

**Schalltechnische Untersuchung zum
Bebauungsplan „Kalckreuthstraße – Neue Straße“
in Kaiserslautern**

im Auftrag der
Stadt Kaiserslautern

Bericht-Nr.: P16-082/1

vorgelegt von der
FIRU Gfi mbH
Kaiserslautern

09. Dezember 2016

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen.....	4
1.1	Aufgabenstellung.....	4
1.2	Plangrundlagen.....	5
1.3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	5
1.4	Anforderungen.....	6
2	Gewerbelärmeinwirkungen durch bestehende Betriebe.....	8
2.1	Schlosserei- und Metallbau Karl Hoffmann	8
	2.1.1 Betriebsbeschreibung.....	8
	2.1.2 Emissionsansätze.....	8
	<i>Gabelstaplerbetrieb.....</i>	<i>9</i>
	<i>Transporter.....</i>	<i>9</i>
2.2	Fensterbau und Glaserei Michel	9
	2.2.1 Betriebsbeschreibung.....	9
	2.2.2 Emissionsansätze.....	10
	<i>Gabelstaplerbetrieb.....</i>	<i>10</i>
	<i>Transporter.....</i>	<i>10</i>
2.3	Autohaus Liegert	10
	2.3.1 Betriebsbeschreibung.....	10
	2.3.2 Emissionsansätze.....	11
	<i>Werkstattgebäude.....</i>	<i>12</i>
	<i>Lackiererei.....</i>	<i>13</i>
	<i>Haustechnische Anlagen</i>	<i>13</i>
	<i>Waschanlage.....</i>	<i>13</i>
2.4	Immissionsberechnung Gewerbelärm	14
2.5	Beurteilung Gewerbelärm	16
3	Verkehrslärmeinwirkungen.....	18
3.1	Emissionsberechnung Verkehrslärm.....	18
3.2	Immissionsberechnung Verkehrslärm	19
3.3	Beurteilung Verkehrslärm	19

Tabellen

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte TA Lärm/ Orientierungswerte DIN 18005
 Gewerbe..... 7

Tabelle 2: Parkplatz Nord – Emissionsberechnung 11

Tabelle 3: Parkplatz West – Emissionsberechnung 12

Tabelle 4: Beurteilungspegel Tag 16

Tabelle 5: Emissionsberechnung - Straßenverkehr 19

Karten

Karte 1: Gewerbelärmeinwirkungen Tag 15

Karte 2: Verkehrslärmeinwirkungen Tag..... 21

Karte 3: Verkehrslärmeinwirkungen Nacht 22

1 Grundlagen

1.1 Aufgabenstellung

Der rund 6 ha große Geltungsbereich des Bebauungsplans „Kalckreuthstraße – Neue Straße“ in Kaiserslautern – Morlautern umfasst derzeit weitgehend unbebaute Flächen zwischen der Kalckreuthstraße im Westen und der „Neue Straße“ und dem bestehenden Autohaus im Osten. Durch die Festsetzung von allgemeinen Wohngebieten werden die bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen für die Entwicklung eines Wohngebiets im westlichen Teil des Geltungsbereichs geschaffen. Im östlichen Teil des Geltungsbereichs nördlich des bestehenden Autohauses soll durch die Festsetzung eines Mischgebiets die Ansiedlung eines kleinflächigen Lebensmittelnahversorgungsbetriebs ermöglicht werden. Im westlichen Teil des Plangebiets wird ein bestehender Fensterbau- und ein Metallbaubetrieb mit einem Mischgebiet überplant.

Im Plangebiet ist mit Verkehrslärmeinwirkungen durch den Kfz-Verkehr auf der Neue Straße (L 387) und der Kalckreuthstraße (K 2) und mit Gewerbelärmeinwirkungen durch das bestehende Autohaus (mit u.a. Reparaturwerkstatt, Fahrzeugwaschstraße), den bestehenden Fensterbaubetrieb und den bestehenden Metallbaubetrieb zu rechnen.

Als Grundlage für die Beurteilung der Schallschutzbelange im Bebauungsplanverfahren sind schalltechnische Untersuchungen durchzuführen. Zu prognostizieren und zu beurteilen sind:

- die Verkehrslärmeinwirkungen durch den Kfz-Verkehr auf der Neue Straße (L 387) und der Kalckreuthstraße (K 2) und
- die Gewerbelärmeinwirkungen durch das bestehende Autohaus, den bestehenden Fensterbaubetrieb und den Metallbaubetrieb.

Die Beurteilung der Verkehrslärmeinwirkungen erfolgt gemäß DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“. Die Gewerbelärmeinwirkungen werden gemäß DIN 18005 und TA Lärm beurteilt. Bei zu erwartenden Überschreitungen der Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005 bzw. der Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind Schallschutzmaßnahmen zu diskutieren und Vorschläge für die Festsetzung entsprechender Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan zu unterbreiten.

1.2 Plangrundlagen

- Bebauungsplanentwurf „Kalckreuthstraße – Neue Straße“, Stand: Dezember 2016
- Angaben zu Betriebsvorgängen der Betriebe Autohaus Liegert, Fensterbau Michel und Schlosserei und Metallbau Karl Hoffmann durch die jeweiligen Betreiber;
- Auszug aus dem aktuellen Flächennutzungsplan der Stadt Kaiserslautern,
- Digitale Geodaten (DGM1, DTK5) des Plangebiets und der Umgebung, übermittelt durch das Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz am 07.10.2016,
- Verkehrsdaten (2014) für den relevanten Straßenabschnitt der K 2, übermittelt durch den Landesbetrieb Mobilität RLP am 15.11.2016,
- Verkehrsdaten (2005) für den relevanten Straßenabschnitt der L 387, entnommen aus der Verkehrsstärkenkarte RLP 2005
- Verkehrsdaten aus der Verkehrszählung der Stadt Kaiserslautern für die Kalckreuthstraße und die Neue Straße vom September 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 zu erwartenden Gewerbelärmeinwirkungen erfolgt nach:

- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI. S. 503) [TA Lärm].

Für die Emissions- und Schallausbreitungsberechnungen werden weiterhin die folgenden Berechnungsvorschriften und sonstigen Erkenntnisquellen herangezogen. Dies sind:

- 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];
- VDI-Richtlinie 2720 „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, März 1997 [VDI 2720];
- Hessisches Landesamt für Umwelt: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche, Schriftenreihe Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft 192, Wiesbaden 1995 [Ladelärmstudie];

- Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Wiesbaden 2005 [Ladelärmstudie 2005];
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage 2007 [Parkplatzlärmstudie];
- Hessische Landesanstalt für Umwelt: Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, August 1999 [Tankstellenlärmstudie];
- Handwerkskammer Düsseldorf: Studie Handwerk und Wohnen - bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel, Vergleichende Studie des TÜV Rheinland 1993/ 2005, September 2005;
- Emissionsdatenkatalog des Forum Schall des österreichischen Umweltbundesamtes vom November 2006;
- DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“, November 1989;
- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90, Ausgabe April 1990 [RLS-90],
- Landesbetrieb Straßen und Verkehr Rheinland-Pfalz: Umrechnungsfaktoren für die maßgeblichen stündlichen Verkehrsstärken und der maßgebenden Lkw-Anteile für Lärmberechnungen, Rundschreiben vom 29. April 2002. [Rundschreiben LBM].

1.4 Anforderungen

An den innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans festgesetzten schutzbedürftigen Nutzungen (in Wohn- und Mischgebieten) sollen keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche auftreten. Ebenso sollen durch die gemäß dem Bebauungsplan möglichen gewerblichen Nutzungen in der Umgebung des Geltungsbereichs des Bebauungsplans keine unzumutbaren Gewerbelärmeinwirkungen verursacht werden. Zur Beurteilung werden die **Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005 sowie die Immissionsrichtwerte der TA Lärm** herangezogen.

Die **TA Lärm** dient dem Schutz vor sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Gewerbelärm. Sie gilt für genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen. Die Vorschriften der TA Lärm sind u.a. zu beachten für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen bei der Prüfung der Einhaltung der Betreiberpflichten (§ 22 BImSchG) im Rahmen der Prüfung von Anträgen im Baugenehmigungsverfahren. Durch die Beurteilung von Gewerbegeräuschen im Rahmen der Bebauungsplanung nach TA Lärm kann sichergestellt werden, dass keine Nutzungen festgesetzt werden, die nach TA Lärm nicht genehmigungsfähig wären.

Die Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen. Nach Beiblatt 1 zur **DIN 18005** ist die Einhaltung der Orientierungswerte „wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebiets verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.“

Zu den Orientierungswerten wird im Beiblatt 1 zur DIN 18005 weiter ausgeführt: „In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage 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.“

Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ für Gewerbelärmeinwirkungen in Wohn- und Mischgebieten entsprechen im Wesentlichen den Immissionsrichtwerten der TA Lärm. Es gelten folgende Immissionsrichtwerte:

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte TA Lärm/ Orientierungswerte DIN 18005 Gewerbe

Gebietsart	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (6-22 Uhr)	Nacht (22-6 Uhr)
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40
Mischgebiet (MI)	60	45

Der Immissionsrichtwert der TA Lärm für die Nacht bezieht sich auf die ungünstigste (lauteste) Nachtstunde.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden gelten für die maßgebenden Immissionsorte im Einwirkungsbereich von gewerblichen Betrieben und Anlagen. Diese Immissionsorte liegen in bebauten Gebieten 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. Bei unbebauten Flächen liegen die maßgeblichen Immissionsorte an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen errichtet werden dürfen.

2 Gewerbelärmeinwirkungen durch bestehende Betriebe

Östlich an den Geltungsbereich grenzt das Autohaus Liegert an, im Westen innerhalb des Geltungsbereichs bestehen in der Kalckreuthstraße 10 der Fensterbaubetrieb Michel und der Schlosserei- und Metallbaubetrieb Karl Hoffmann. Die von diesen drei Betrieben ausgehenden Gewerbelärmeinwirkungen an den geplanten Wohn- und Mischgebieten innerhalb des Geltungsbereichs sind zu ermitteln und zu beurteilen.

2.1 Schlosserei- und Metallbau Karl Hoffmann

2.1.1 Betriebsbeschreibung

In der Kalckreuthstraße 10 befindet sich der Schlosserei- und Metallbaubetrieb Karl Hoffmann. Nach Angaben des Betreibers und der Bestandsaufnahme ist an dem Standort mit folgenden schalltechnisch relevanten Betriebsvorgängen zu rechnen:

- 2 Stunden Gabelstaplerbetrieb in der Zeit zwischen 7.00 und 17.00 Uhr,
- Schlossertätigkeiten im Werkstattgebäude in der Zeit zwischen 7.00 und 17.00 Uhr;

2.1.2 Emissionsansätze

Werkstattgebäude

Zur Abschätzung der durch den Betrieb innerhalb der Halle zu erwartenden Gewerbelärmeinwirkungen wird für eine Dauer von 8 Stunden in der Betriebszeit (7.00 Uhr bis 17.00 Uhr) ein Innenpegel von $L_p = 83$ dB(A) angesetzt. Dieser Wert entspricht dem in der Studie Handwerk und Wohnen 2005 ermittelten Innenpegel von Werkstätten von Metallbauern.

Schallabstrahlung der Außenbauteile

Das Dach der Werkstatthalle ist aus einfachen Sandwichprofilen gefertigt und wird mit einem daraus resultierenden niedrigen Schalldämmmaß von $R'_{w,res} = 20$ dB(A) angesetzt. Die Fenster und Türen sind überwiegend einfach verglast. Für alle Fenster, Türen und Tore wird ein resultierendes Schalldämmmaß von $R'_{w,res} = 15$ dB(A) angesetzt. Bei den Berechnungen werden für eine Beurteilung auf der sicheren Seite die beiden Tore an der Nordfassade als über die 8-stündige Betriebsdauer durchgehend offen in die Berechnungen eingestellt. Die restlichen Fenster, Türen und Tore werden in den Berechnungen als geschlossen berücksichtigt. Die Wände sind in Massivbauweise errichtet, wofür ein resultierendes Schalldämmmaß von $R'_{w,res} = 40$ dB(A) angesetzt wird.

Unter Berücksichtigung der oben beschriebenen Ausführungen der Außenbauteile mit den entsprechenden resultierenden Schalldämmmaßen werden für die

Außenbauteile der Werkstatthalle und der geschlossenen Fenster und Türen bei einem Innenpegel von $L_I = 83 \text{ dB(A)}$ folgende flächenbezogene Schallleistungspegel berechnet und angesetzt:

- Dach, $L_{WA} = 59 \text{ dB(A)/m}^2$
- Fenster/Türen (geschlossen): $L_{WA} = 64 \text{ dB(A)/m}^2$

Für die offenen Tore wird bei einem Innenpegel von $L_I = 83 \text{ dB(A)}$ der folgende flächenbezogene Schallleistungspegel berechnet und angesetzt:

- Tore (offen): $L_{WA} = 79 \text{ dB(A)/m}^2$

Gabelstaplerbetrieb

Die durch den auf der hinteren Hofffläche auf dem Gelände des bestehenden Schlossereibetriebs eingesetzten Gabelstapler zu erwartenden Gewerbelärmbeurteilungspegel in der Umgebung werden auf Basis der Emissionsansätze des Emissionsdatenkatalogs des Forum Schall des österreichischen Umweltbundesamtes vom November 2006 berechnet. Darin wird für einen Diesel- oder Gasstapler im mittleren Arbeitszyklus ein anlagenbezogener Schallleistungspegel von $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$ angegeben. Inklusiv den Geräuschimpulsen durch Gabelschlagen wird ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 104,3 \text{ dB(A)}$ für die Dauer von 2 Stunden im Tagzeitraum angesetzt.

Transporter

Während der Betriebszeit am Tag sind im Regelbetrieb bis zu 4 Transporter-Bewegungen (2x kommen und gehen) zu erwarten. Die Transporter-Zu- und Abfahrten erfolgen über die vordere Hofffläche (Ladehof) westlich der Werkstatthalle.

Für eine Beurteilung auf der sicheren Seite wird für die Geräuschemissionen der Transporter-Fahrten ein auf einen Meter und Stunde bezogener Schallleistungspegel von $L_{W'} = 63 \text{ dB(A)/m}$ je Zu- bzw. Abfahrt angesetzt. Dies entspricht den Ansätzen der Ladelärmstudie für ungünstige Fahrzustände von Lkw. Anfallende Be-/Entladungstätigkeiten erfolgen von Hand.

2.2 Fensterbau und Glaserei Michel

2.2.1 Betriebsbeschreibung

Neben dem Schlosserei- und Metallbaubetrieb Karl Hoffman befindet sich in der Kalckreuthstraße 10 auch der Betrieb Fensterbau und Glaserei Michel. Nach Angaben des Betreibers und der Bestandsaufnahme vor Ort ist an dem Standort mit folgenden schalltechnisch relevanten Betriebsvorgängen zu rechnen:

- 30 Minuten Gabelstaplerbetrieb in der Zeit zwischen 7.00 – 17.00 Uhr,
- kleinere Vormontagearbeiten an Fenstern/ Türen im Werkstattgebäude in der Zeit zwischen 7.00 – 17.00 Uhr;

2.2.2 Emissionsansätze

Werkstattgebäude

Für die auf dem Betriebsgelände durchzuführenden gelegentlichen Vormontagearbeiten nutzt der Fensterbaubetrieb Michel die Werkstatträumlichkeiten gemeinsam mit dem Metallbaubetrieb Hoffmann. Die vom Fensterbaubetrieb gelegentlich anfallenden Arbeiten sind in dem Ansatz des Innenpegels der Werkstatt des Metallbauers von $L_p = 83 \text{ dB(A)}$ über den Zeitraum von 8 Stunden bereits enthalten und werden daher nicht nochmal gesondert berücksichtigt (siehe Punkt 2.1.2 *Schallabstrahlung der Außenbauteile*).

Gabelstaplerbetrieb

Zur Be- und Entladung von anliefernden Lkw und der betriebseigenen Transporter wird ein Gabelstapler auf dem vorderen Ladehof eingesetzt. Die tägliche Einsatzdauer beträgt bis zu 30 min. Zur Berechnung der Geräuschemissionen des Gabelstaplereinsatzes werden die Emissionsansätze des Emissionsdatenkatalogs des Forum Schall des österreichischen Umweltbundesamtes vom November 2006 herangezogen. Darin wird für einen Diesel- oder Gasstapler im mittleren Arbeitszyklus ein anlagenbezogener Schallleistungspegel von $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$ angegeben. Inklusiv den Geräuschimpulsen durch Gabelschlagen wird ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 104,3 \text{ dB(A)}$ für die Dauer von 30 min im Tagzeitraum angesetzt.

Transporter

Während der Betriebszeit am Tag sind im Regelbetrieb bis zu 8 Transporter-Bewegungen (2 Transporter / 4x kommen und gehen) zu erwarten. Die Transporter-Zu- und Abfahrten erfolgen über die vordere Hofffläche (Ladehof) westlich der Werkstatthalle.

Für eine Beurteilung auf der sicheren Seite wird für die Geräuschemissionen der Transporter-Fahrten ein auf einen Meter und Stunde bezogener Schallleistungspegel von $L_w' = 63 \text{ dB(A)/m}$ je Zu- bzw. Abfahrt angesetzt. Dies entspricht den Ansätzen der Ladelärmstudie für ungünstige Fahrzustände von Lkw.

2.3 Autohaus Liegert

2.3.1 Betriebsbeschreibung

In der Neue Straße 3 befindet sich das Autohaus Liegert. Das Autohaus umfasst eine Werkstatt, eine Lackiererei, ein Gebäude mit Werkstattannahme/ Kundencenter, ein Verkaufsgebäude und eine Waschanlage. Auf dem Betriebsgelände befinden sich zwei große Parkplätze – der Parkplatz Nord nördlich des Verkaufsgebäudes bis zur nördlichen Grundstücksgrenze und der Parkplatz West westlich hinter dem Verkaufsgebäude und der Werkstatt. Der Parkplatz Nord ist mit ebennem Betonsteinpflaster versehen, der Parkplatz West weist zum Großteil eine geschotterte Oberfläche auf. Die Betriebszeit des Autohauses umfasst den Zeit-

raum von 7.30 bis 17.30 Uhr (10 Stunden). Als schalltechnisch relevante Betriebsvorgänge auf dem Betriebsgelände sind nach Angaben des Betreibers und der Bestandsaufnahme vor Ort während der Betriebszeit folgende Vorgänge zu berücksichtigen:

- Parkvorgänge auf dem Parkplatz Nord auf dem Betriebsgelände,
- Parkvorgänge auf dem Parkplatz West auf dem Betriebsgelände,
- Kfz-Reparaturarbeiten im Werkstattgebäude,
- Lackierarbeiten in der Lackiererei
- Haustechnische Anlagen Zu- und Abluft der Lackiererei,
- Betrieb der Waschanlage auf dem Betriebsgelände mit 30 Vorgängen am Tag während der Betriebszeit.

2.3.2 Emissionsansätze

Parkvorgänge Parkplätze

Die Emissionsberechnung der Pkw-Parkvorgänge auf den Parkplätzen Nord und West auf dem Betriebsgelände erfolgt nach den Ansätzen der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz.

Nach Angaben des Betreibers wird davon ausgegangen, dass im auf dem Parkplatz Nord im Tagzeitraum 50 Pkw-Bewegungen in der Zeit zwischen 7.30 und 17.30 Uhr stattfinden. Auf dem Parkplatz West finden nach Betreiberangaben bis zu 200 Pkw-Bewegungen in der Zeit zwischen 7.30 und 17.30 Uhr statt.

Nach Parkplatzlärmstudie werden für die Parkplätze Nord und West die in den beiden folgenden Tabellen dargestellten Schalleistungspegel berechnet:

Tabelle 2: Parkplatz Nord – Emissionsberechnung

Parkplatz	
Anzahl Stellplätze	>20
Bewegungen in der Betriebszeit (7.30-17.30 Uhr)	50
Bewegungen pro Stunde während der Betriebszeit	5
L_{W0} Ausgangsschalleistungspegel [dB(A)]	63
K_{PA} Parkplatzart [dB(A)]	0
K_I Impulszuschlag [dB(A)]	4
K_D Durchfahrtanteil [dB(A)]	-
K_{StrO} Fahrbahnbelag (Betonsteinpflaster Fugen<3mm) [dB(A)]	0,5
L_{WA} Parkplatzfläche bei einer Bewegung/Stunde [dB(A)]	67,5

Tabelle 3: Parkplatz West – Emissionsberechnung

Parkplatz	
Anzahl Stellplätze	>50
Bewegungen in der Betriebszeit (7.30-17.30 Uhr)	200
Bewegungen pro Stunde während der Betriebszeit	19
L_{W0} Ausgangsschallleistungspegel [dB(A)]	63
K_{PA} Parkplatzart [dB(A)]	0
K_I Impulszuschlag [dB(A)]	4
K_D Durchfahrtanteil [dB(A)]	-
K_{Stro} Fahrbahnbelag (Großteil Schotteroberfläche) [dB(A)]	2,5
L_{WA} Parkplatzfläche bei einer Bewegung/Stunde [dB(A)]	69,5

In den Berechnungen wurde der Durchfahrtanteil K_D nicht berücksichtigt, da davon ausgegangen wird, dass die Parkplätze überwiegend von Mitarbeitern genutzt werden, welche die Fahrzeuge gezielt abstellen und somit kein Parksuchverkehr stattfindet.

Werkstattgebäude

Zur Abschätzung der durch den Betrieb innerhalb der Werkstatträumlichkeiten zu erwartenden Gewerbelärmeinwirkungen wird für eine Dauer von durchgehend 10 Stunden auf der „sicheren Seite“ in der Betriebszeit (7.30 - 17.30 Uhr) ein Innenpegel von $L_I = 75$ dB(A) angesetzt. Dieser Wert entspricht dem in der Studie Handwerk und Wohnen 2005 ermittelten Innenpegel bei einer guten Arbeitsauslastung in den geräuschintensiven Arbeitsräumen von Kfz-Werkstätten.

Schallabstrahlung der Außenbauteile

Das Dach der Werkstatthalle ist aus Sandwichelementen gefertigt und wird mit einem resultierenden Schalldämmmaß von $R'_{w,res} = 25$ dB(A) angesetzt. Bei den Berechnungen wird für eine Beurteilung auf der sicheren Seite das Tor an der Westfassade als offen in die Berechnungen eingestellt. Die beiden Fenster an der Westfassade der Werkstatthalle werden in den Berechnungen als geschlossen berücksichtigt und damit ein resultierendes Schalldämmmaß von $R'_{w,res} = 20$ dB(A) angesetzt. Die Wände sind in Massivbauweise errichtet, wofür ein resultierendes Schalldämmmaß von $R'_{w,res} = 40$ dB(A) angesetzt wird.

Unter Berücksichtigung der oben beschriebenen Ausführungen der Außenbauteile mit den entsprechenden resultierenden Schalldämmmaßen und geschlossenen Fenstern und offenem Tor werden für die Außenbauteile der Werkstatt bei einem Innenpegel von $L_I = 75$ dB(A) folgende flächenbezogene Schalleistungspegel berechnet:

- Dach: $L_{WA}'' = 46$ dB(A)/m²,
- Fenster (geschlossen): $L_{WA}'' = 51$ dB(A)/m²,
- Tor (offen): $L_{WA}'' = 71$ dB(A)/m².

Lackiererei

Für den Betrieb innerhalb der Lackiererei wird zur Beurteilung auf der „sicheren Seite“ eine durchgehende Betriebsdauer von 10 Stunden (7.30 – 17.30 Uhr) berücksichtigt. Die zu erwartenden Gewerbelärmeinwirkungen werden auf der Basis des Innenpegels von $L_I = 75$ dB(A) für Kfz-Werkstätten der Studie Handwerk und Wohnen 2005 angesetzt.

Schallabstrahlung der Außenbauteile

Wie die Werkstatt besteht auch das Dach der Lackiererei aus Sandwichelementen und wird mit einem resultierenden Schalldämmmaß von $R'_{w,res} = 25$ dB(A) angesetzt. Die beiden Tore an der Westfassade werden für eine Beurteilung auf der sicheren Seite bei den Berechnungen als offen berücksichtigt. Die Fenster an der Westfassade werden als geschlossen in die Berechnungen eingestellt und damit ein resultierendes Schalldämmmaß von $R'_{w,res} = 20$ dB(A) angesetzt. Die Wände sind in Massivbauweise errichtet, wofür ein resultierendes Schalldämmmaß von $R'_{w,res} = 40$ dB(A) angesetzt wird.

Unter Berücksichtigung der oben beschriebenen Ausführungen der Außenbauteile mit den entsprechenden resultierenden Schalldämmmaßen und geschlossener Fenster und offener Tore werden für die Außenbauteile der Lackiererei bei einem Innenpegel von $L_I = 75$ dB(A) folgende flächenbezogene Schalleistungspegel berechnet:

- Dach: $L_{WA}'' = 46$ dB(A)/m²
- Fenster (geschlossen): $L_{WA}'' = 51$ dB(A)/m²
- Tore (offen): $L_{WA}'' = 71$ dB(A)/m²;

Haustechnische Anlagen

Auf dem Dach der Lackiererei sind als schalltechnisch relevante Anlagen die Zu- und Abluftöffnungen zu berücksichtigen. Angaben zu den Schalleistungspegeln dieser Anlagen liegen nicht vor. Zur Berücksichtigung der Zu- und Abluftöffnungen und auf dem Dach der Lackiererei werden aus Erfahrungswerten zwei Punktschallquellen über eine Dauer von 10 Stunden in der Betriebszeit (7.30 – 17.30 Uhr) mit einem Schalleistungspegel von jeweils $L_{WA} = 80$ dB(A) in 0,5 m Höhe über dem Dach angesetzt.

Waschanlage

Die Waschanlage befindet sich südöstlich der Lackiererei. Die maßgeblichen Geräuschemissionen werden durch die Zufahrt zur Waschanlage sowie durch das Trocknergebläse bei offenem Tor verursacht. Die Geräusche durch die Waschvorgänge im Innern der Waschanlage sind gegenüber den Geräuschemissionen des Trocknergebläses vernachlässigbar. Die Zufahrt zur Waschanlage erfolgt von Norden über den Hof westlich der Waschanlage. Die Ausfahrt aus der Waschanlage erfolgt nach Osten auf die öffentliche Straße L387. Die Emissionen

durch Waschvorgänge in der Waschanlage werden nach den Ansätzen der Tankstellenlärmstudie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt berechnet.

Der Betrieb des Trockners in einer Portalwaschanlage bei offenen Toren wird in der Tankstellenlärmstudie mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$ angegeben. Dies ist der geräuschintensivste Prozess des Waschvorgangs. Alle weiteren Geräusche insb. das Waschen selbst verursachen deutlich niedrigere Geräuschemissionen und können daher gegenüber dem Trocknergebläse vernachlässigt werden. Bei 2 Minuten Trocknerbetrieb für einen Pkw-Waschvorgang in einer Stunde wird ein Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 84,2 \text{ dB(A)}$ berechnet. Es werden insgesamt 30 Waschvorgänge pro Tag angesetzt.

Für die Fahrwege der Pkw auf dem Gelände des Autohauses zur Waschanlage wird gemäß Parkplatzlärmstudie der längenbezogene Schalleistungspegel je Pkw-Fahrt in einer Stunde aus dem Schallemissionspegel $L_{m,e}$ gemäß RLS-90 nach folgender Formel ermittelt:

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

Gemäß RLS-90 wird für eine Pkw-Fahrt in einer Stunde mit einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h auf glattem Straßenbelag ein Emissionspegel von $L_{m,E} = 28,6 \text{ dB(A)}$ ermittelt. Nach der o.g. Formel ist für eine Pkw-Fahrt der auf eine Stunde und 1m-Wegelement bezogene Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 47,7 \text{ dB(A)}$ anzusetzen. Es werden insgesamt 30 Pkw-Fahrten zur Waschanlage angesetzt. Die Ausfahrten auf die öffentliche Straße nach Osten sind aus schalltechnischer Sicht in Bezug auf die nächstgelegenen Immissionsorte innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans westlich des Autohauses nicht relevant.

2.4 Immissionsberechnung Gewerbelärm

Die Berechnung der Gewerbelärmeinwirkungen durch schalltechnisch relevante Betriebsvorgänge der drei bestehenden Betriebe erfolgt auf der Grundlage der o.a. Emissionspegel durch Simulation der Schallausbreitung in einem digitalen Geländemodell (DGM). Das DGM enthält alle für die Berechnung der Schallausbreitung erforderlichen Angaben (Lage von Schallquellen und Immissionsorten, Höhenverhältnisse, Schallhindernisse im Ausbreitungsweg, schallreflektierende Objekte usw.).

Für eine Berechnung auf der „sicheren Seite“ werden alle Flächen auf dem Schallausbreitungsweg als schallharte Flächen gemäß DIN ISO 9613-2 mit einem für die Schallausbreitung günstigen Bodenfaktor von $G = 0$ berücksichtigt.

Die Gewerbelärmeinwirkungen für die maßgeblichen Immissionsorte innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans und an schutzbedürftigen Nutzungen in der Umgebung werden geschossweise in Einzelpunktberechnungen und zusätzlich flächig in einem Punkteraster in einer Höhe von 4 m über Grund berechnet. Die Berechnungsergebnisse für das lauteste Geschoss und die Lage der Immissionsorte sind in Karte 1 dargestellt.

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Kalkkreuthstraße - Neue Straße" Stadt Kaiserslautern

Karte 1: Gewerbelärmeinwirkungen bestehende Betriebe

Beurteilungspegel Tagzeitraum
(06.00-22.00 Uhr)

Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm:
- 55 dB(A) Allgemeines Wohngebiet
- 60 dB(A) Mischgebiet

Einzelpegel im lautesten Geschoss
Isophonen in 4 m über Grund
(4200, 4202)



Pegel in dB(A)		Legende	
35 <	≤ 35		Flächenschallquelle
35 <	≤ 40		Linien-schallquelle
40 <	≤ 45		Punktquelle
45 <	≤ 50		Dach als Quelle
50 <	≤ 55		Quelle Fenster/Tore
55 <	≤ 60		Immissionsort
60 <	≤ 65		Hauptgebäude
65 <	≤ 70		Nebengebäude
70 <	≤ 75		
75 <	≤ 80		
80 <			

Originalmaßstab (A4) 1:2000



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

2.5 Beurteilung Gewerbelärm

Auf Grundlage der in Kapitel 2.1, 2.2 und 2.3 dargestellten schalltechnisch relevanten Betriebsvorgänge werden an den maßgeblichen Immissionsorten die in Tabelle 4 dargestellten Beurteilungspegel L_r berechnet.

Tabelle 4: Beurteilungspegel Tag

Immissionsort	Nutzung	RW,T dB(A)	LrT dB(A)
An der Schanz 12 A	WA	55	48,9
An der Schanz 12 D	WA	55	54,0
An der Schanz 12 E-1	WA	55	47,1
An der Schanz 12 E-2	WA	55	51,2
Kalckreuthstraße 1a	WA	55	41,8
Kalckreuthstraße 3	WA	55	46,2
Kalckreuthstraße 4	WA	55	45,8
Kalckreuthstraße 5	WA	55	53,7
Kalckreuthstraße 6	WA	55	38,4
Kalckreuthstraße 7	WA	55	41,0
Kalckreuthstraße 8	WA	55	50,3
Kalckreuthstraße 8 A	WA	55	51,2
Kalckreuthstraße 12	WA	55	49,7
Kalckreuthstraße 12a	MI	60	59,3
MI1-1	MI	60	38,1
MI 2-2	MI	60	40,3
MI 2-1	MI	60	42,8
MI3-1	MI	60	57,5
MI3-2	MI	60	57,6
Neue Straße 1	WA	55	53,2
WA 2-1	WA	55	41,2
WA 2-2	WA	55	41,9
WA 2-3	WA	55	41,5
WA 2-4	WA	55	40,6
WA 2-5	WA	55	40,0
WA 3-1	WA	55	50,0
WA 3-2	WA	55	39,0
WA 4	WA	55	49,4

Der Immissionsrichtwert für Mischgebiete der TA Lärm für Gewerbelärmeinwirkungen am Tag von 60 dB(A) wird an allen maßgeblichen Immissionsorten mit der Schutzbedürftigkeit eines Mischgebiets eingehalten. Der Immissionsrichtwert der TA Lärm für Gewerbelärmeinwirkungen in allgemeinen Wohngebieten von 55 dB(A) am Tag wird an allen Immissionsorten mit der Schutzbedürftigkeit eines allgemeinen Wohngebiets eingehalten.

Die bestehenden Betriebe verursachen keine im Sinne der TA Lärm schädlichen Umwelteinwirkungen auf die schutzbedürftigen Nutzungen in ihrer Umgebung. Im Bebauungsplan sind daher keine Maßnahmen zum Schallschutz gegenüber dem Gewerbelärm erforderlich.

3 Verkehrslärmeinwirkungen

Zu untersuchen sind die Verkehrslärmeinwirkungen innerhalb des Geltungsberichts des Bebauungsplans „Kalckreuthstraße – Neue Straße“ in Kaiserslautern - Morlautern durch den Kfz-Verkehr auf den relevanten Straßenabschnitten in der Umgebung des Plangebiets (K 2 und L 387) östlich und südlich bzw. westlich des Plangebiets.

3.1 Emissionsberechnung Verkehrslärm

Die Berechnung der Straßenverkehrslärmemissionen durch den Kfz-Verkehr auf den relevanten Straßenabschnitten in der Umgebung des Plangebiets erfolgt auf Grundlage der Verkehrsmengen der aktuellen Verkehrszählung der Stadt Kaiserslautern für die Kalckreuthstraße (K2) und die Neue Straße (L387) vom September 2016. In diesen Zählungen wurden jedoch keine Schwerverkehrsmengen erhoben. Die Angaben zur Schwerverkehrsmenge werden für die K2 den durch den Landesbetrieb Mobilität (LBM) Rheinland-Pfalz übermittelten Verkehrsdaten 2014 für den relevanten Straßenabschnitt der K2 entnommen. Dort ist für den betreffenden Abschnitt ein Schwerverkehrsanteil von 0% angegeben. Die Daten zum Schwerverkehrsanteil für die L387 werden der Verkehrsstärkenkarte 2005 des LBM Rheinland-Pfalz entnommen. Dabei ist der angegebene Schwerverkehrsanteil (alle Fahrzeuge über 3,5 t zulässiges Gesamtgewicht) gemäß Rundschreiben LBM mit dem Faktor 1,16 auf einen Schwerverkehrsanteil umzurechnen, der alle Fahrzeuge ab 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht berücksichtigt.

Die Verkehrslärmemissionspegel des Kfz-Verkehrs sind gemäß RLS-90 zu berechnen. Aus den Daten der Verkehrszählung der Stadt Kaiserslautern für die beiden Straßen kann die Verteilung der Kfz-Mengen auf den Tag- und Nachtzeitraum direkt abgelesen werden. Die jeweiligen Summen der Kfz-Menge im Tag- und Nachtzeitraum werden zur Ermittlung der maßgeblichen stündlichen Verkehrsstärke gemäß RLS-90 für den Tag gleichmäßig auf 16 Stunden, für die Nacht auf 8 Stunden verteilt. Dabei wird im Sinne einer Beurteilung „auf der sicheren Seite“ ganzzahlig nach oben aufgerundet. Der maßgebende Lkw-Anteil der L387 wird gemäß Tabelle 3 der RLS-90 für Landesstraßen für den Tag- und Nachtzeitraum ermittelt.

Zuschläge für Steigungen und Gefälle werden im digitalen Geländemodell ermittelt und berücksichtigt.

Nach RLS-90 werden für die betreffenden Straßenabschnitte folgende Emissionspegel berechnet:

Tabelle 5: Emissionsberechnung - Straßenverkehr

Straße	v km/h	DTV Kfz/24h	M_{Tag} Kfz/h	M_{Nacht} Kfz/h	p_{Tag} %	p_{Nacht} %	L_{m,E T} dB(A)	L_{m,E N} dB(A)
L 387	70	5.780	344	35	4	2	61,2	50,2
L 387	50	5.780	344	35	4	2	58,9	47,8
K 2	30	1100	66	6	0	0	46,7	36,3
K 2	50	1100	66	6	0	0	48,9	38,5

v = zulässige Höchstgeschwindigkeit; DTV = Durchschnittlicher Täglicher Verkehr; M_{Tag/Nacht} = maßgebliche stündliche Verkehrsstärke; p_{Tag/Nacht} = maßgebender Lkw-Anteil; L_{m,E T/N} = Emissionspegel Tag/Nacht

3.2 Immissionsberechnung Verkehrslärm

Die Berechnung der Verkehrslärmeinwirkungen innerhalb des Plangebiets durch den Kfz-Verkehr auf den betreffenden Straßenabschnitten erfolgt gemäß den Regelungen der RLS-90 auf der Grundlage der o.a. Emissionspegel durch Simulation der Schallausbreitung in einem digitalen Geländemodell (DGM). Das DGM enthält alle für die Berechnung der Schallausbreitung erforderlichen Angaben (Lage von Schallquellen und Immissionsorten, Höhenverhältnisse, Schallhinder-nisse im Ausbreitungsweg, schallreflektierende Objekte usw.).

Die Verkehrslärmeinwirkungen im Plangebiet werden für den ungünstigsten Fall bei freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebiets in flächiger Ausbreitung in 4 m ü.Gr. berechnet. Die Ergebnisse dieser Berechnung sind in Karte 2 für den Tag (6-22 Uhr) und in Karte 3 für die Nacht (22-6 Uhr) dargestellt.

3.3 Beurteilung Verkehrslärm

An den bestehenden Wohngebäuden innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans an der Kalckreuthstraße werden Verkehrslärmeinwirkungen von bis zu 55 dB(A) am Tag und von bis zu 45 dB(A) in der Nacht berechnet. Der Orientierungswert der DIN 18005 für Verkehrslärmeinwirkungen in allgemeinen Wohngebieten von 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht wird gerade eingehalten.

An der westlichen Baugrenze des geplanten allgemeinen Wohngebiets WA 3 nördlich der Planstraße B werden Verkehrslärmeinwirkungen von bis zu 55 dB(A) am Tag und bis zu 45 dB(A) in der Nacht berechnet. Die Orientierungswerte der DIN 18005 werden gerade eingehalten. In allen weiteren geplanten allgemeinen Wohngebieten sind Verkehrslärmeinwirkungen von unter 50 dB(A) am Tag und unter 40 dB(A) in der Nacht zu erwarten. Der Orientierungswert der DIN 18005 für Verkehrslärmeinwirkungen in allgemeinen Wohngebieten von 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht wird in allen geplanten allgemeinen Wohngebieten unterschritten.

In den geplanten Mischgebieten M1 und M2 im Osten des Geltungsbereichs des Bebauungsplans werden am Tag Verkehrslärmeinwirkungen von bis zu rund 55 dB(A) und in der Nacht von bis zu rund 45 dB(A) prognostiziert. Der Orientierungswert der DIN 18005 für Verkehrslärmeinwirkungen in Mischgebieten von

60 dB(A) am Tag und 50 dB(A) in der Nacht wird unterschritten. Auch im MI 3 an der Kalckreuthstraße im Westen des Geltungsbereichs wird der Orientierungswert für Mischgebiete am Tag und in der Nacht unterschritten.

Maßnahmen zum Schutz vor den Verkehrslärmeinwirkungen des Kfz-Verkehrs auf den Straßen in der Umgebung sind innerhalb der geplanten Wohn- und Mischgebiete nicht erforderlich. Festsetzungen zum Schutz vor Verkehrs-lärmeinwirkungen im Bebauungsplan sind nicht vorzunehmen.



Schalltechnische Untersuchung zum Bbauungsplan "Kalckreuthstraße - Neue Straße" Stadt Kaiserslautern

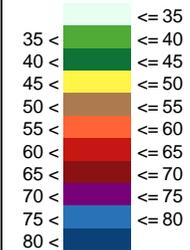
Karte 2:
Verkehrslärmwirkungen Tag
freie Schallausbreitung im Plangebiet

Beurteilungspegel Tagzeitraum
(06.00-22.00 Uhr)

Orientierungswert gemäß DIN 18005:
- 55 dB(A) Allgemeines Wohngebiet
- 60 dB(A) Mischgebiet

Isophonen in 4 m ü.Gr.
(2102)

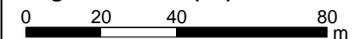
Pegel
in dB(A)



Legende

- Emission Straße
- Immissionsort
- Hauptgebäude
- Nebengebäude

Originalmaßstab (A4) 1:2000



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



Schalltechnische Untersuchung zum Bbauungsplan "Kalckreuthstraße - Neue Straße" Stadt Kaiserslautern

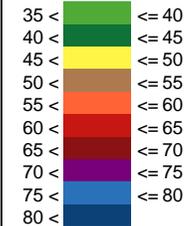
Karte 3:
Verkehrslärmwirkungen, Nacht
freie Schallausbreitung im Plangebiet

Beurteilungspegel Nachtzeitraum
(22.00-6.00 Uhr)

Orientierungswert gemäß DIN 18005:
- 45 dB(A) Allgemeines Wohngebiet
- 50 dB(A) Mischgebiet

Isophonen in 4 m ü.Gr.
(2102)

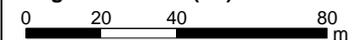
Pegel
in dB(A)



Legende

- Emission Straße
- Immissionsort
- Hauptgebäude
- Nebengebäude

Originalmaßstab (A4) 1:2000



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

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 Teilen davon für Vermarktungsaktionen des Auftraggebers. In diesen Fällen ist ein deutlich sichtbarer Hinweis auf FIRU GfI mbH als Urheber zu platzieren.

© FIRU GfI mbH