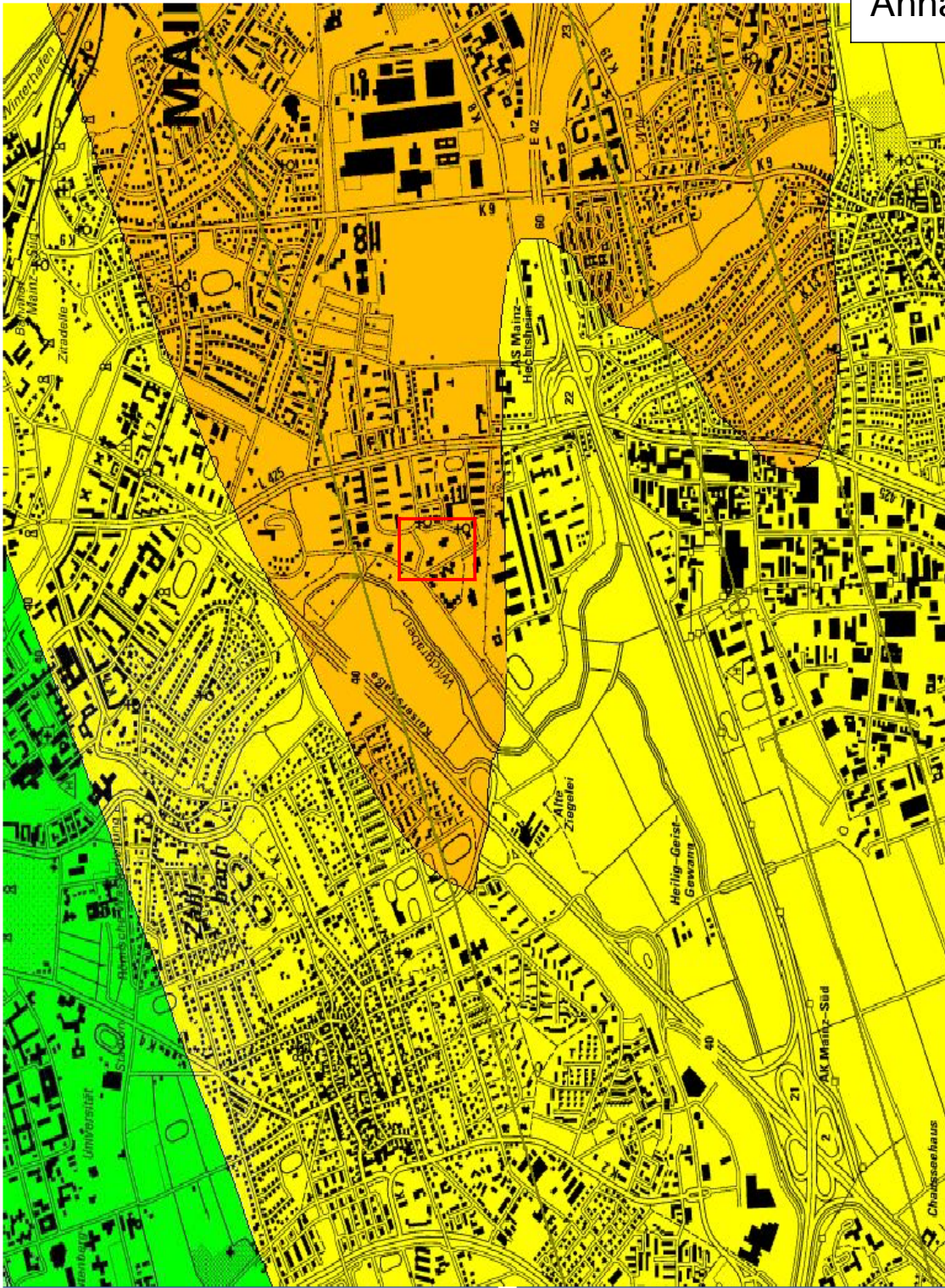
(alle Kombinationen möglich)

- Jahr 2005
- Jahr 2020 (Ausbaufall / ohne Maßnahmen Anth-Lärm-Pakt)
- Westbetriebsrichtung
- Ostbetriebsrichtung
- Tag
- Nacht
- Anflugrouten modifiziert, DES aus den Ergänzungen der Planfeststellungsunterlagen vom 07.09.2006 mit 368.030 Flugbewegungen / 6 verkehrsreichsten Monate, nachts 8%, berechnet nach dem AzB-Verfahren mit den Daten der AzB_99 mit q=3, (Berücksichtigung der Geländehöhen)

Impressum [Home](#)

	Ing. Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard – Buchholz
	Tel: 06742/2299 Fax: 06742/3742 e-mail: info@schallschutz-pies.de

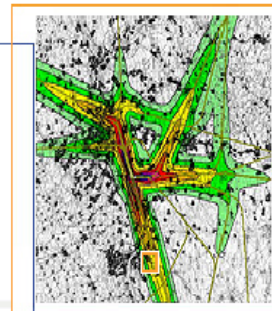
Klicken Sie in die Karte, um Pegelwerte abzufragen



**Fluglärmkonturen
Frankfurt am Main**

Jahr 2020

Maßstab	Auschnittsgröße
1:640.000	16x16 km
1:320.000	8x8 km
1:160.000	4x4 km
1:80.000	2x2 km
1:40.000	1x1 km
1:20.000	0,5x0,5 km



- Legende**
- Leq3 = 40-45dB
 - Leq3 = 45-50dB
 - Leq3 = 50-55dB
 - Leq3 = 55-60dB
 - Leq3 = 60-65dB
 - Leq3 = 65-70dB
 - Leq3 = 70-75dB

Variante wählen:
(alle Kombinationen möglich)

- Jahr 2005
 - Jahr 2020 (Ausbaufall / ohne Maßnahmen Anth-Lärm-Pakt)
 - Westbetriebsrichtung
 - Ostbetriebsrichtung
 - Tag
 - Nacht
- Anflugrouten modifiziert, DES aus den Ergänzungen der Planfeststellungsunterlagen vom 07.09.2006 mit 368.030 Flugbewegungen / 6 verkehrsreichsten Monate, nachts 8%, berechnet nach dem AzB-Verfahren mit den Daten der AzB_99 mit q=3, (Berücksichtigung der Geländehöhen)

Impressum [Home](#)

	Ing. Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard – Buchholz
	Tel: 06742/2299 Fax: 06742/3742 e-mail: info@schallschutz-pies.de

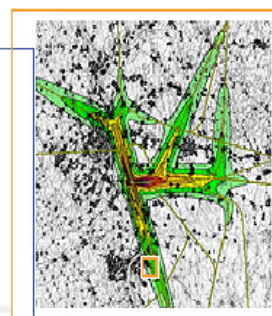
Klicken Sie in die Karte, um Pegelwerte abzufragen



**Fluglärmkonturen
Frankfurt am Main**

Jahr 2020

Maßstab	Auschnittsgröße
1:640.000	16x16 km
1:320.000	8x8 km
1:160.000	4x4 km
1:80.000	2x2 km
1:40.000	1x1 km
1:20.000	0,5x0,5 km



- Legende**
- Leq3 = 40-45dB
 - Leq3 = 45-50dB
 - Leq3 = 50-55dB
 - Leq3 = 55-60dB
 - Leq3 = 60-65dB
 - Leq3 = 65-70dB
 - Leq3 = 70-75dB

Variante wählen:
(alle Kombinationen möglich)

- Jahr 2005
 - Jahr 2020 (Ausbaufall / ohne Maßnahmen Anth-Lärm-Pakt)
 - Westbetriebsrichtung
 - Ostbetriebsrichtung
 - Tag
 - Nacht
- Anflugrouten modifiziert, DES aus den Ergänzungen vom 07.09.2006 mit 368.030 Flugbewegungen / 6 verkehrsreichsten Monate, nachts 8%, berechnet nach dem AzB-Verfahren mit den Daten der AzB_99 mit q=3, (Berücksichtigung der Geländehöhen)

Impressum [Home](#)

	Ing. Büro Paul Pies Birkenstraße 34 56154 Boppard – Buchholz
	Tel: 06742/2299 Fax: 06742/3742 e-mail: info@schallschutz-pies.de