

**Schalltechnische Untersuchung  
zum Bebauungsplan „Zollamtstraße 7-9“  
Kaiserslautern**

**Bericht-Nr.: P18-010/E2**

im Auftrag der  
**Volker Barth Consult GmbH**  
Villenstraße 6, 67657 Kaiserslautern

vorgelegt von der  
**FIRU Gfi mbH**

**16. Februar 2018**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Grundlagen.....</b>	<b>3</b>
1.1	Aufgabenstellung.....	3
1.2	Plangrundlagen.....	3
1.3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen.....	4
1.4	Anforderungen.....	4
<b>2</b>	<b>Verkehrslärmeinwirkungen.....</b>	<b>6</b>
2.1	Emissionsberechnung.....	6
2.2	Immissionsberechnung.....	7
2.3	Beurteilung.....	10
<b>3</b>	<b>Gewerbelärmeinwirkungen durch den Parkhausbetrieb.....</b>	<b>11</b>
3.1	Emissionsberechnung.....	11
3.2	Immissionsberechnung.....	13
3.3	Beurteilung.....	16
<b>4</b>	<b>Schallschutzmaßnahmen.....</b>	<b>17</b>

## Tabellen

Tabelle 1: Orientierungswerte DIN 18005 Verkehr.....	5
Tabelle 2: Immissionsrichtwerte TA Lärm.....	5
Tabelle 3: Emissionsberechnung - Straßen.....	6
Tabelle 4: Emissionsberechnung - Schiene.....	7
Tabelle 5: Emissionsberechnung - Parkvorgang Parkhaus.....	12
Tabelle 6: Emissionsberechnung - Parkebenen Schallabstrahlung der Außenbauteile.....	12

## Karten

Karte 1: Verkehrslärmeinwirkungen Tag.....	8
Karte 2: Verkehrslärmeinwirkungen Nacht.....	9
Karte 3: Gewerbelärmeinwirkungen Parkhaus Tag.....	14
Karte 4: Gewerbelärmeinwirkungen Parkhaus Nacht.....	15
Karte 5: Maßgebliche Außenlärmpegel Tag.....	19
Karte 6: Maßgebliche Außenlärmpegel Nacht.....	20

## 1 Grundlagen

### 1.1 Aufgabenstellung

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans sollen die bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen für den Umbau bestehender Gebäude und den Neubau von Wohngebäuden auf den bisher gewerblich genutzten Grundstücken 2082/2 und 2082/4 geschaffen werden. Das Gebiet soll als Urbanes Gebiet festgesetzt werden.

Das Plangebiet liegt zwischen der Zollamtstraße im Norden und der Straße Am Waldschlösschen im Süden. Nördlich der Zollamtstraße befindet sich ein Parkhaus, nördlich des Parkhauses verläuft die Bahnstrecke. Das Gebiet südlich des Plangebiets ist durch Wohnbebauung geprägt.

Im Plangebiet sind Verkehrslärmeinwirkungen durch den Schienenverkehr und den Straßenverkehr und Gewerbelärmeinwirkungen durch Parkvorgänge im Parkhaus nördlich der Zollamtstraße zu erwarten.

Als Grundlage für die weiteren Planungen sind die Verkehrslärmeinwirkungen und Gewerbelärmeinwirkungen im Plangebiet zu prognostizieren und zu beurteilen.

Bei prognostizierten Überschreitungen der einschlägigen schalltechnischen Orientierungswerte sind Maßnahmen zum Schallschutz vorzuschlagen.

### 1.2 Plangrundlagen

Die schalltechnische Untersuchung basiert auf folgenden Karten- und Datengrundlagen:

- Straßenverkehrszahlen für die Zollamtstraße von 2010;
- Bahndaten (nach Schall 03 2012) für die Strecken 3280 und 3303, übermittelt durch die Deutsche Bahn AG;
- Lageplan, Bebauungskonzept und Luftbild, übermittelt durch den Auftraggeber am 18.01.2018;
- Bebauungsplan „Hauptbahnhof Süd/ Zollamtstraße“ der Stadt Kaiserslautern, Stand 18.04.2000;
- Bebauungsplan „Hauptbahnhof – Süd – Zollamtstraße, Teiländerung 1 und Erweiterung“ der Stadt Kaiserslautern, Stand 16.07.2012;
- Digitale Geodaten für das Plangebiet und die Umgebung;
- Schalltechnische Berechnungen P16-098 der FIRU-GfI vom 25.11.2016.

### 1.3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Die Ermittlung und Bewertung der zu erwartenden Verkehrslärmeinwirkungen im Plangebiet erfolgt nach:

- DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Juli 2002 [DIN 18005] in Verbindung mit Beiblatt 1 zur DIN 18005 Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987.

Die Ermittlung und Bewertung der Gewerbelärmeinwirkungen durch den Betrieb des Parkhauses erfolgt nach:

- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI. S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 01. Juni 2017, in Kraft getreten am 09. Juni 2017 [TA Lärm].

Für die Emissions- und Schallausbreitungsberechnungen werden die folgenden Berechnungsvorschriften und sonstigen Erkenntnisquellen herangezogen:

- VDI-Richtlinie 2720 „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, März 1997 [VDI 2720];
- DIN ISO 9613 Teil 2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ - „Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1999 [DIN ISO 9613-2];
- DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Juli 2002 [DIN 18005];
- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 18. Dezember 2014, Anlage 2 Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege [Schall 03];
- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90, Ausgabe April 1990 [RLS-90];
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage 2007 [Parkplatzlärmstudie];
- DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“, Januar 2018 [DIN 4109-1];
- DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Januar 2018 [DIN 4109-2].

### 1.4 Anforderungen

Die DIN 18005 kennt bisher für Urbane Gebiete keine eigenen Orientierungswerte. Für die Beurteilung der **Verkehrslärmeinwirkungen** durch die Schienenstrecke und den Kfz-Verkehr auf der Zollamtstraße an den schutzbedürftigen Nutzungen innerhalb des Plangebiets werden daher die Orientierungswerte für Mischgebiete herangezogen:

**Tabelle 1: Orientierungswerte DIN 18005 Verkehr**

Gebietsart	Orientierungswert in dB(A)	
	Tag (6-22 Uhr)	Nacht (22-6 Uhr)
Mischgebiet (MI)	60	50

Mit der Einhaltung des Orientierungswerts soll nach Beiblatt 1 der DIN 18005 die „mit der Eigenart des betreffenden Baugebiets oder Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen“ erfüllt werden. Da sich in vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bei bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen die Orientierungswerte oft nicht einhalten lassen, kann im Rahmen der Abwägung beim Überwiegen anderer Belange von ihnen abgewichen werden. In diesem Fall soll ein Ausgleich durch geeignete Lärmschutzmaßnahmen (z.B. Grundrissgestaltung, baulicher Schallschutz) vorgesehen und planungsrechtlich gesichert werden.

Die **Gewerbelärmeinwirkungen** innerhalb des Plangebiets durch den Betrieb des Parkhauses werden anhand der Immissionsrichtwerte der **TA Lärm** beurteilt. Für die Beurteilung der Gewerbelärmeinwirkungen an den schutzbedürftigen Nutzungen innerhalb des Plangebiets werden die Immissionsrichtwerte für Urbane Gebiete herangezogen:

**Tabelle 2: Immissionsrichtwerte TA Lärm**

Gebietsart	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (6-22 Uhr)	Nacht (22-6 Uhr)
Urbane Gebiete (MU)	63	45

Der Immissionsrichtwert Nacht bezieht sich auf die ungünstigste (sog. lauteste) Nachtstunde zwischen 22.00 und 6.00 Uhr, in der das höchste Emissionsaufkommen zu erwarten ist.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm beziehen sich auf die maßgebenden Immissionsorte im Einwirkungsbereich eines Vorhabens. Diese Immissionsorte liegen in bebauten Gebieten außerhalb des Gebäudes in 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters von schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“. Schutzbedürftige Räume sind insbesondere Wohn- und Schlafräume.

## 2 Verkehrslärmeinwirkungen

Relevante Verkehrslärmeinwirkungen im Plangebiet sind insbesondere durch den Kfz-Verkehr auf der Zollamtstraße und durch den Schienenverkehr auf den Bahnstrecken nördlich des Plangebiets zu erwarten.

### 2.1 Emissionsberechnung

#### *Straße*

Die Verkehrslärmemissionspegel des Kfz-Verkehrs auf den relevanten Straßenabschnitten der Zollamtstraße sind gemäß RLS-90 zu berechnen. Die Berechnung der Emissionspegel erfolgt auf Grundlage der Kfz/24h und Lkw>3,5t/24h Verkehrsdaten aus der Straßenverkehrszählung 2010 (Kfz/24h und Lkw>3,5t/24h). Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten betragen auf allen Straßenabschnitten 50 km/h.

Zuschläge für Steigungen und Gefälle werden im digitalen Geländemodell ermittelt und bei den Ausbreitungsberechnungen berücksichtigt. Für die relevanten Straßenabschnitte werden folgende Emissionspegel für den Tag und die Nacht berechnet:

**Tabelle 3: Emissionsberechnung - Straßen**

Straße	DTV	M <sub>Tag</sub>	M <sub>Nacht</sub>	p <sub>Tag</sub>	p <sub>Nacht</sub>	L <sub>m,E T</sub>	L <sub>m,E N</sub>
	Kfz/24h	Kfz/h	Kfz/h	%	%	dB(A)	dB(A)
Zollamtstraße Absch.1	14.900	894	164	3,2	3,2	62,5	55,2
Zollamtstraße Absch.2	14.800	888	163	0,0	0,0	60,2	52,8

DTV = Durchschnittlicher Täglicher Verkehr; M<sub>Tag/Nacht</sub> = maßgebliche stündliche Verkehrsstärke; p<sub>Tag/Nacht</sub> = maßgebender Lkw-Anteil Tag/Nacht; L<sub>m,E T/N</sub> = Emissionspegel Tag/Nacht

#### *Schiene*

Die Berechnung der Schienenverkehrslärmemissionen der Bahnstrecken 3303 Kaiserslautern – Eselsfürth und 3280 Kaiserslautern – Hochspeyer erfolgt gemäß Schall 03 auf der Grundlage von Schienenverkehrsprognosen für das Jahr 2025.

**Tabelle 4: Emissionsberechnung - Schiene**

Strecke 3303 KL-Eselsförfth			Gleis:			Richtung: Enkenbach-Alsenborn			Abschnitt: 1 Km: 0+000					
Nr.	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]							
		tags	nachts				tags			nachts				
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m		
1	3303_GZ-E	2,0	2,0	80	696	-	75,6	60,8	33,9	78,6	63,9	36,9		
4	3303_RB-VT	38,0	1,0	80	104	-	79,1	57,2	-	66,3	44,4	-		
5	3303_RE-VT	5,0	-	80	138	-	70,7	49,7	-	-	-	-		
-	Gesamt	45,0	3,0	-	-	-	81,1	62,6	33,9	78,9	63,9	36,9		
Schiene- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrfläc- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB		KLM dB			
0+000 1+832	Standardfahrbahn Standardfahrbahn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Strecke 3280 KL-Hochspeyer			Gleis:			Richtung: Hochspeyer			Abschnitt: 2 Km: 0+000					
Nr.	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]							
		tags	nachts				tags			nachts				
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m		
6	3280_GZ-E_v100	20,0	28,0	100	696	-	85,6	70,3	43,9	90,1	74,8	48,4		
7	3280_GZ-E_v120	6,0	7,0	120	696	-	81,5	66,4	42,6	85,2	70,1	46,3		
8	3280_RB-VT	17,0	2,0	150	104	-	79,5	54,1	-	73,2	47,8	-		
9	3280_RE-ET	18,0	2,0	150	135	-	76,4	57,2	55,2	69,9	50,6	48,7		
10	3280_S	77,0	12,0	150	135	-	81,9	63,5	61,6	76,9	58,4	56,5		
11	3280_IC-E	7,0	1,0	150	257	-	76,4	58,7	48,1	70,9	53,2	42,7		
12	3280 ICE	7,0	1,0	150	201	-	72,6	54,4	46,1	67,1	49,0	40,7		
-	Gesamt	152,0	53,0	-	-	-	89,3	72,8	62,8	91,6	76,2	58,2		
Schiene- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrfläc- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB		KLM dB			
0+000 1+347	Standardfahrbahn Standardfahrbahn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			

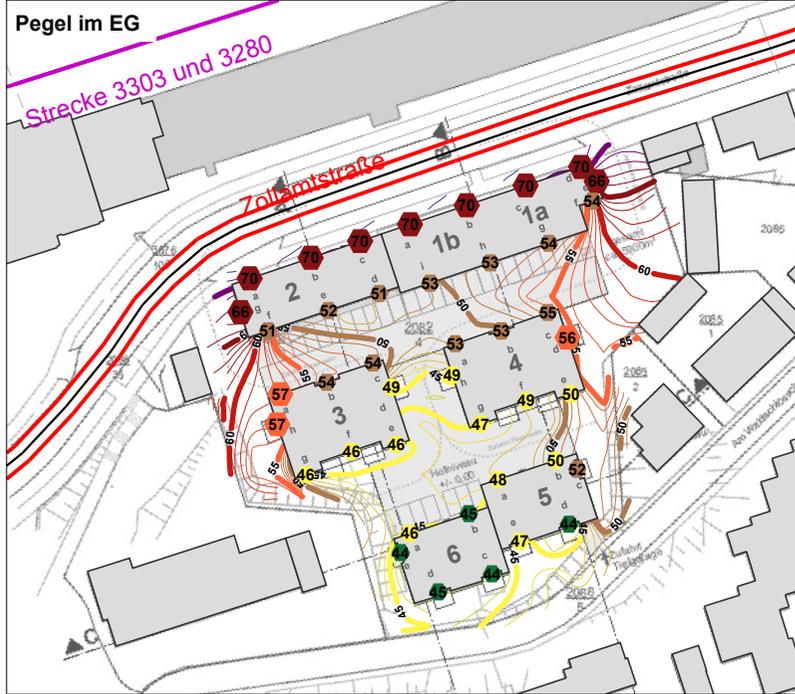
**2.2 Immissionsberechnung**

Die Berechnung der Straßen- und Schienenverkehrslärmeinwirkungen erfolgt nach RLS-90 und Schall 03 (2014) auf der Grundlage der o.a. Emissionspegel durch Simulation der Schallausbreitung in einem digitalen Geländemodell (DGM).

Die Verkehrslärmeinwirkungen im Plangebiet werden in einem Raster flächig in 2 m, 5 m, 8 m, 11 m, 14 m und 17 m über Grund für den Tag- und Nachtzeitraum berechnet. Zusätzlich werden die Verkehrslärmeinwirkungen unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung geschossweise berechnet. Die Ergebnisse der Berechnungen sind in Karte 1 und Karte 2 jeweils für den Tag- und Nachtzeitraum dargestellt.

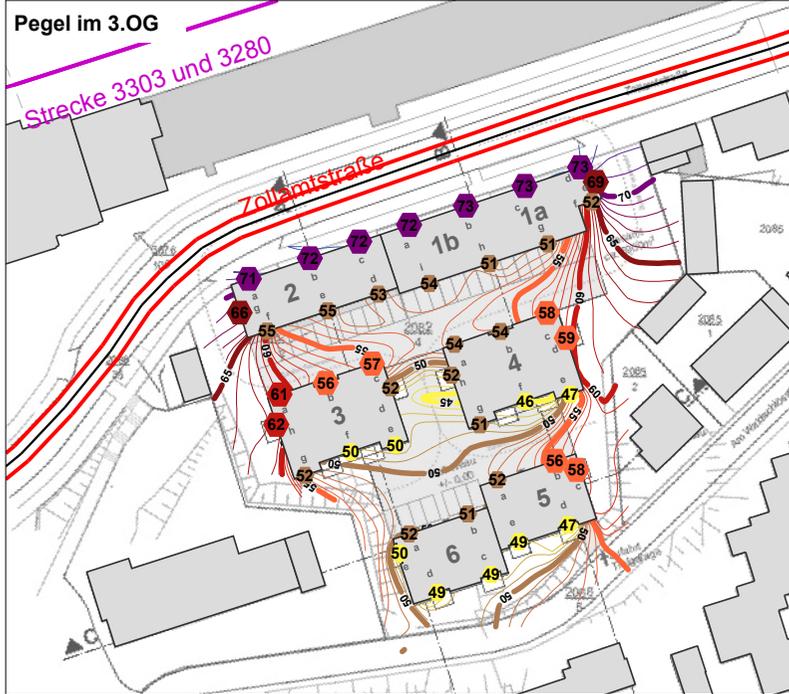
Pegel im EG

Strecke 3303 und 3280



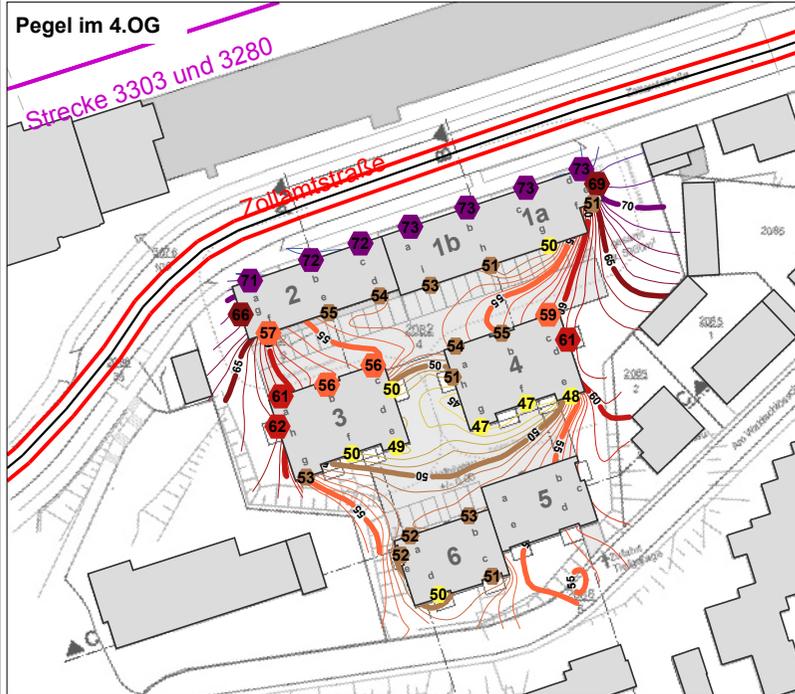
Pegel im 3.OG

Strecke 3303 und 3280



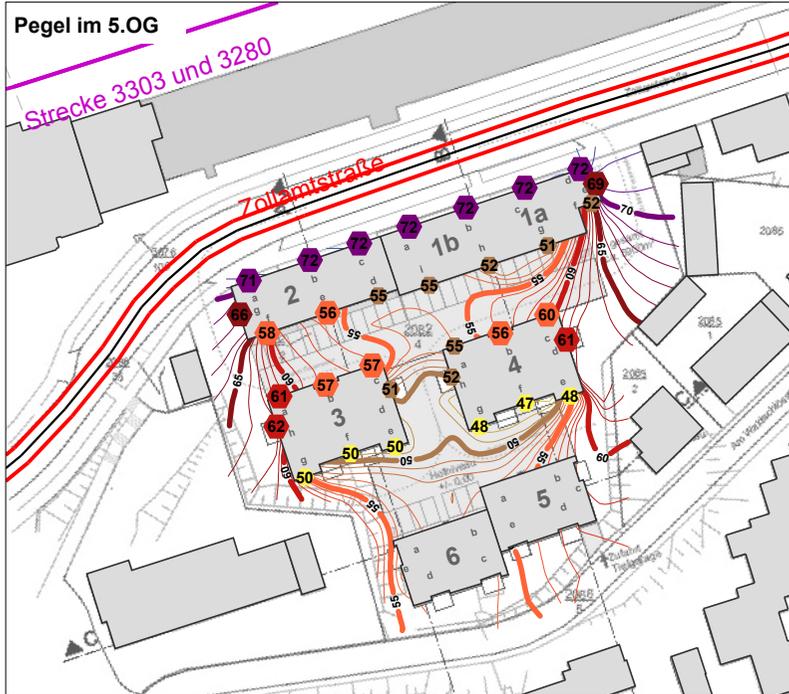
Pegel im 4.OG

Strecke 3303 und 3280



Pegel im 5.OG

Strecke 3303 und 3280



### Schalltechnische Untersuchung

Projekt Zollamtstraße

Stadt Kaiserslautern

Karte 1:  
Verkehrslärmwirkungen Tag  
mit Bebauung im Plangebiet

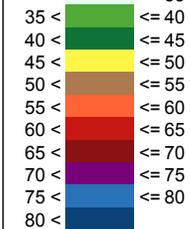
Beurteilungspegel Tagzeitraum  
(06.00 - 22.00 Uhr)

Orientierungswert DIN 18005  
- 60 dB(A) Mischgebiet

(2200, 2202; 2018-02-01)

#### Pegel

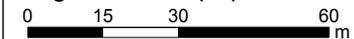
in dB(A)



#### Legende

- Emission Straße
- Emission Schiene
- Hauptgebäude
- Immissionsort

Originalmaßstab (A4) 1:1500



## Gfl

Gesellschaft für Immissionsschutz

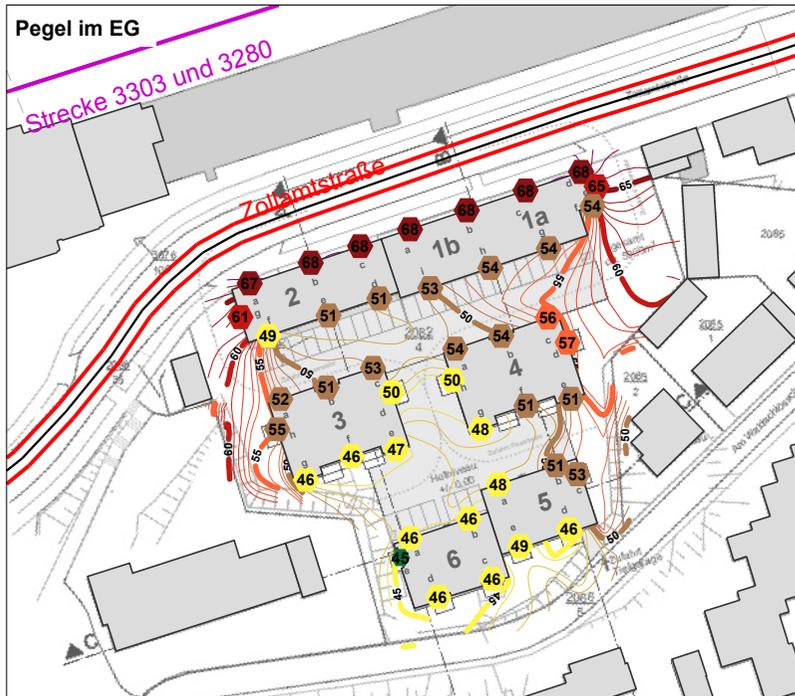
Richard-Wagner-Straße 20-22  
67655 Kaiserslautern  
Telefon: 0631 / 36245-11  
Telefax: 0631 / 36245-15

Mail: [info@firu-gfl.de](mailto:info@firu-gfl.de)  
Internet: [www.firu-gfl.de](http://www.firu-gfl.de)

FIRU Gfl mbH - Ein Unternehmen der FIRU Gruppe Kaiserslautern [info@firu-gfl.de](mailto:info@firu-gfl.de)

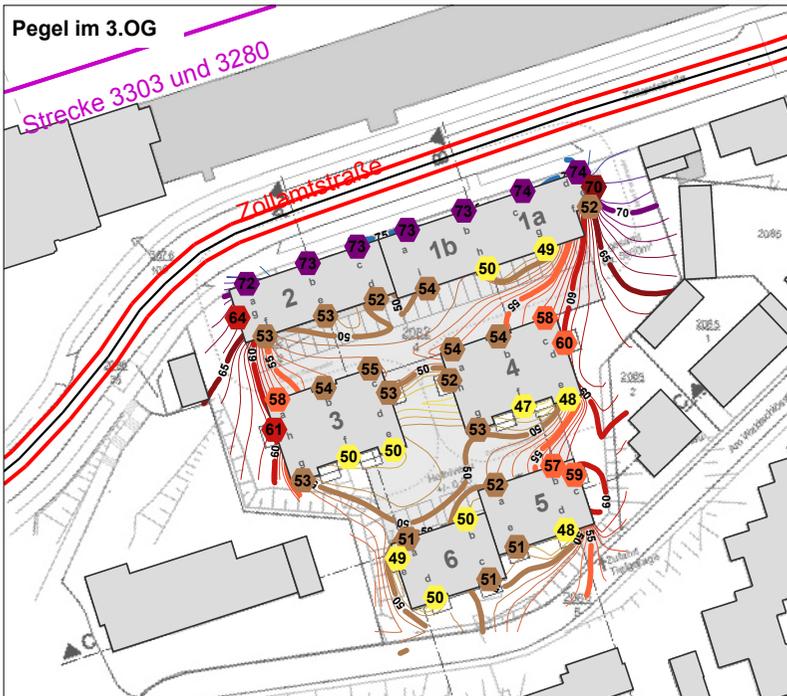
Pegel im EG

Strecke 3303 und 3280



Pegel im 3.OG

Strecke 3303 und 3280



### Schalltechnische Untersuchung

Projekt Zollamtstraße

Stadt Kaiserslautern

### Karte 2: Verkehrslärmwirkungen Nacht mit Bebauung im Plangebiet

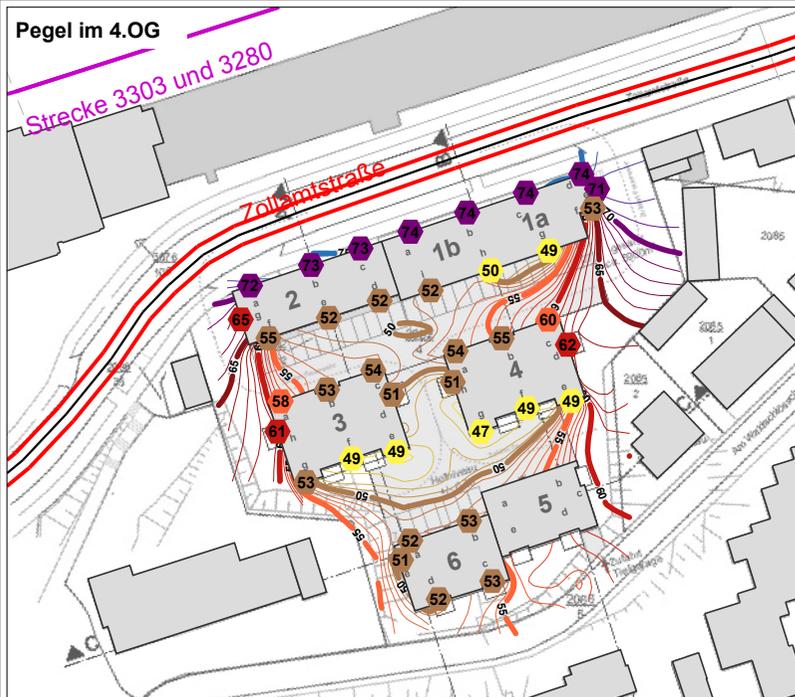
Beurteilungspegel Tagzeitraum  
(22.00-06.00 Uhr)

Orientierungswert DIN 18005  
- 50 dB(A) Mischgebiet

(2200, 2202; 2018-02-01)

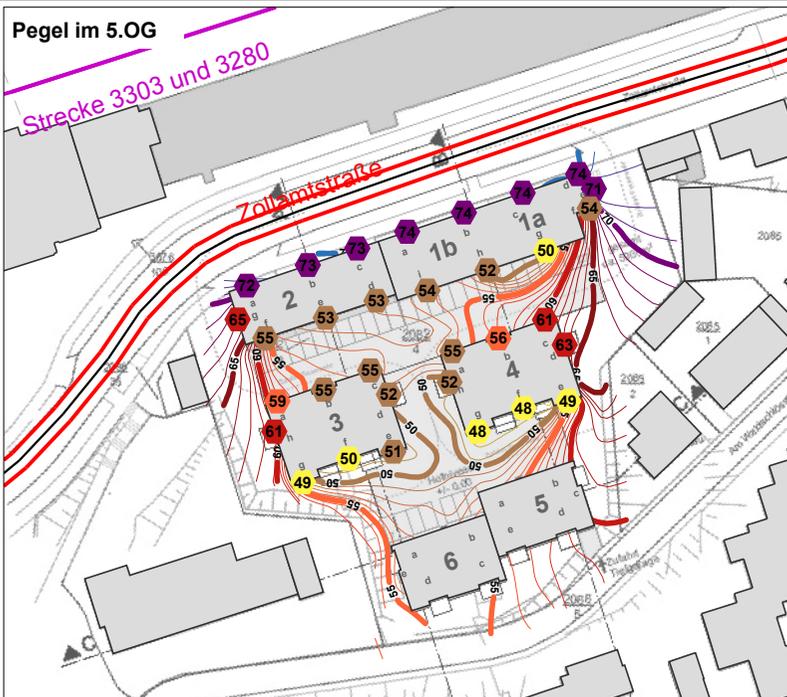
Pegel im 4.OG

Strecke 3303 und 3280



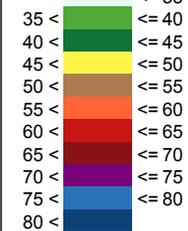
Pegel im 5.OG

Strecke 3303 und 3280



#### Pegel

in dB(A)



#### Legende

- Emission Straße
- Emission Schiene
- Hauptgebäude
- Immissionsort

Originalmaßstab (A4) 1:1500



## Gfl

Gesellschaft für Immissionsschutz

Richard-Wagner-Straße 20-22  
67655 Kaiserslautern  
Telefon: 0631 / 36245-11  
Telefax: 0631 / 36245-15

Mail: [info@firu-gfl.de](mailto:info@firu-gfl.de)  
Internet: [www.firu-gfl.de](http://www.firu-gfl.de)

FIRU Gfl mbH - Ein Unternehmen der FIRU Gruppe Kaiserslautern [info@firu-gfl.de](mailto:info@firu-gfl.de)

### 2.3 Beurteilung

Im **Tagzeitraum** (6.00 bis 22.00 Uhr) werden an den der Zollamtstraße zugewandten Nordfassaden des geplanten nördlichen Gebäuderiegels Verkehrslärmbeurteilungspegel von mehr als 70 dB(A) prognostiziert. Unter Berücksichtigung der schallabschirmenden Wirkung des nördlichen Gebäuderiegels entlang der Zollamtstraße wird der Orientierungswert der DIN 18005 für Verkehrslärmeinwirkungen in Mischgebieten von 60 dB(A) an den der Zollamtstraße abgewandten Südfassaden der geplanten Gebäude 1a bis 2 sowie am überwiegenden Teil der Fassaden der geplanten Gebäude 3 bis 6 eingehalten. In den oberen Stockwerken werden vor allem an den Ost- und Westfassaden der geplanten Gebäude 3 und 4 sowie an der Nordfassade des geplanten Gebäudes 3 Überschreitungen des Orientierungswertes zwischen 1 dB(A) und 2 dB(A) prognostiziert (vgl. Karte 1).

Im **Nachtzeitraum** (22.00 bis 6.00 Uhr) wird der Orientierungswert für Verkehrslärmeinwirkungen in Mischgebieten von 50 dB(A) vor allem in den oberen Stockwerken an allen geplanten Gebäuden überschritten. Dies ist auf die Einwirkungen durch den Schienenverkehr zurückzuführen.

Wegen den zu erwartenden Überschreitungen der Orientierungswerte - insbesondere im Nachtzeitraum - sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

### 3 Gewerbelärmeinwirkungen durch den Parkhausbetrieb

Die Gewerbelärmeinwirkungen durch die Nutzung des Parkhauses werden auf der Grundlage der Ansätze der Parkplatzlärmstudie abgeschätzt.

#### 3.1 Emissionsberechnung

Das Parkhaus besteht aus insgesamt vier Parkebenen mit jeweils 90 Stellplätzen. Die oberste Ebene ist ungedeckt. Die Erschließung des Parkhauses erfolgt über die Ein- und Ausfahrt über die Zollamtstraße. Das Parkhaus ist von 0.00 bis 24.00 Uhr allgemein zugänglich.

Die Emissionsberechnung für die Pkw-Ein- und Ausfahrten zu und vom Parkhaus und die Pkw-Parkbewegungen (ein Ein- und Ausparkvorgang) erfolgt nach der Parkplatzlärmstudie des bayerischen Landesamtes für Umweltschutz.

Im Tagzeitraum ist pro Stellplatz und Stunde in einem gebührenpflichtigen Parkhaus mit 0,5 Pkw-Bewegungen zu rechnen. Hieraus ergeben sich für das Parkhaus im Tagzeitraum 2.876 Pkw-Ein- und Ausfahrten. In der lautesten Nachtstunde ist gemäß Parkplatzlärmstudie pro Stellplatz mit 0,04 Bewegungen zu rechnen. Für die lauteste Nachtstunde ergeben sich hieraus 14 Pkw-Ein- und Ausfahrten.

Für die Pkw-Parkbewegungen auf den Parkebenen des Parkhauses wird nach Parkplatzlärmstudie der in Tabelle 5 aufgeführte Schalleistungspegel für eine Bewegung in einer Stunde unter Berücksichtigung eines Zuschlags für die Parkplatzart  $K_{PA}$  (Pkw: P+R) berechnet. Für die Fahrwege von der öffentlichen Straße bis zum jeweiligen Stellplatz wird der längenbezogene Schalleistungspegel je Pkw-Fahrt in einer Stunde aus dem Schallemissionspegel  $L_{m,E}$  nach folgender Formel ermittelt:

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

Nach dieser Formel ist je Pkw-Fahrt auf asphaltierter Fahrbahn der auf eine Stunde und 1 m-Wegelement bezogene Schalleistungspegel von  $L_{WA',1h} = 47,7 \text{ dB(A)/m}$  anzusetzen.

**Tabelle 5: Emissionsberechnung - Parkvorgang Parkhaus**

	<b>Pkw-Parkhaus</b>
Anzahl Bewegungen	1
Anzahl Stellplätze je Ebene	90
Ausgangsschallleistungspegel $L_{wo}$	63
$K_{PA}$ Parkplatzart [in dB(A)]	0
$K_I$ Impulszuschlag [in dB(A)]	4
$K_D$ Durchfahrtanteil [in dB(A)]	4,8
$K_{Stro}$ Fahrbahnbelag (Asphalt) [in dB(A)]	0
<b><math>L_{WA,1h}</math> je Parkbewegung [in dB(A)]</b>	<b>71,8</b>
<b><math>L_{WA',1h}</math> je Ebene/Tag [dB(A)/m]</b>	<b>88,3</b>
<b><math>L_{WA'',1h}</math> je Ebene/Nacht [dB(A)/m]</b>	<b>77,3</b>
<b><math>L_{WA}</math> Fahrweg, 1 Bewegung [dB(A)/m]</b>	<b>47,7</b>

Die Schallabstrahlung der Außenbauteile des geplanten Parkhauses wird gem. Kapitel 8.4 der Parkplatzlärmstudie berechnet.

Hierfür sind zunächst die Schalleistungspegel je Parkebene zu bestimmen. Diese Schalleistungspegel setzen sich zusammen aus den Schalleistungspegeln für die Pkw-Parkbewegungen und die Schalleistungspegel für die Pkw-Fahrten parkender Pkw.

In einem zweiten Schritt sind die Innenpegel der einzelnen Parkebenen zu berechnen. Diese hängen von den Schalleistungspegeln innerhalb der Ebene und den Absorptionseigenschaften der Wände, Decken und Böden der Parkebenen ab. Das geplante Parkhaus ist 152 m lang, 16,5 m breit und je Parketage 3,0 m hoch. Dies ergibt eine Boden- und Deckenfläche von jeweils rund 2.500 m<sup>2</sup>, zwei Seitenflächen mit rund 456 m<sup>2</sup> und 2 Seitenflächen mit rund 49,5 m<sup>2</sup>. Die Seitenflächen werden zu 100% offen angesetzt. Für die massiven Boden-, Wand- und Deckenteile wird ein Absorptionsgrad für Beton von 0,03 angesetzt. Dies ergibt je Parkebene eine äquivalente Absorptionsfläche von rund  $A = 1.100 \text{ m}^2$ .

Die Eingangsdaten für die weiteren Berechnungen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

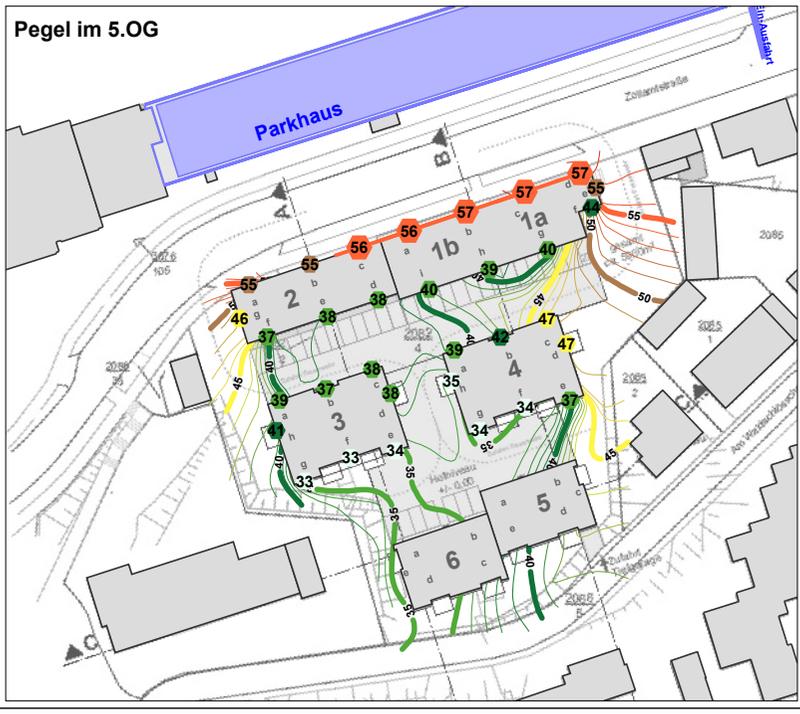
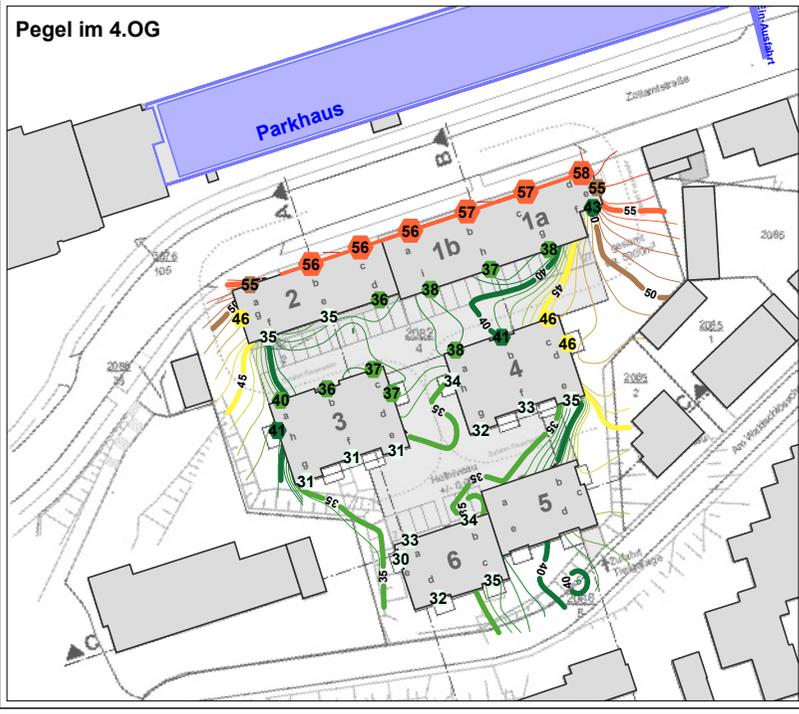
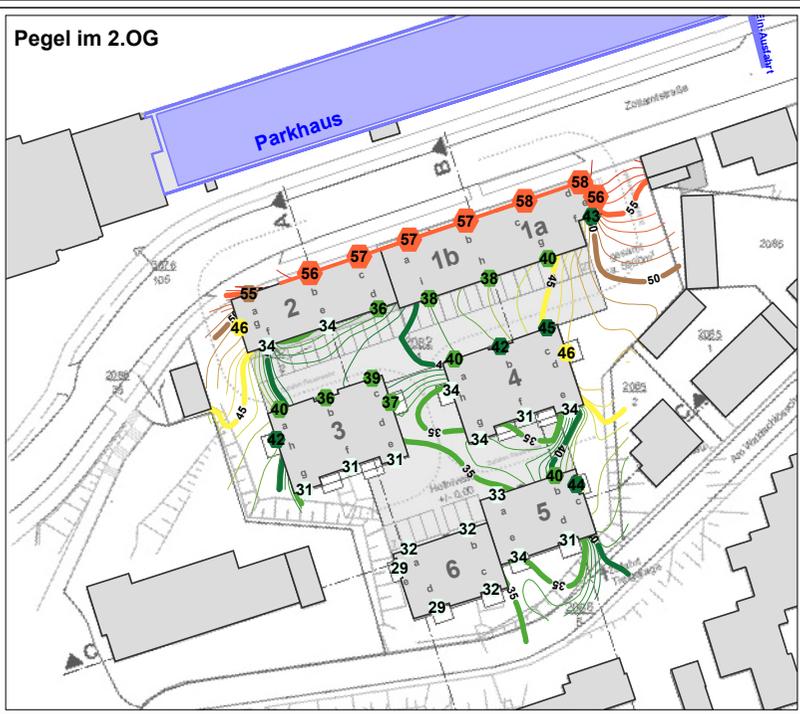
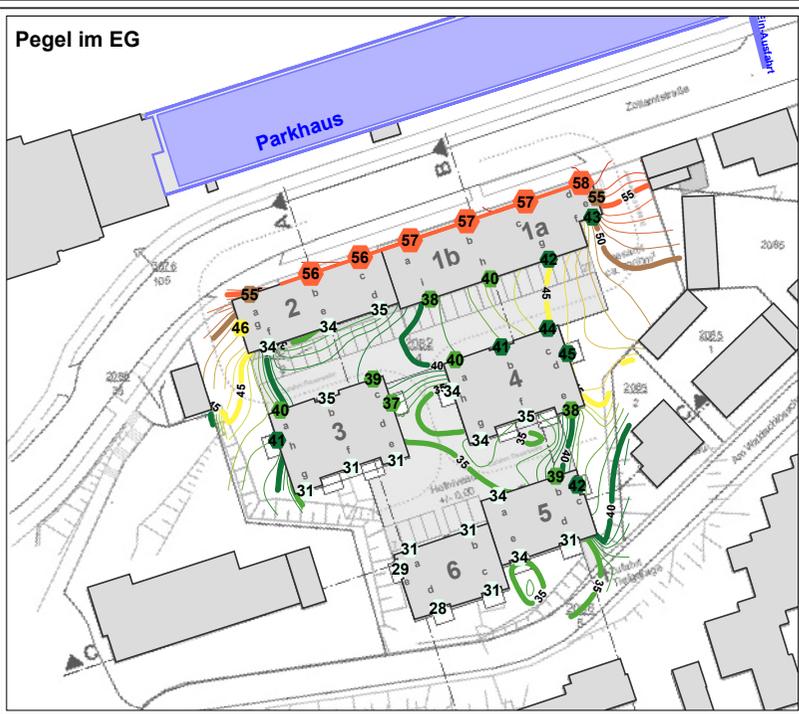
**Tabelle 6: Emissionsberechnung - Parkebenen Schallabstrahlung der Außenbauteile**

<b>Ebene</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Anzahl der Stellplätze	90	90	90	90
Fahrweg $L_{w'}$ , 1 Bew [dB(A)/m]	47,7	47,7	47,7	47,7
Anzahl Park-Bew. pro h Tag	45	45	45	45
Anzahl Park-Bew. ltst Nachtstd	4	4	4	4
<b><math>L_w</math>, 1h Parken pro Ebene, Tag [dB(A)]</b>	<b>88,3</b>	<b>88,3</b>	<b>88,3</b>	<b>88,3</b>
<b><math>L_w</math>, 1h Parken pro Ebene, Nacht [dB(A)]</b>	<b>77,3</b>	<b>77,3</b>	<b>77,3</b>	<b>77,3</b>
Innenpegel $L_i$ , Tag [dB(A)]	63,8	63,8	63,8	-
<b>Abstr. Fassaden 100% offen <math>L_{WA''}</math>/m<sup>2</sup> Tag [dB(A)]</b>	<b>59,8</b>	<b>59,8</b>	<b>59,8</b>	-
Innenpegel $L_i$ , ltst. Nachtstd [dB(A)]	52,9	52,9	52,9	-
<b>Abstr. Fassaden 100% offen <math>L_{WA''}</math>/m<sup>2</sup> ltst. Nachtstd [dB(A)]</b>	<b>48,9</b>	<b>48,9</b>	<b>48,9</b>	-

### 3.2 Immissionsberechnung

Die Berechnung der Geräuscheinwirkungen erfolgt durch Simulation der Schallausbreitung in einem digitalen Geländemodell (DGM) gemäß DIN ISO 9613-2. Das DGM enthält alle für die Berechnung der Schallausbreitung erforderlichen Angaben (Lage von Schallquellen und Immissionsorten, Höhenverhältnisse, Schallhindernisse im Ausbreitungsweg, schallreflektierende Objekte usw.). Die Flächen auf dem Schallausbreitungsweg werden als schallharte Flächen mit einem Bodenfaktor von  $G = 0$  berücksichtigt.

Die Gewerbelärmeinwirkungen im Plangebiet werden in einem Raster flächig in 2 m, 5 m, 8 m, 11 m, 14 m und 17 m über Grund für den Tag- und Nachtzeitraum berechnet. Zusätzlich werden die Gewerbelärmeinwirkungen unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung geschossweise berechnet. Die Ergebnisse der Berechnungen sind in Karte 3 und Karte 4 für den Tagzeitraum und die ungünstigste Nachtstunde dargestellt.



**Schalltechnische Untersuchung**  
Projekt Zollamtstraße

Stadt Kaiserslautern

**Karte 3:**  
**Gewerbelärmeinwirkungen**  
**Parkhaus Tag**  
**mit Bebauung im Plangebiet**

Beurteilungspegel Tagzeitraum  
(06.00-22.00 Uhr)

Immissionsrichtwert TA Lärm  
- 63 dB(A) Urbanes Gebiet

(4200, 4202; 2018-02-01)

Pegel in dB(A)	Legende
35 <=	Hauptgebäude
35 < 40	Immissionsort
40 < 45	Flächenschallquelle
45 < 50	Industriehalle
50 < 55	Fassade als Quelle
55 < 60	Eingelagerte Quelle
60 < 65	Linienschallquelle
65 < 70	Nebengebäude
70 < 75	
75 < 80	
80 <	

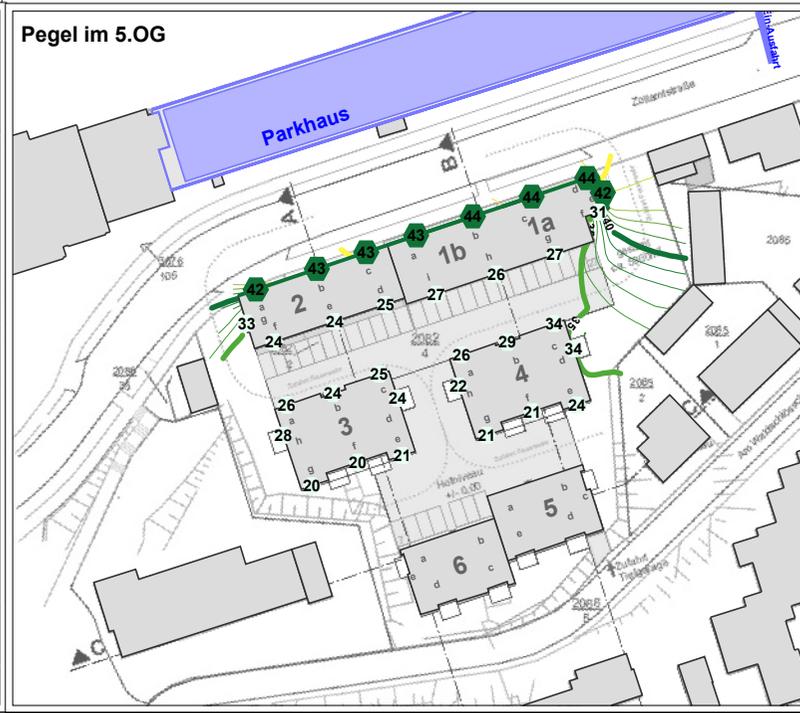
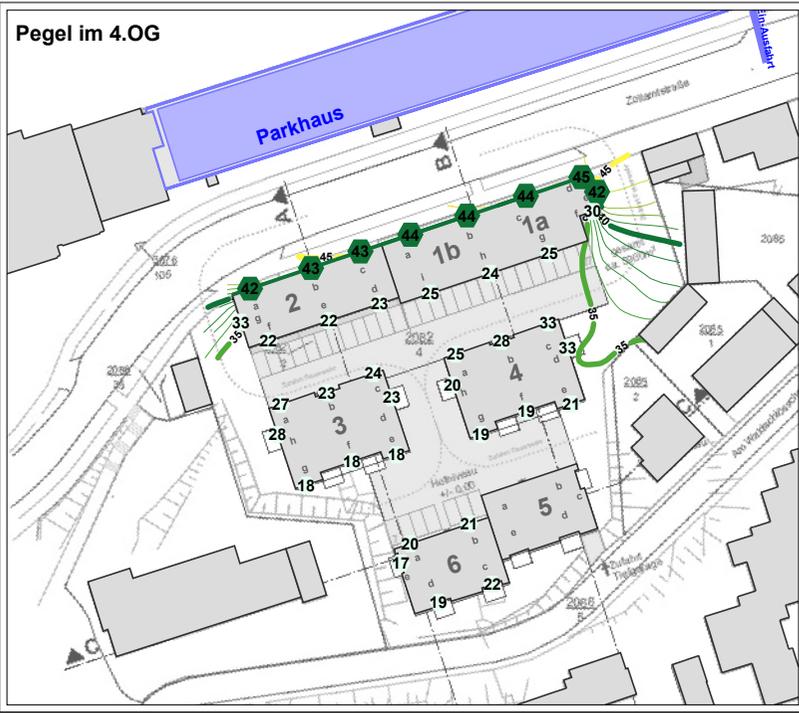
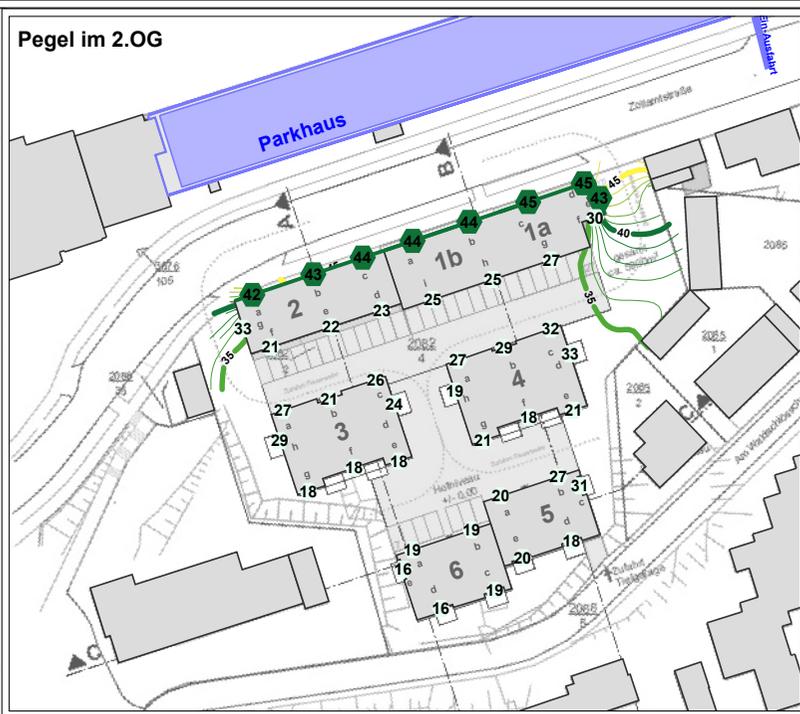
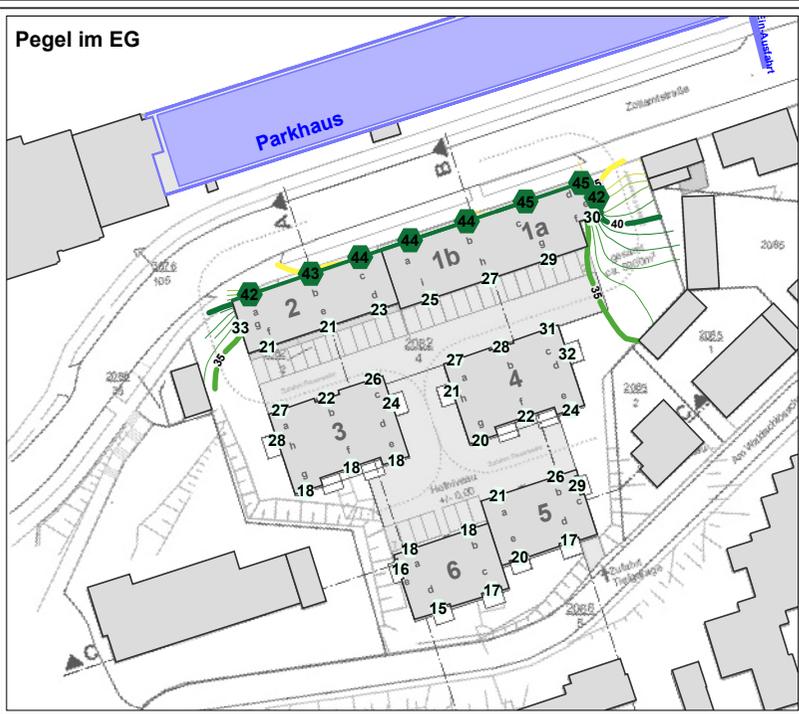


**Gfl**  
Gesellschaft für Immissionsschutz

Richard-Wagner-Straße 20-22  
67655 Kaiserslautern  
Telefon: 0631 / 36245-11  
Telefax: 0631 / 36245-15

Mail: info@firu-gfl.de  
Internet: www.firu-gfl.de

FIRU Gfl mbH - Ein Unternehmen der FIRU Gruppe Kaiserslautern  
info@firu-gfl.de



**Schalltechnische Untersuchung**  
Projekt Zollamtstraße

Stadt Kaiserslautern

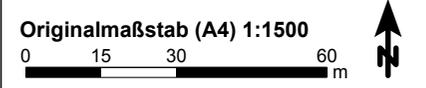
**Karte 4:**  
**Gewerbelärmeinwirkungen**  
**Parkhaus Nacht**  
**mit Bebauung im Plangebiet**

Beurteilungspegel ltst. Nachtstunde  
(1 Stunde zwischen 22.00 und 06.00 Uhr)

Immissionsrichtwert TA Lärm  
- 45 dB(A) Urbanes Gebiet

(4210; 2018-02-01)

Pegel in dB(A)	Legende
35 <= 35	Hauptgebäude
35 < 35 <= 40	Immissionsort
40 < 40 <= 45	Flächenschallquelle
45 < 45 <= 50	Industriehalle
50 < 50 <= 55	Fassade als Quelle
55 < 55 <= 60	Eingelagerte Quelle
60 < 60 <= 65	Linienschallquelle
65 < 65 <= 70	Nebengebäude
70 < 70 <= 75	
75 < 75 <= 80	
80 < 80 <= 85	



**Gfi**  
Gesellschaft für Immissionsschutz

Richard-Wagner-Straße 20-22  
67655 Kaiserslautern  
Telefon: 0631 / 36245-11  
Telefax: 0631 / 36245-15

Mail: [info@firu-gfi.de](mailto:info@firu-gfi.de)  
Internet: [www.firu-gfi.de](http://www.firu-gfi.de)

FIRU GfI mbH - Ein Unternehmen der FIRU Gruppe Kaiserslautern  
[info@firu-gfi.de](mailto:info@firu-gfi.de)

### 3.3 Beurteilung

Sowohl am Tag (Karte 3) als auch in der Nacht (Karte 4) ist durch die Parkhausnutzung an allen Fassaden der neu geplanten Gebäude nicht mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Urbane Gebiete von 63 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht zu rechnen.

Daher werden zum Schutz vor den Gewerbelärmeinwirkungen durch das Parkhaus keine Maßnahmen erforderlich.

## 4 Schallschutzmaßnahmen

Zur Sicherstellung verträglicher Innenpegel innerhalb der geplanten Wohnnutzungen werden passive Schallschutzmaßnahmen notwendig.

Die DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“ (Januar 2018) definiert Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen von Gebäuden unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten. Die Anforderungen sind abhängig von den maßgeblichen Außenlärmpegeln an den relevanten Fassadenabschnitten. Der maßgebliche Außenlärmpegel ist gemäß Punkt 4.4.5 der DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise zur Erfüllung der Anforderungen“ (Januar 2018) unter Berücksichtigung der verschiedenen Lärmarten (u.a. Straßenverkehr, Schienenverkehr, Gewerbe- und Industrieanlagen) zu ermitteln. Bezogen auf den Straßenverkehrslärm (4.4.5.2 der DIN 4109-2) und den Schienenverkehrslärm (4.4.5.3 der DIN 4109-2) wird der „maßgebliche Außenlärmpegel“ ermittelt, indem zu dem errechneten Verkehrslärmbeurteilungspegel 3 dB(A) addiert werden. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus dem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern. Bezogen auf den Gewerbelärm (4.4.5.6 der DIN 4109-2) wird der „maßgebliche Außenlärmpegel“ ermittelt, indem zu dem errechneten Gewerbelärmbeurteilungspegel 3 dB(A) addiert werden. Zum Schutz des Nachtschlafes ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

In Karte 5 und Karte 6 sind für die gemäß dem vorliegenden Bebauungskonzept geplanten Gebäude die maßgeblichen Außenlärmpegel unter Berücksichtigung der Abschirmwirkung der geplanten Bebauung geschossweise für jeden Fassadenabschnitt dargestellt. Auf diese Darstellung bezieht sich der folgende Festsetzungsvorschlag.

### **Festsetzungsvorschlag**

*„Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB).*

*Zum Schutz vor Außenlärm für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen sind die Anforderungen der Luftschalldämmung nach DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“, Ausgabe Januar 2018, einzuhalten. Die erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße der Außenbauteile ergeben sich*

nach DIN 4109-1 (Januar 2018) unter Berücksichtigung des maßgeblichen Außenlärmpegels und der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung 6:

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

Dabei ist

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$  für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$  für Büroräume und Ähnliches;

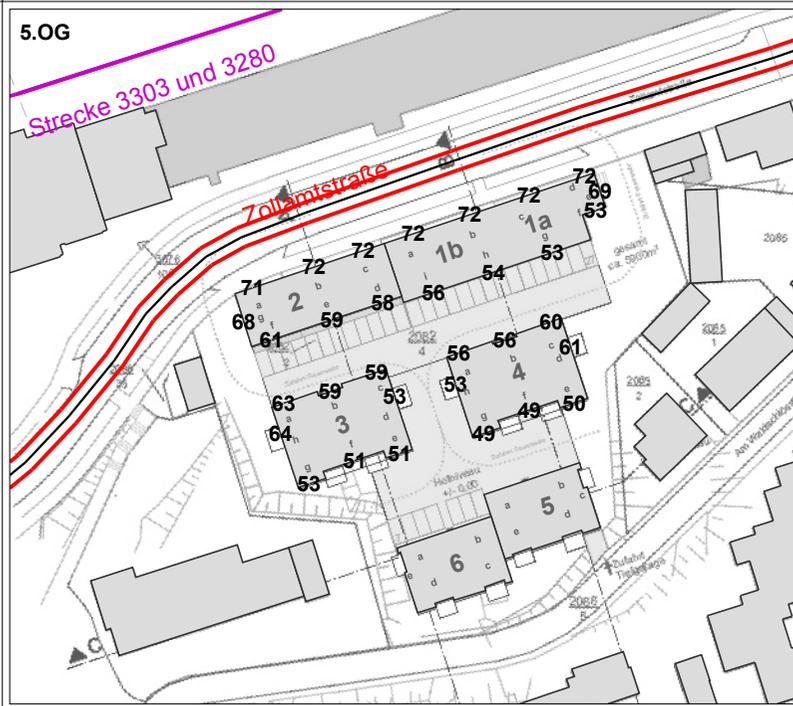
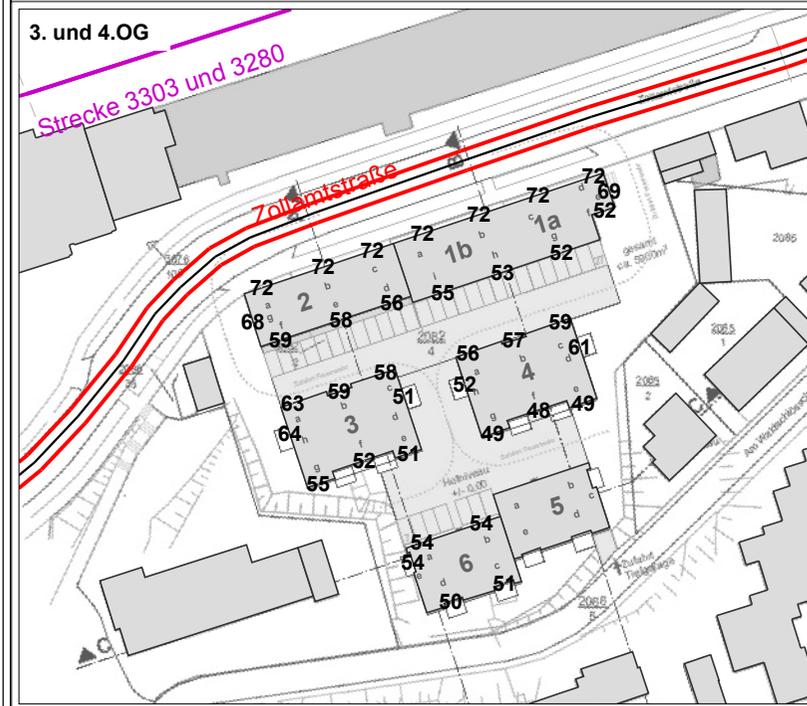
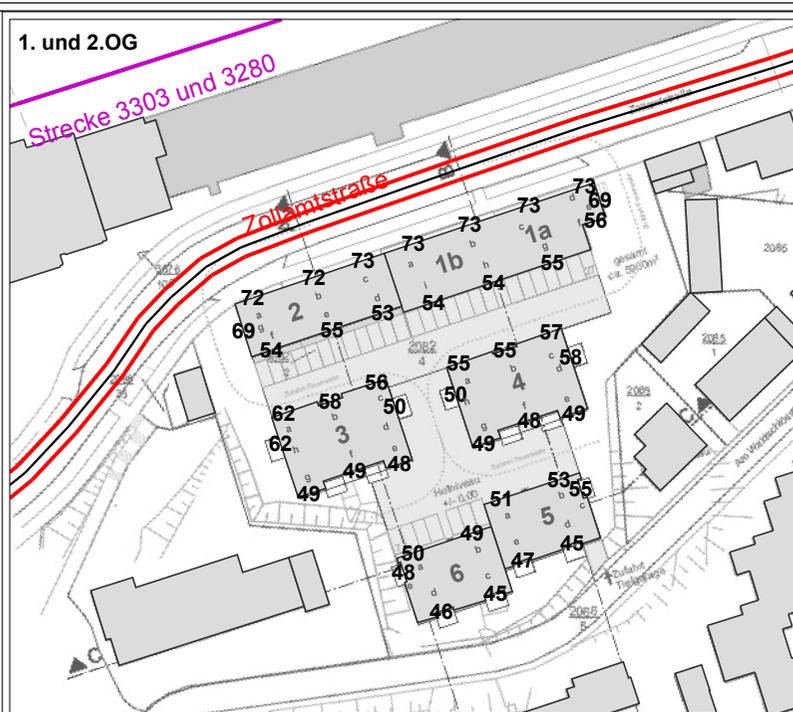
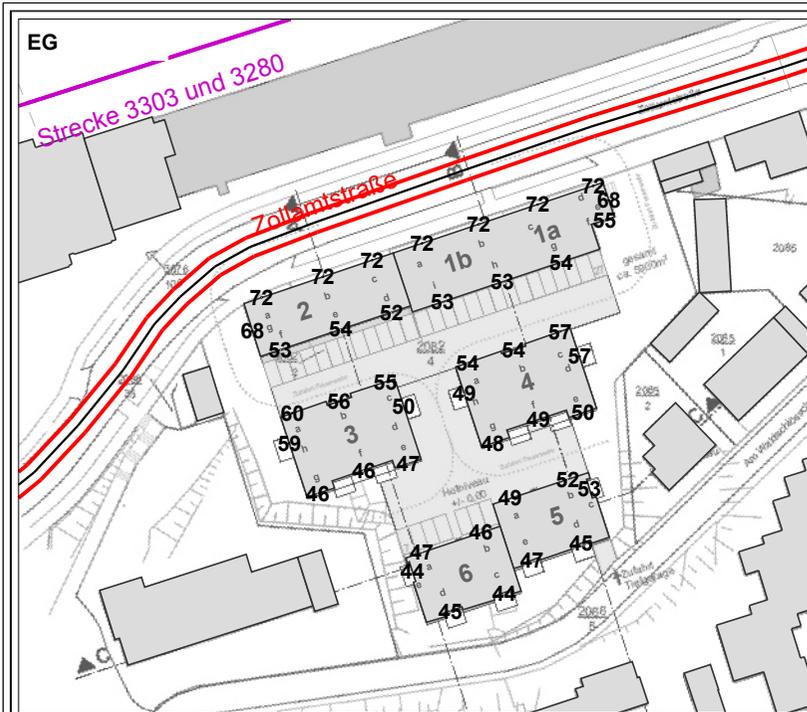
$L_a$  der Maßgebliche Außenlärmpegel nach Punkt 4.5.5 der DIN 4109-2 (Januar 2018).

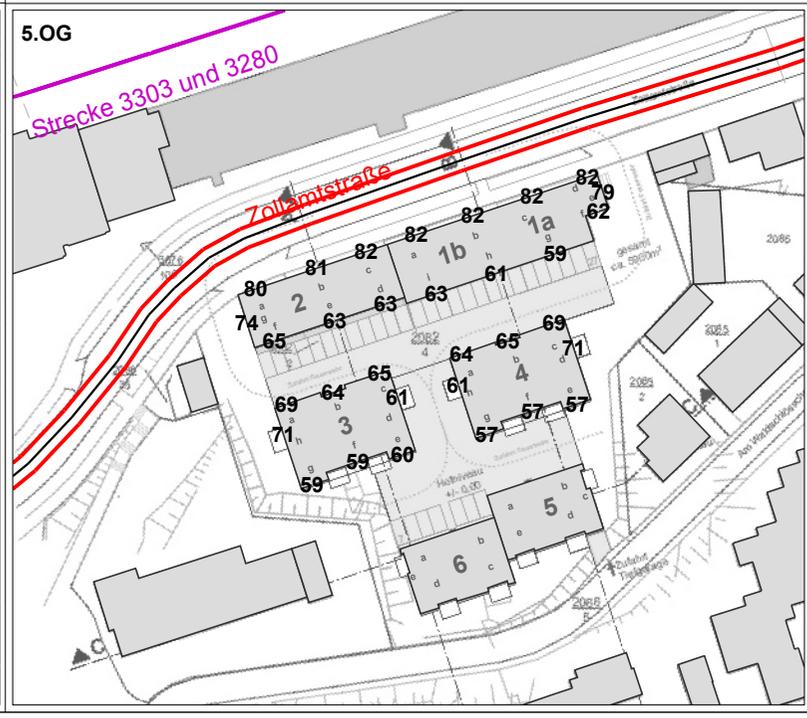
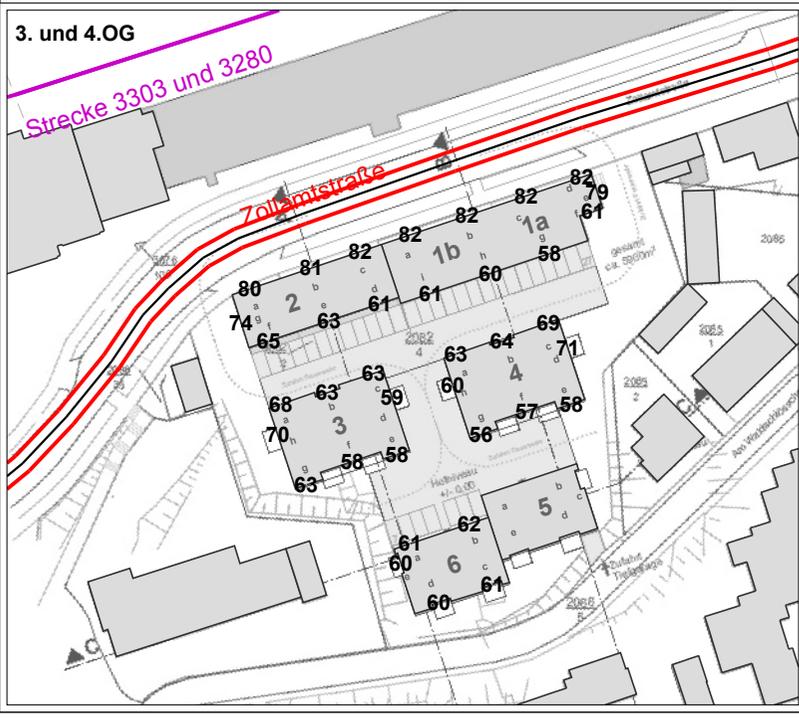
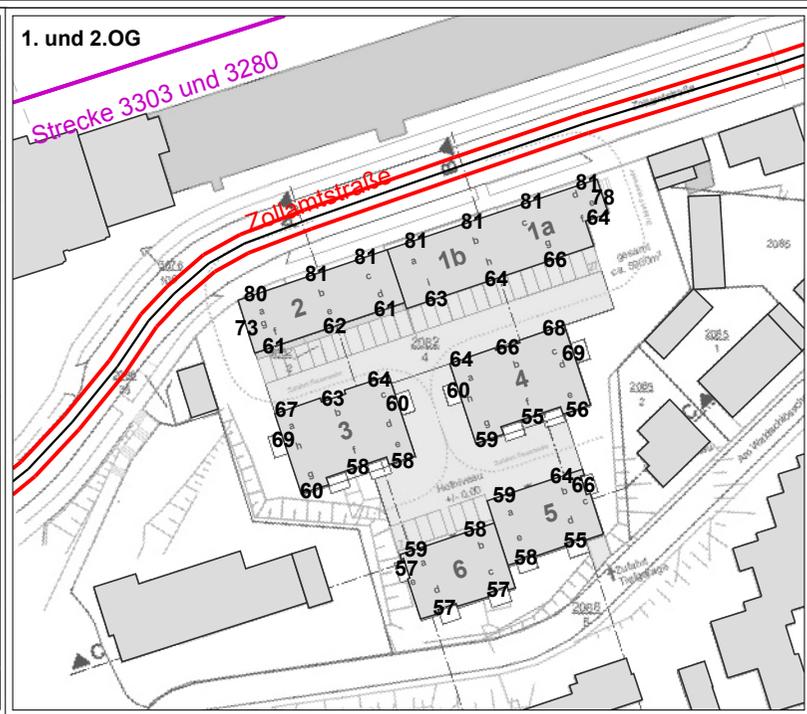
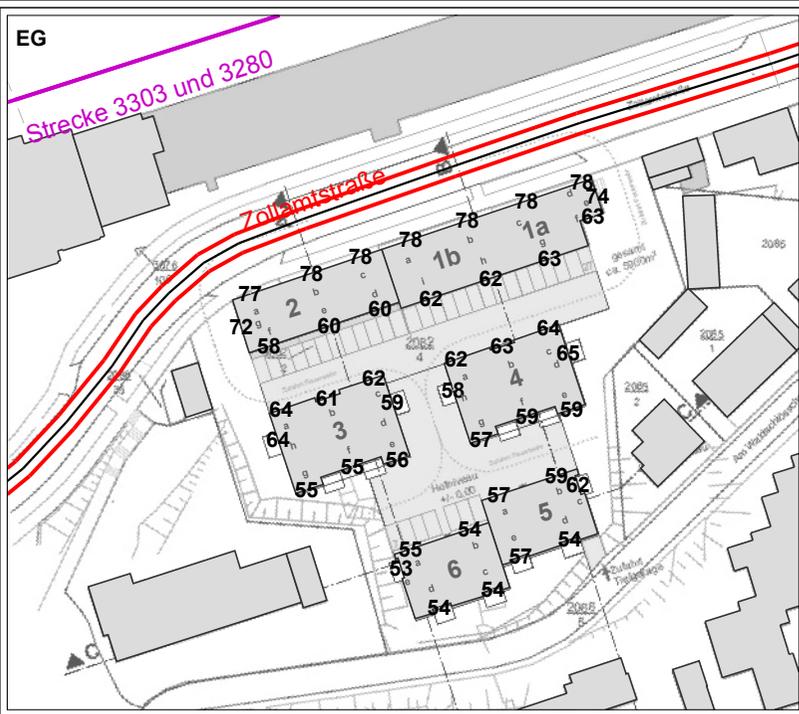
$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$  für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von  $R'_{w,ges} > 50 \text{ dB}$  sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes  $S_S$  zur Grundfläche des Raumes  $S_G$  nach DIN 4109-2 (Januar 2018), Gleichung 32 mit dem Korrekturwert  $K_{AL}$  nach Gleichung 33 zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2 (Januar 2018), 4.4.1.

Es können Ausnahmen von den getroffenen Festsetzungen zugelassen werden, soweit nachgewiesen wird, dass – insbesondere bei gegenüber den Lärmquellen abgeschirmten oder den Lärmquellen abgewandten Gebäudeteilen – geringere gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße erforderlich sind.





**Schalltechnische Untersuchung**  
Projekt Zollamtstraße

Stadt Kaiserslautern

Karte 6:

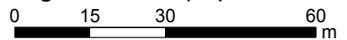
Maßgebliche Außenlärmpegel Nacht  
gem. DIN 4109 (2018)

(2210, 2220, 4200; 2018-02-17)

**Legende**

-  Emission Straße
-  Emission Schiene
-  Hauptgebäude

Originalmaßstab (A4) 1:1500



**Gfl**  
Gesellschaft für Immissionsschutz  
Richard-Wagner-Straße 20-22  
67655 Kaiserslautern  
Telefon: 0631 / 36245-11  
Telefax: 0631 / 36245-15  
Mail: info@firu-gfl.de  
Internet: www.firu-gfl.de

FIRU Gfl mbH - Ein Unternehmen der FIRU Gruppe Kaiserslautern

## Urheberrechtliche Hinweise

Die in dieser Unterlage vorgelegten Ermittlungen und Berechnungen sowie die durchgeführten Recherchen wurden nach bestem Wissen und mit der nötigen Sorgfalt auf der Grundlage der angegebenen und während der Bearbeitung zugänglichen Quellen erarbeitet. Eine Gewähr für die sachliche Richtigkeit wird nur für selbst ermittelte und erstellte Informationen und Daten im Rahmen der üblichen Sorgfaltspflicht übernommen. Eine Gewähr für die sachliche Richtigkeit für Daten und Sachverhalte aus dritter Hand wird nicht übernommen.

Die Ausfertigungen dieser Unterlage bleiben bis zur vollständigen Bezahlung des vereinbarten Honorars Eigentum der FIRU GfI mbH. Alle Unterlagen sind urheberrechtlich geschützt. Nur der Auftraggeber ist berechtigt, die Unterlagen oder Auszüge hiervon (dies jedoch nur mit Quellenangaben) für die gemäß Auftrag vereinbarte Zweckbestimmung weiterzugeben. Vervielfältigungen, Veröffentlichungen und Weitergabe von Inhalten an Dritte in jeglicher Form sind nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung der FIRU GfI mbH gestattet. Ausgenommen ist die Verwendung der Unterlagen oder Teile davon für Vermarktungsaktionen des Auftraggebers. In diesen Fällen ist ein deutlich sichtbarer Hinweis auf FIRU GfI mbH als Urheber zu platzieren.

© FIRU GfI mbH