

Schalltechnische Untersuchung

Bebauungsplan „Großer Flur II“ in Lauda-Königshofen

6278



BS INGENIEURE

Verkehrsplanung
Straßenplanung
Schallimmissionsschutz

Ermittlung der Einwirkungen durch Straßen- und Schienen-
verkehr und Ermittlung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Projektnummer: 6278

Auftraggeber: Stadt Lauda-Königshofen
Marktplatz 1
97922 Lauda-Königshofen

Projektleitung: Christian Fiegl, Dipl.-Ing.

Bearbeitung: Sonja Heilig, Dipl.-Ing. (FH)

Ludwigsburg, 4. September 2020

Wettemarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141.8696.0
Fax 07141.8696.33
info@bsingenieure.de
www.bsingenieure.de

INHALT

1. AUFGABENSTELLUNG	3
2. AUSGANGSDATEN	4
2.1 Plangrundlagen	4
2.2 Örtliche Gegebenheiten	4
2.3 Planerische Gegebenheiten	4
2.4 Emission öffentlicher Straßen nach RLS-90	5
2.5 Emission Schienenverkehr	7
3. SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN	8
3.1 DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau	8
3.2 DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau	9
4. GERÄUSCHIMMISSIONEN	12
4.1 Berechnungsverfahren	12
4.2 Immissionen durch Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche	14
4.3 Lärmpegelbereiche nach DIN 4109	16
5. FORMULIERUNGSVORSCHLAG FÜR DEN BEBAUUNGSPLAN	18
5.1 Festsetzungen	18
5.2 Begründung	18
6. ZUSAMMENFASSUNG	20
LITERATUR	22
ANHANG	

1. AUFGABENSTELLUNG

Wir wurden am 12. April 2019 von der Stadt Lauda-Königshofen auf der Grundlage unseres Angebotes vom 10. April 2019 beauftragt, für die Aufstellung des Bebauungsplans „Großer Flur II“ in Lauda-Königshofen eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen.

Die Untersuchung erfolgt EDV-gestützt mit dem Berechnungsprogramm SoundPLAN [1]. Gegenstand der schalltechnischen Untersuchung ist die Beurteilung der schalltechnisch relevanten Einwirkungen durch den Straßenverkehr der westlich verlaufenden K 2832 und der nordöstlich verlaufenden Schienenstrecke 4120. Mit dem Bebauungsplanverfahren soll das Gebiet als Allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt werden.

Die aus dem Straßen- und Schienenverkehr resultierenden Immissionen werden nach DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau - [2] flächenhaft im unbebauten Gebiet berechnet und beurteilt. Anschließend werden zum Schutz vor Außenlärm die Lärmpegelbereiche bestimmt. Dafür wird der „maßgebliche Außenlärmpegel“ nach DIN 4109 [3] ermittelt. Abhängig von der Nutzungsart von Räumen ergibt sich damit die durch einen Bauherrn nachzuweisende erforderliche Luftschalldämmung der Außenbauteile.

Westlich des geplanten Bebauungsplangebiets befindet sich der i_PARK Tauberfranken. Für diesen wurde im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens eine Geräuschkontingentierung vorgenommen, die das Gebiet „Großer Flur II“ bereits planerisch berücksichtigt hat. Aus diesem Grund kann auf eine Untersuchung von gewerblichen Einwirkungen aus dem i-Park verzichtet werden.

Im Rahmen unserer Untersuchung vom 23.01.2020 wurden die Immissionen durch den Straßenverkehr ermittelt und beurteilt. Diese jetzt vorliegende Untersuchung beurteilt die Immissionssituation im Gebiet unter Berücksichtigung des Straßen- und Schienenverkehrs.

Das Untersuchungsergebnis legen wir hiermit vor.

2. AUSGANGSDATEN

2.1

Plangrundlagen

Diese Untersuchung basiert auf folgenden Plangrundlagen, die uns von der Stadt, der ibu - Ingenieurgesellschaft für Bauwesen und Umwelttechnik mbH und der Deutschen Bahn AG zur Verfügung gestellt wurden:

Plan- und Datengrundlage	Stand:
Kataster	11.11.2019 (erhalten)
Vorabzug Bebauungsplanentwurf (Lageplan)	16.03.2020
Verkehrsdaten Schienenstrecke	09.01.2020

Die Neubebauung im angrenzenden Gebiet „Großer Flur I, 1. Erweiterung“ ist noch nicht in den aktuellen Katasterplan der Stadt eingearbeitet. Diese wurde auf Grundlage von Luftbildern in das Modell eingearbeitet.

2.2

Örtliche Gegebenheiten

Das Untersuchungsgebiet befindet sich am südlichen Ortsausgang des Stadtteils Lauda. Das Gelände steigt von Osten nach Westen an. Westlich verläuft die K 2832 in Dammlage. Nordwestlich grenzt bestehende Wohnbebauung im Gebiet „Großer Flur I, 1. Erweiterung“ an. Nordöstlich und südöstlich bestehen landwirtschaftliche Flächen. In ca. 200 m Abstand verläuft im Nordosten die 2-gleisige Schienenstrecke 4120.

PLAN 01

Die örtlichen Gegebenheiten sind in Plan 6278-01 dargestellt.

2.3

Planerische Gegebenheiten

Für das Bebauungsplangebiet ist eine Ausweisung als Allgemeines Wohngebiet (WA) geplant. Es ist eine Bebauung durch Einfamilienhäuser und Doppelhäuser mit Gebäudehöhen von max. 8,5 m im mittleren Bereich und max. 10,5 m im westlichen bzw. östlichen Bereich möglich. Im Bereich einer Baugrenze im östlichen Bereich ist eine max. Gebäudehöhe von 12,0 m zulässig. Die Erschließung erfolgt über das bereits bestehende nördlich angrenzende Wohngebiet über die Abt-Knittel-Allee und den Carl-Reicher-Weg.

2.4

Emission öffentlicher Straßen nach RLS-90

Die Emissionspegel $L_{m,E}$ der maßgebenden Straßen werden nach Gleichung 6 der RLS-90 [4] ermittelt:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

Es bedeuten:

- $L_m^{(25)}$ = Dieser Mittelungspegel gilt für folgende Randbedingungen:
- horizontaler Abstand: 25 m von der Achse des Verkehrsweges
 - Straßenoberfläche: nicht geriffelter Gussasphalt
 - zulässige Höchstgeschwindigkeit: 100 km/h bzw. 80 km/h für Lkw
 - Gradiente: Steigung oder Gefälle $\leq 5\%$
 - Schallausbreitung: freie Ausbreitung bei einer mittleren Höhe von $h_m = 2,25$ m über Gelände

Der Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ wird nach RLS-90 [4] Gleichung 7 aus den Verkehrskennwerten ermittelt.

Weiterhin:

- D_v = Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
 D_{StrO} = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
 D_{Stg} = Korrektur für Steigungen und Gefälle
 D_E = Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Flächen

Der Straßenbelag wird für alle betrachteten Straßenabschnitte mit $D_{StrO} = 0$ dB(A) angesetzt.

Verkehrskenndaten

Die maßgebenden Verkehrskenndaten wurden auf der Grundlage unserer Verkehrsuntersuchung [5] ermittelt. Für die schalltechnischen Berechnungen ist Planungsfall 0 mit dem Prognosehorizont 2025 für die Emission der K 2832 maßgebend.

Aus den prognostizierten Verkehrsstärken werden auf der Grundlage der RLS-90 [4] die Geräuschemissionen für die Zeitbereiche tags (06:00 – 22:00 Uhr) und nachts (22:00 – 06:00 Uhr) bestimmt. Unter Ansatz der Verkehrskennwerte und der weiteren erforderlichen Parameter (z.B. zulässige Höchstgeschwindigkeit) ergeben sich für die maßgebenden Straßenabschnitte die im Folgenden dargestellten Emissionspegel:

Straßenabschnitte	DTV [Kfz/24h]	a_N [%]	p_T [%]	p_N [%]	v [km/h]	L_{m,E(T)} [dB(A)]	L_{m,E(N)} [dB(A)]
K 2832 Von Königshofen Richtung südliche Zufahrt i_Park (01) (v = 100 / 60 km/h)	6.600	6,4	9,5	12,1	100 / 60	64,9	56,7
K 2832 Richtung südliche Zufahrt i_Park bis südliche Zufahrt i_Park (02) (v = 70 / 60 km/h)	6.600	6,4	9,5	12,1	70 / 60	63,0	55,0
K 2832 Von südlicher Zufahrt i_Park bis nördliche geschlossene Zufahrt i_Park (03)	7.400	6,4	10,6	13,4	70 / 60	63,8	55,8
K 2832 Fahrtrichtung von nördlicher ge- schlossener Zufahrt i_Park in Richtung KVP Karl-Schreck-Str. mit v = 70 / 60 km/h (04a)	3.700	6,4	10,6	13,4	70 / 60	60,8	52,8
K 2832 Fahrtrichtung von KVP Karl- Schreck-Str. bis nördliche ge- schlossene Zufahrt i_Park mit v = 50 / 50 km/h (04b)	3.700	6,4	10,6	13,4	50 / 50	59,3	51,4
K 2832 Von v = 50 / 50 beidseitig bis KVP Karl-Schreck-Str. (05)	7.400	6,4	10,6	13,4	50 / 50	62,3	54,4
K 2832 KVP K 2832 / Karl-Schreck-Str. (06)	7.050	6,4	10,6	13,4	50 / 50	62,2	54,3
K 2832 Von KVP Karl-Schreck-Str. bis Badstraße (07)	7.050	6,4	10,6	13,4	50 / 50	62,2	54,3

Es bedeuten:

- DTV = Durchschnittlicher Täglicher Verkehr (über alle Tage des Jahres)
- a_N = Nachtanteil
- p_T = Schwerverkehrsanteil (>2,8t) tags
- p_N = Schwerverkehrsanteil (>2,8t) nachts
- v = Zulässige Höchstgeschwindigkeit (Pkw/Lkw)
- L_{m,E(T)/(N)} = Emissionspegel (tags/nachts)

Steigungen > 5 % werden vom Berechnungsprogramm auf der Grundlage des drei-dimensionalen Geländemodells bestimmt und gegebenenfalls entsprechende Steigungszuschläge gemäß RLS-90 [4] berücksichtigt.

2.5 Emission Schienenverkehr

Die für das Plangebiet relevante Schienenstrecke 4120 wird von Personen- und Güterzügen befahren. Die der Immissionsberechnung zugrunde liegenden Streckenbelastungen spiegeln die von der Deutschen Bahn prognostizierte Betriebsituation für das Jahr 2030 wider und werden entsprechend dem Berechnungsverfahren der Schall 03 [6] angesetzt. Es werden folgende Zugzahlen berücksichtigt:

Zugart	N Tag	N Nacht	V _{max} [km/h]	Fz-KAT 1	ANZ 1	Fz-KAT 2	ANZ 2	Fz-KAT 3	ANZ 3
Strecke 4331									
GZ-E	8	18	100	7_Z5_A4	1	10_Z5	30	10_Z18	8
GZ-E	2	2	100	7_Z5_A4	1	10_Z5	10		
RV-ET	16	4	100	5_Z5_A12	1				
RV-E	14	2	100	7_Z5_A4	1	9_Z5	6		
RV-VT	9	3	100	6_A6	2				
RV-VT	38	0	100	6_A8	2				
RV-VT	2	0	100	6_A8	3				
IC-E	32	4	100	7_Z5_A4	1	9_Z5	7		
Summe	121	33							

Erläuterungen zur Tabelle:

- N Tag/Nacht: Zugzahlen in der Zeit 6 - 22 / 22- 6 Uhr
- V_{max}: Geschwindigkeit
- Fz-KAT: Nummer der Fahrzeugkategorie nach Schall 03
- ANZ: Anzahl der Züge einer Fahrzeugkategorie
- GZ-E: Güterzug mit E-Lok
- RV-ET: Regionalzug mit Elektrotriebzug
- RV-E: Regionalzug mit E-Lok
- RV-VT: Regionalzug mit Dieselttriebzug
- IC-E: Intercityzug mit E-Lok

Die Anzahl der Züge wird jeweils zur Hälfte auf die 2-gleisige Strecke aufgeteilt.

PLAN 01

Die Lage und Verlauf der berücksichtigten Schienenstrecke können dem Plan 6278-01 und die Emissionspegel nach Schall-03 der Tabelle im Anhang entnommen werden.

3. SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN

3.1

DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau

Anwendungsbereich

Bei der Beurteilung von Geräuschimmissionen in der Bauleitplanung wird die DIN 18005-1 [2] herangezogen. Dabei sind nach dem Baugesetzbuch [7] und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) [8] den verschiedenen Baugebieten in Abhängigkeit der jeweiligen Nutzung schalltechnische Orientierungswerte zuzuordnen. Die Ermittlung der Schallimmissionen der verschiedenen Arten von Schallquellen wird in DIN 18005-1 [2] nur sehr vereinfachend dargestellt. Für die genaue Berechnung wird auf einschlägige Rechtsvorschriften und Regelwerke verwiesen.

Beurteilungsgröße

Als Beurteilungsgröße dient der Beurteilungspegel. Er ist eine Größe zur Kennzeichnung der Stärke der Schallimmission während der Beurteilungszeit unter Berücksichtigung von Zuschlägen oder Abschlägen für bestimmte Geräusche, Zeiten oder Situationen. Wenn keine Zu- oder Abschläge zu berücksichtigen sind, ist der äquivalente Dauerschallpegel der Beurteilungspegel (vgl. [2]).

Orientierungswerte

Die Einhaltung oder Unterschreitung der Orientierungswerte ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder mit der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Geräuschbelastungen zu erfüllen:

Gebietsausweisung	Orientierungswert	
	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	45 bzw. 40

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Beurteilungszeiträume

Zeitbereich tags: 06:00 bis 22:00 Uhr

Zeitbereich nachts: 22:00 bis 06:00 Uhr

Vorgehensweise

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Straße, Schiene, Industrie, Gewerbe und Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

3.2

DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau

In Kapitel 7 der DIN 4109-1:2016-07 [3] werden die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm behandelt. Hierzu werden auf der Grundlage der „maßgeblichen Außenlärmpegel“ nach DIN 4109 [3] für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm Lärmpegelbereiche ermittelt. Die Festlegung der Lärmpegelbereiche erfolgt unabhängig von der Einhaltung der Orientierungswerte für die jeweilige Gebietsausweisung nach DIN 18005-1 [2].

Durch die Bekanntmachung des Umweltministeriums und des Wirtschaftsministeriums über die Einführung technischer Baubestimmungen vom 20. Dezember 2017 (Az.: 45-2601.1/51 (UM) und Az.: 5-2601.3 (WM)) [9] wurde die DIN 4109 [3] in der Fassung vom Juli 2016 als technische Baubestimmung nach § 3 Abs. 2 der Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO) [10] baurechtlich eingeführt.

Ermittlung des Außenlärmpegels nach DIN 4109

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (06.00 bis 22.00 Uhr)
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22.00 bis 06.00 Uhr) plus Zuschlag von 10 dB(A) zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume die überwiegend zum Schlafen genutzt werden¹.

Nach DIN 4109 sind bei Straßenverkehr die Beurteilungspegel für die beiden Zeitbereiche nach der 16. BImSchV - Verkehrslärmschutzverordnung [11] zu bestimmen. Für die Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels ist zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren. Durch den Zuschlag zum Beurteilungspegel von 3 dB(A) zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels wird pauschal berücksichtigt, dass die Dämmwirkung von Bauteilen bei Geräuschen von Linienschallquellen bei in der Praxis üblichen Schalleinfallrichtungen geringer ausfällt als bei (Labor-) Prüfmessungen im diffusen Schallfeld.

Nachweis der Luftschalldämmung

Entsprechend der Bekanntmachung [9] bedarf es eines Nachweises der Luftschalldämmung von Außenbauteilen, wenn der maßgebliche Außenlärmpegel gleich oder höher ist als

- 56 dB(A) bei Bettenräumen in Krankenhäusern und Sanatorien
- 61 dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen
- 66 dB(A) bei Büroräumen und ähnlichen Räumen

In der DIN 4109 [3] sind Anforderungen an den Schallschutz mit dem Ziel festgelegt, Menschen in Aufenthaltsräumen vor unzumutbaren Belästigungen und Schallübertragungen zu schützen.

¹ Entspricht dem Stand der Technik nach DIN 4109-2:2018-01

Für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen - bei Wohnungen mit Ausnahmen von Küchen, Bädern und Hausarbeitsräumen - sind unter Berücksichtigung der Raumarten und Raumnutzung folgende Anforderungen an die Luftschalldämmung nach DIN 4109 [3] einzuhalten:

Lärm- pegel- bereich	„Maßgeblicher“ Außenlärm- Pegel dB(A)	R a u m a r t e n		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherber- gungsstätten, Unterrichtsräume u. ä.	Büroräume und ähnliches *
		erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
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	**	50	45
VII	> 80	**	**	50

* An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeit nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.
 ** Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

DIN 4109, Tabelle 7: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

In der vorliegenden Untersuchung zum Schutz gegen Außenlärm werden nur die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109, Kapitel 7 [3], behandelt. Der weitergehende Nachweis für die Eignung der Bauteile nach DIN 4109 [3] ist nicht Bestandteil dieser Untersuchung und gegebenenfalls von einem weiterführenden Fachplaner durchzuführen.

Hinweis zu DIN 4109 - Fassung vom Januar 2018

Im Januar 2018 ist eine aktualisierte Ausgabe der DIN 4109 erschienen, welche die Fassung vom Juli 2016 ersetzt. Ergänzende Inhalte in dieser Ausgabe betreffen die Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels des Nachtzeitraums. Hier wird u.a. ergänzt, dass der Zuschlag von 10 dB(A) für Räume gilt, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden.

Da die DIN 4109:2018-01 zum Zeitpunkt der Erstellung der Untersuchung noch nicht durch das Land Baden-Württemberg bauaufsichtlich eingeführt wurde, wird die Fassung vom Juli 2016 zugrunde gelegt. Die Berechnungen des maßgeblichen Außenlärmpegels entsprechen dabei bereits dem aktuellen Stand der Technik entsprechend der im Januar 2018 vorgelegten Ausgabe.

Ergänzend weisen wir darauf hin, dass in der DIN 4109-2:2018-01 geregelt ist, dass aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern ist. Da die DIN 4109-2:2018-01 noch nicht bauaufsichtlich eingeführt wurde, wurde diese Minderung im Rahmen der hier vorliegenden Untersuchung nicht vorgenommen, da diese in der Ausgabe der DIN 4109 aus dem Jahr 2016 nicht vorgesehen ist.

Lüftungseinrichtungen

Da bauliche Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm nur wirksam sind, wenn Fenster und Türen bei der Geräuscheinwirkung geschlossen bleiben, müssen zur Sicherstellung eines hygienisch ausreichenden Luftwechsels in Aufenthaltsräumen und besonders in Schlafräumen ggf. Lüftungseinrichtungen vorgesehen werden.

Gemäß VDI 2719 [12] ist bei Außengeräuschpegeln von über 50 dB(A) nachts in Schlafräumen eine schalldämmende, eventuell Fensterunabhängige Lüftungseinrichtung notwendig. Zur Lüftung in Räumen, die nicht zum Schlafen benutzt werden, kann die Stoßlüftung verwendet werden.

4. GERÄUSCHIMMISSIONEN

4.1

Berechnungsverfahren

Die Geräuschimmissionen im Plangebiet werden über eine Ausbreitungsberechnung mit dem Programm SoundPLAN, Version 8.1 [1] für Straßenverkehrsgeräusche nach RLS-90 [4] und für Schienenverkehrsgeräusche nach Schall 03 [6] ermittelt.

Der Berechnung der Geräuschimmissionen liegt ein dreidimensionales digitales Berechnungsmodell zugrunde, welches u.a. die Topografie, die Schallquellen sowie die geplante und bestehende Bebauung beinhaltet.

Nach Vorgabe der Einflussbereiche werden die Schallimmissionen am Immissionsort unter Berücksichtigung von Reflexionen und Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg (z.B. infolge Bodendämpfung, Abstand, Abschirmung) errechnet.

Ermittlung der Immissionen durch Schienenverkehrsgeräusche

Der Pegel der längenbezogenen Schalleistung $L_{WA,f,h,m,FZ}$ für Eisenbahnstrecken im Oktavband f , im Höhenbereich h , infolge einer Teil-Schallquelle m , für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeug-Kategorie FZ je Stunde wird nach Gleichung (1) der Schall 03, Anlage 2 [6] wie folgt berechnet:

$$L_{WA,f,h,m,FZ} = a_{A,h,m,FZ} + \Delta a_{f,h,m,FZ} + 10 \lg \frac{n_Q}{n_{Q,0}} \text{ dB} + b_{f,h,m} \lg \left(\frac{v_{FZ}}{v_0} \right) \text{ dB} + \sum_c (c1f, h, m, c + c2f, h, m, c) + \sum_k K_k$$

Es bedeuten:

A	= Ausbreitungs-Dämpfungsmaß
$a_{A,h,m,FZ}$	= A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit $v_0 = 100$ km/h auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand, nach Beiblatt 1 und 2, in dB
$\Delta a_{f,h,m,FZ}$	= Pegeldifferenz in Oktavband f , nach Beiblatt 1 und 2, in dB
n_Q	= Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1
$n_{Q,0}$	= Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1
$b_{f,h,m}$	= Geschwindigkeitsfaktor nach Tabelle 6
v_{FZ}	= Geschwindigkeit nach Nummer 4.3, in km/h
v_0	= Bezugsgeschwindigkeit, $v_0 = 100$ km/h
$\sum_c (c1f, h, m, c + c2f, h, m, c)$	= Summe der c Pegelkorrekturen für Fahrbahnart ($c1$) nach Tabelle 7 und Fahrfläche ($c2$) nach Tabelle 8, in dB
$\sum_k K_k$	= Summe der k Pegelkorrekturen für Brücken nach Tabelle 9 und die Auffälligkeit von Geräuschen nach Tabelle 11

Ermittlung der Immissionen durch Straßenverkehrsgeräusche

Die Ermittlung der Beurteilungspegel L_r für die Zeitbereiche tags (06:00 bis 22:00 Uhr) und nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) erfolgt nach RLS-90 [4] nach den Gleichungen 2 bzw. 5:

$$L_r = L_{m,E} + D_{s,L} + D_{BM,L} + D_{B,L} + K$$

Es bedeuten:

- $L_{m,E}$ = Emissionspegel
- $D_{s,L}$ = Pegeländerung zur Berücksichtigung des Einflusses des Abstandes und der Luftabsorption
- $D_{BM,L}$ = Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologie-dämpfung
- $D_{B,L}$ = Pegeländerung durch topografische und bauliche Gegebenheiten
- K = ggf. Zuschlag für erhöhte Störwirkung von Lichtzeichen geregelten Kreuzungen und Einmündungen

Berechnungsverfahren Einzelpunktberechnung Immissionen Straße an Baugrenze

Zur Berechnung der Geräuschimmissionen an den Baugrenzen werden in 1 m-Schritten bis zur maximal zulässigen Gebäudehöhe Einzelpunktberechnungen durchgeführt. Die Berechnungen erfolgen für die Zeitbereiche tags (06:00 – 22:00 Uhr) und nachts (22:00 – 06:00 Uhr).

Berechnungsverfahren Rasterlärmkarte

Die Rasterlärmkarte dient dazu, die Geräuschsituation flächenhaft zu visualisieren. Dafür wird im Untersuchungsgebiet ein flächendeckendes Immissionsortraster erzeugt. Anschließend werden für alle Rasterpunkte die zugehörigen Pegelwerte in einer konstanten relativen Höhe über Gelände berechnet. Das Berechnungsergebnis wird in einem Plan dargestellt.

4.2 Immissionen durch Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche

Beurteilungspegel an den Baugrenzen

Zur Ermittlung der Geräuschimmissionen im Geltungsbereich des Bebauungsplans werden die Beurteilungspegel in den Zeitbereichen tags (06:00 bis 22:00 Uhr) und nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) zunächst an insgesamt 10 Immissionsorten (IO) im Bereich der Baugrenzen bis zur zulässigen Gebäudehöhe berechnet. Es werden dabei keine geplanten Baukörper berücksichtigt.

PLAN 01

In Plan 6278-01 ist die Lage der Immissionsorte aufgezeigt.

Die ermittelten Pegel werden mit den Orientierungswerten nach DIN 18005-1 [2] verglichen. Der Berechnung liegen die in Kapitel 2.4 und 2.5 beschriebenen Emissionspegel der Straße K 2832 und der Schienenstrecke 4120 zugrunde.

Im Zeitbereich tags (06:00 bis 22:00 Uhr) betragen die Pegel am ungünstigsten Immissionsort 02 bis 64 dB(A) und im Zeitbereich nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) bis 57 dB(A). Auf Grund der Dammlage der K 2832 ist festzustellen, dass die Beurteilungspegel an den Immissionsorten vom Geländeniveau nach oben zunehmen. Die höchsten Beurteilungspegel treten somit in der obersten Geschosslage auf.

Im nordöstlichen Plangebiet, das insbesondere durch den Schienenverkehr beeinträchtigt ist, werden Beurteilungspegel von maximal 52 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts erreicht.

ANHANG

Die detaillierten Berechnungsergebnisse für alle untersuchten Freifeld-Immissionsorte sind im Anhang aufgeführt.

Flächenhafte Immissionen

Ergänzend werden die Verkehrslärmimmissionen flächenhaft mit einer Rasterlärmkarte in einer Höhe von $H = 10$ m über Gelände (ungünstigster Fall) ermittelt. Dabei werden die geplanten Baukörper nicht berücksichtigt. Die Berechnung erfolgt für die Zeitbereiche tags und nachts.

Die Rasterlärmkarte dient dazu, die Geräuschsituation flächenhaft zu visualisieren. Dafür wird im Untersuchungsgebiet ein flächendeckendes Immissionsortraster erzeugt. Anschließend werden für alle Rasterpunkte die zugehörigen Pegelwerte in dieser konstanten relativen Höhe über Gelände berechnet.

Aus den Rasterlärmkarten kann visuell abgeleitet werden, dass im Zeitbereich tags im westlichen Bereich des Plangebiets im Bereich der Baugrenzen Beurteilungspegel von bis zu ca. 65 dB(A) erreicht werden. Im Zeitbereich nachts sind hier Beurteilungspegel von > 55 dB(A) festzustellen. In der nordöstlichen Hälfte des Gebiets sind tags Immissionen von < 55 dB(A) und nachts von < 50 dB(A) festzustellen.

PLAN 02

Die Immissionen bei freier Schallausbreitung sind in Plan 6278-02 für die Zeitbereiche tags und nachts dargestellt.

Es ist ersichtlich, dass im westlichen Plangebiet die ermittelten Immissionen höher sind als der Orientierungswert der DIN 18005 [2] für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags. Im gesamten Gebiet sind nachts die Immissionen höher als der Orientierungswert von 45 dB(A).

Für eine geplante Bebauung sind somit Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Schallschutzmaßnahmen

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte nach DIN 18005-1 Teil 1 [2] möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Die höchsten ermittelten Beurteilungspegel werden an den Fassaden in der 1. Baureihe erreicht, die in Richtung der K 2832 ausgerichtet sind. An den seitlichen Fassaden sind auf Grund der Eigenabschirmung der Gebäude nach DIN 18005 5 dB(A) niedrigere Pegel zu erwarten. An den von der Straße abgewandten Fassaden ist von 10 dB(A) niedrigeren Beurteilungspegeln auszugehen. Auch in der zweiten Gebäudereihe werden unter Berücksichtigung der Abschirmung durch die Baukörper der 1. Baureihe niedrigere Pegel erreicht, als in den Berechnungen ermittelt. Im Zeitbereich tags sind in der nordöstlichen Hälfte des Bebauungsplangebiets und im Zeitbereich nachts in dem nordöstlichen Drittel des Bebauungsplangebiets die schalltechnischen Orientierungswerte unterschritten. Da der erforderliche Schallschutz durch nachzuweisende passive Maßnahmen nach DIN 4109 gewährleistet ist, sind zusätzliche aktive Schallschutzmaßnahmen nicht erforderlich.

Bei Neuplanungen oder genehmigungspflichtigen baulichen Änderungen wird eine Orientierung der dem ständigen Aufenthalt dienenden Räume (Wohn- und Schlafzimmer) vorzugsweise an die dem Lärm abgewandten Gebäudeseiten empfohlen. Falls dies nicht möglich ist, muss ein ausreichender Schallschutz durch bauliche Maßnahmen an den Außenbauteilen (passiver Lärmschutz) sichergestellt werden.

Zur Bemessung des passiven Schallschutzes wird die DIN 4109 [3] herangezogen; darin sind die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile (Wand, Dach, Fenster) für unterschiedliche Raumnutzungen unabhängig von der Gebietsausweisung festgelegt. Im Bebauungsplan werden hierzu entsprechend DIN 4109 Lärmpegelbereiche ausgewiesen. Bei Wohnräumen ist dann ab Lärmpegelbereich III nachzuweisen, dass die Anforderungen an das bewertete Schalldämmmaß der Fassade durch die vorgesehene Konstruktion eingehalten werden.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass gemäß VDI 2719 [12] bei Außengeräuschpegeln von über 50 dB(A) nachts in Schlafräumen eine schalldämmende, eventuell Fensterunabhängige Lüftungseinrichtung notwendig ist. Zur Lüftung in Räumen, die nicht zum Schlafen benutzt werden, kann die Stoßlüftung verwendet werden. Pegel von mehr als 50 dB(A) nachts ergeben sich in der ungünstigsten Geschosslage ohne Berücksichtigung einer geplanten Bebauung im westlichen Bereich des Bebauungsplangebiets (Plan 6278-01).

4.3 Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Für die Ermittlung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [3] wird der „resultierende Außenlärmpegel“ aus dem Beurteilungspegel der Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche gebildet. Für Aufenthaltsräume ohne Schlafnutzung ist der Zeitbereich tags (06:00 bis 22:00 Uhr) maßgebend. Bei Schlafräumen wird der Zeitbereich nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) zugrunde gelegt.

Eines Nachweises der Luftschalldämmung von Außenbauteilen vor Außenlärm bedarf es entsprechend der Bekanntmachung [9] zur Einführung der vorhergehenden Ausgabe der DIN 4109, wenn der „maßgebliche Außenlärmpegel“ nach DIN 4109 [3] gleich oder höher ist als

- 61 dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen (entspricht Lärmpegelbereich III)
- 66 dB(A) bei Büroräumen und ähnlichen Räumen (entspricht Lärmpegelbereich IV)

PLAN 02

Der Plan 6278-02 zeigt die flächenhaften Lärmpegelbereiche für die Zeitbereiche tags und nachts in einer Höhe von 10 m über Gelände ohne Berücksichtigung einer abschirmenden Bebauung (ungünstigster Fall). Innerhalb der Baugrenzen ist im Bereich der K 2832 bis zu einem Abstand von ca. 40 m tags und 60 m nachts Lärmpegelbereich IV und bis zu einem Abstand von ca. 80 m tags und nachts bis zum Rand des Baugebiets Lärmpegelbereich III festzustellen.

Der Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen ist bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Schlafräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen ab Lärmpegelbereich III zu erbringen. Bei Büroräumen und ähnlichen Räumen ist der entsprechende Nachweis ab Lärmpegelbereich IV erforderlich. Bei maßgeblichen Außenlärmpegeln von 61 dB(A) oder mehr (d.h. ab Lärmpegelbereich III) sind zum Schutz vor Außenlärm die Lärmpegelbereiche im Bebauungsplan auszuweisen. Im Rahmen eines Bauantrags ist dann für die zum dauernden Aufenthalt bestimmten Räume durch einen weiteren Fachplaner das durch die Lärmpegelbereiche festgesetzte erforderliche Schalldämmmaß nachzuweisen.

Da es sich bei den dargestellten flächenhaften Berechnungsergebnissen um eine Worst-Case-Betrachtung handelt, die die Gegebenheiten durch eine spätere Bebauung noch nicht berücksichtigt, schlagen wir vor, in die Festsetzungen des Bebauungsplans eine Befreiungsklausel mit aufzunehmen.

Demnach soll von der Festsetzung der Lärmpegelbereiche abgewichen werden können, wenn im Zuge der Baugenehmigung gutachterlich nachgewiesen wird, dass sich aufgrund der vorgesehenen Bebauung an den Fassaden von schutzbedürftigen Räumen geringere Lärmpegelbereiche als in der Planzeichnung angeben ergeben.

So ist es z. B. nach der DIN 4109 möglich, dass für die von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis bei offener Bebauung um 5 dB(A) und bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A) gemindert werden darf.

Lärmpegelbereich III bei Wohnnutzung

Schon heute kommen durch den Stand der Technik in Verbindung mit den einschlägigen Vorschriften hochwertige Fenster zum Einsatz. Handelsübliche Standardverglasungen nach dem Stand der Technik bzw. den Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) weisen bereits ein bewertetes Schalldämmmaß von $R_w = 30 - 34 \text{ dB(A)}$ auf (entspricht der Schallschutzklasse 2).

Ein Mehraufwand für erhöhten Schallschutz bei Fenstern mit Wohnnutzung im Lärmpegelbereich III (bewertetes Schalldämmmaß von erf. $R'_{w,ges} \geq 35 \text{ dB}$) ist unter diesen Voraussetzungen nicht zu erwarten. Dasselbe gilt bei Fenstern in Bettenräumen im Lärmpegelbereich II und bei Büronutzung im Lärmpegelbereich IV (jeweils bewertetes Schalldämmmaß von erf. $R'_{w,ges} \geq 35 \text{ dB}$).

Für den Fall, dass eine Fensterkonstruktion weitere Bauteile wie Rollladenkästen oder Lüftungseinrichtungen enthält, ist darauf zu achten, dass die Fenstergesamtkonstruktion die Anforderung an das erforderliche Schalldämmmaß erfüllt. In diesem Fall kann ein Aufwand für erhöhten Schallschutz nicht von vornherein ausgeschlossen werden. Dies gilt auch bei von obiger Beschreibung deutlich abweichenden Raumverhältnissen sowie hochverglasten Außenbauteilen.

5. FORMULIERUNGSVORSCHLAG FÜR DEN BEBAUUNGSPLAN

5.1

Festsetzungen

Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen

(§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

Für die innerhalb der gekennzeichneten Lärmpegelbereiche III und IV liegenden Fassaden sind Vorkehrungen zur Geräuschkürzung zu treffen. Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens ist vom Antragsteller ein Nachweis über die Luftschalldämmung nach DIN 4109 zu führen, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Aufenthaltsräume in Wohnungen und ähnliche Räume ab Lärmpegelbereich III.
- Büroräume und ähnliche Räume ab Lärmpegelbereich IV.

Hiervon kann abgewichen werden, wenn im Zuge der Baugenehmigung gutachterlich nachgewiesen wird, dass sich aufgrund der vorgesehenen Bebauung an den Fassaden von schutzbedürftigen Räumen geringere Lärmpegelbereiche als in der Planzeichnung angegeben ergeben.

Nach VDI 2719 ist bei Außengeräuschpegeln von über 50 dB(A) nachts eine schalldämmende, eventuell fensterabhängige Lüftungseinrichtung notwendig. In jeder Wohnung ist dann wenigstens ein zum Schlafen geeigneter Raum mit Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

Grundlage für die Festsetzung ist die schalltechnische Untersuchung des Büros BS Ingenieure, Ludwigsburg, vom 4. September 2020 (A 6278).

5.2

Begründung

Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen

Das Plangebiet wird durch Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche der K 2832 westlich und der Schienenstrecke 4120 nordöstlich des Plangebiets beeinflusst. Die ermittelten Immissionen liegen höher als die schalltechnischen Orientierungswerte nach DIN 18005-1 für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts. An der westlichen Baugrenze werden im ungünstigsten Fall Beurteilungspegel bis 64 dB(A) tags und bis 57 dB(A) nachts erreicht. Es sind Vorkehrungen zum Schutz gegen Außenlärm vorzusehen.

Die höchsten ermittelten Beurteilungspegel werden nur an den Fassaden in der 1. Baureihe erreicht, die in Richtung der K 2832 ausgerichtet sind. An den seitlichen Fassaden sind auf Grund der Eigenabschirmung der Gebäude nach der DIN 18005 5 dB(A) niedrigere Pegel zu erwarten. An den von der Straße abgewandten Fassaden ist von 10 dB(A) niedrigeren Beurteilungspegeln auszugehen. Auch in der zweiten Gebäudereihe werden unter Berücksichtigung der Abschirmung durch die Baukörper der 1. Baureihe niedrigere Pegel erreicht, als in den Berechnungen ermittelt. Im Zeitbereich tags sind in der nordöstlichen Hälfte des Bebauungsplangebiets und

im Zeitbereich nachts in dem nordöstlichen Drittel des Bebauungsplangebiets die schalltechnischen Orientierungswerte unterschritten. Da der erforderliche Schallschutz durch nachzuweisende passive Maßnahmen nach DIN 4109 gewährleistet ist, sind zusätzliche aktive Schallschutzmaßnahmen nicht erforderlich.

Das bedeutet, dass die Grundrisse von Gebäuden vorzugsweise so anzulegen sind, dass die dem ständigen Aufenthalt dienenden Räume (Büro-, Wohn- und Schlafzimmer) zu den dem Lärm abgewandten Gebäudeseiten orientiert werden.

Falls dies nicht realisierbar ist, ist der erforderliche passive Schallschutz durch bauliche Maßnahmen am Gebäude nach der zum Zeitpunkt der Einreichung des Bauantrags geltenden und bauaufsichtlich eingeführten Fassung der DIN 4109 zu dimensionieren. Im Genehmigungsverfahren ist der Nachweis für die vorgeschriebenen Lärmpegelbereiche zu führen.

Da bauliche Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm nur wirksam sind, wenn Fenster und Türen bei der Geräuscheinwirkung geschlossen bleiben, müssen zur Sicherstellung eines hygienisch ausreichenden Luftwechsels in Schlafräumen ggf. Lüftungseinrichtungen nach VDI 2719 vorgesehen werden. An Außenbauteile von Räumen, die nicht dem dauernden Aufenthalt von Menschen dienen (z. B. Küchen, Bäder, Hausarbeitsräume) und von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeit nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine schalltechnischen Anforderungen gestellt.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Für den Nachtzeitraum gilt dies nur für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Wir wurden am 12. April 2019 von der Stadt Lauda-Königshofen auf der Grundlage unseres Angebotes vom 10. April 2019 beauftragt, für die Aufstellung des Bebauungsplans „Großer Flur II“ in Lauda-Königshofen eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen.

Die aus dem Straßenverkehr der K 2832 und der Schienenstrecke 4120 resultierenden Immissionen werden nach DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau - [2] berechnet und beurteilt. Anschließend werden zum Schutz vor Außenlärm die Lärmpegelbereiche bestimmt. Dafür wird der „maßgebliche Außenlärmpegel“ nach DIN 4109 [3] ermittelt. Abhängig von der Nutzungsart von Räumen ergibt sich damit die durch einen Bauherrn nachzuweisende erforderliche Luftschalldämmung der Außenbauteile.

Berechnungsergebnisse Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche

Im Anhang sind die Beurteilungspegel an 10 Immissionsorten an den Baugrenzen im Bebauungsplangebiet für verschiedene Höhen dargestellt. Der Plan 6278-01 zeigt die Beurteilungspegel flächenhaft für den ungünstigsten Fall in einer Höhe $H = 10$ m über Gelände für die Zeitbereiche tags und nachts. Bei diesen Berechnungen wird keine Abschirmung durch geplante Baukörper berücksichtigt.

Die Berechnungen zeigen, dass die maximalen Schallimmissionen im westlichen Bebauungsplangebiet auftreten. Im Zeitbereich tags (06:00 bis 22:00 Uhr) betragen die Pegel bis zu 64 dB(A) und im Zeitbereich nachts bis zu 57 dB(A) innerhalb der Baugrenzen. Im nordöstlichen Plangebiet, das insbesondere durch den Schienenverkehr beeinträchtigt ist, werden Beurteilungspegel von maximal 52 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts erreicht.

Wenn im Rahmen der Abwägung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung) vorgesehen werden.

Lärmpegelbereiche

Mit der Ausweisung von Lärmpegelbereichen nach DIN 4109 werden die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm festgesetzt. Der Plan 6278-04 zeigt die flächenhaften Lärmpegelbereiche für die Zeitbereiche tags und nachts in einer Höhe von 10 m über Gelände ohne Berücksichtigung einer abschirmenden Bebauung (ungünstigster Fall). Innerhalb der Baugrenzen ist im Bereich der K 2832 bis zu einem Abstand von ca. 40 m tags und 60 m nachts Lärmpegelbereich IV und bis zu einem Abstand von ca. 80 m tags und nachts bis zum Rand des Baugebiets Lärmpegelbereich III festzustellen.

Der Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen ist bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Schlafräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen ab Lärmpegelbereich III zu erbringen. Das erforderliche bewertete Schalldämmmaß $R'_{w,ges}$ beträgt bei Aufenthalts- und Schlafräumen bei Lärmpegelbereich III 35 dB und bei Lärmpegelbereich IV 40 dB.

Ergänzend dazu sind bei Außengeräuschpegeln von über 50 dB(A) nachts nach VDI 2719 in Schlafräumen schalldämmende, eventuell Fenster unabhängige Lüftungseinrichtungen notwendig. Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen benutzt werden, kann die Stoßlüftung verwendet werden. Pegel von mehr als 50 dB(A) nachts ergeben sich in der ungünstigsten Geschosslage ohne Berücksichtigung einer geplanten Bebauung im westlichen Bereich des Bebauungsplangebiets (Plan 6278-01).

Aufgestellt durch:



Ludwigsburg, 4. September 2020

S. Heilig

Sonja Heilig, Dipl.-Ing. (FH)

LITERATUR

- [1] SoundPLAN 8.1
Programm, Bibliothek
SoundPLAN GmbH
- [2] DIN 18005-1, inkl. Beiblatt 1
Schallschutz im Städtebau, Juli 2002
- [3] DIN 4109
Schallschutz im Hochbau - Teil 1 und 2, Juli 2016
- [4] RLS-90
Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau
Ausgabe 1990
- [5] BS Ingenieure
Verkehrsuntersuchung „Bahnunterführung Nord“ im Stadtteil Lauda
Ludwigsburg, Februar 2012 (A 4876A)
- [6] Schall 03
Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege
Anlage 2 der 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung
Dezember 2014
- [7] BauGB
Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 03. November
2017 (BGBl. I S. 3634)
- [8] BauNVO
Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 23.
Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die durch die Bekanntmachung vom 21.
November 2017 (BGBl. I S. 3786) geändert worden ist
- [9] Bekanntmachung des Umweltministeriums und des Wirtschaftsministeriums
über die Einführung technischer Baubestimmungen vom 20. Dezember 2017
(Az.: 45-2601.1/51 (UM) und Az.: 5-2601.3 (WM)
Hier: Norm DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – DIN 4109-1:2016-07
- [10] Landesbauordnung Baden Württemberg
in der Fassung vom 5. März 2010 (GBl. Nr. 7, S. 358), geändert durch
Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2019 (GBl. S. 313)
- [11] 16. BImSchV
Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I. S. 1036), die
durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I. S. 2269)
geändert worden ist
- [12] VDI 2719
Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
August 1987

ANHANG

14 Blätter
(mit Deckseite und 2 Plänen)

Immission Straßen- und Schienenverkehr für den Bebauungsplan

Rechenlauf RL110: Immissionen Straße + Schiene Baugrenze (Einzelpunkte)

- Rechenlauf-Info
- Emissionspegel Straße
- Emissionspegel Schiene
- Beurteilungspegel

Rechenlauf RL120: Immissionen Straße + Schiene Bebauungsplangebiet
(Rasterlärnkarte)

- Rechenlauf-Info
- Plan 6278-01: Rasterlärnkarte Straße + Schiene

Lärmpegelbereiche im Bebauungsplangebiet nach DIN 4109

- Plan 6278-02: Lärmpegelbereiche Straße + Schiene flächenhaft

**Bebauungsplan "Großer Flur II" in Lauda-Königshofen
Rechenlauf-Info
"RL110 IO Freifeld Straße + Schiene 09-2020.sit"**

Projektbeschreibung

Projekttitel: Bebauungsplan "Großer Flur II" in Lauda-Königshofen
 Projekt Nr.: 6278
 Projektbearbeiter:
 Auftraggeber: Stadt Lauda-Königshofen

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Einzelpunkt Schall
 Titel: "RL110 IO Freifeld Straße + Schiene 09-2020.sit"
 Gruppe:
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 110
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)
 Berechnungsbeginn: 03.09.2020 13:38:35
 Berechnungsende: 03.09.2020 13:39:11
 Rechenzeit: 00:22:492 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 10
 Anzahl berechneter Punkte: 10
 Kernel Version: SoundPLAN 8.1 (19.02.2019) - 32 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	3	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle):	0,100 dB	
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Nein
5 dB Bonus für Schiene ist gesetzt		Nein
Richtlinien:		
Straße:	RLS-90	
Rechtsverkehr		
Emissionsberechnung nach:	RLS-90	
Seitenbeugung:	ausgeschaltet	
Minderung		
Bewuchs:	Benutzerdefiniert	
Bebauung:	Benutzerdefiniert	
Industriegelände:	Benutzerdefiniert	
Schiene:	Schall 03-2012	
Emissionsberechnung nach:	Schall 03-2012	
Begrenzung des Beugungsverlusts:		
einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB	
Seitenbeugung: Verbesserte Methode (keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht) - ISO 17534-3 konform		
Minderung		
Bewuchs:	Keine Dämpfung	
Bebauung:	Keine Dämpfung	
Industriegelände:	Keine Dämpfung	

**Bebauungsplan "Großer Flur II" in Lauda-Königshofen
Rechenlauf-Info
"RL110 IO Freifeld Straße + Schiene 09-2020.sit"**

Bewertung: DIN 18005 Verkehr
 Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

RL110 IO Freifeld Straße + Schiene 09-2020.sit	03.09.2020 09:32:40
- enthält:	
5573_EMI_Strasse_K 2832.geo	02.09.2020 10:42:42
5573_EMI_Strasse_K 2832_Abschnitt 4a und 4b.geo	02.09.2020 10:42:42
5573_EMI_Strasse_K 2832_südlich.geo	02.09.2020 10:42:42
5573_GEB_i-Park_Bestand.geo	02.09.2020 10:42:42
5573_GEB_Umgebung_digitalisiert.geo	02.09.2020 10:42:42
5573_GEB_Umgebung_Hauptgebäude.geo	02.09.2020 10:42:42
5573_GEB_Umgebung_Nebengebäude.geo	02.09.2020 10:42:42
Baugrenzen_BPlan 200316 09-2020.geo	03.09.2020 09:32:00
Beb aus google Maps Großer Flur I.geo	02.09.2020 10:42:42
Emi_Schiene_09-2020.geo	02.09.2020 10:42:42
IO Freifeld Baugrenzen 09-2020.geo	02.09.2020 11:53:06
RDGM0100.dgm	02.09.2020 09:56:16



**Bebauungsplan "Großer Flur II" in Lauda-Königshofen
"RL110 IO Freifeld Straße + Schiene 09-2020.sit"
Emissionsberechnung Straße**

Straße	Abschnittsname	DTV Kfz/24h	M		p		vPkw km/h	vLkw km/h	Dv		DStrO dB	LmE	
			Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %			Tag dB	Nacht dB		Tag dB(A)	Nacht dB(A)
K 2832	01_v=100-Zufahrt i-Park	6600	386,1	52,8	9,5	12,1	100	60	-0,8	-0,9	0	64,9	56,7
K 2832	02_v=70-Zufahrt i-Park	6600	386,1	52,8	9,5	12,1	70	60	-2,6	-2,5	0	63,0	55,0
K 2832	03_Zufahrt i-Park-nördl. Zuf.	7400	432,9	59,2	10,6	13,4	70	60	-2,6	-2,4	0	63,8	55,8
K 2832	04 = 04a + 04b	0	0,0	0,0	0,0	0,0	70	60	-3,9	-3,9	0		
K 2832	04a_v=70 Ri Lauda	3700	216,4	29,6	10,6	13,4	70	60	-2,6	-2,4	0	60,8	52,8
K 2832	04b_v=50 Lauda Ri i-Park	3700	216,4	29,6	10,6	13,4	50	50	-4,1	-3,8	0	59,3	51,4
K 2832	05_v=50-KVP	7400	432,9	59,2	10,6	13,4	50	50	-4,1	-3,8	0	62,3	54,4
K 2832	06_KVP K2832-Karl-Schreck-Str.	7400	432,9	59,2	10,6	13,4	50	50	-4,1	-3,8	0	62,3	54,4
K 2832	06_KVP K2832-Karl-Schreck-Str.	7050	412,4	56,4	11,1	14,1	50	50	-4,0	-3,8	0	62,2	54,4
K 2832	07_KVP-Badstr.	7050	412,4	56,4	11,1	14,1	50	50	-4,0	-3,8	0	62,2	54,4
K 2832	südlich i-Park	6600	386,1	52,8	9,5	12,1	100	60	-0,8	-0,9	0	64,9	56,7



BS INGENIEURE Wettemarkt 5 71640 Ludwigsburg (Ossweil) Tel.:(07141) 86 96-0

Seite A4
A6278
04.09.2020

SoundPLAN 8.1

**Bebauungsplan "Großer Flur II" in Lauda-Königshofen
"RL110 IO Freifeld Straße + Schiene 09-2020.sit"
Emissionsberechnung Straße**

Legende

Straße		Straßenname
Abschnittsname		
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
M Tag	Kfz/h	durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke Tag
M Nacht	Kfz/h	durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke Nacht
p Tag	%	Schwerverkehrsanteil Tag
p Nacht	%	Schwerverkehrsanteil Nacht
vPkw	km/h	zul. Geschwindigkeit Pkw
vLkw	km/h	zul. Geschwindigkeit Schwerverkehr
Dv Tag	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich Tag
Dv Nacht	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich Nacht
DStrO	dB	Korrektur Straßenoberfläche
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel Tag
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel Nacht



BS INGENIEURE Wettemarkt 5 71640 Ludwigsburg (Ossweil) Tel.:(07141) 86 96-0

Seite A5
A6278
04.09.2020

SoundPLAN 8.1

Bebauungsplan "Großer Flur II" in Lauda-Königshofen

Emissionsberechnung Schienenverkehr

"RL010_GLK Schiene.sit"

4120 - Bereich Lauda Süd													
		Gleis: 4120		Richtung: Fahrtrichtung Lauda			Abschnitt: 1		Km: 0+000				
	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
		Tag	Nacht				Tag			Nacht			
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m	
1	GZ-E - 1	4,0	9,0	100	734	-	77,4	61,5	36,9	83,9	68,0	43,4	
2	GZ-E - 2	1,0	1,0	100	207	-	65,8	49,5	30,9	68,8	52,5	33,9	
3	RV-ET	8,0	2,0	100	67	-	67,2	46,5	39,9	64,2	43,5	36,9	
4	RV-E	7,0	1,0	100	178	-	72,1	58,4	39,3	66,7	52,9	33,9	
5	RV-VT - 1	4,0	1,0	100	69	-	66,7	45,3	-	63,7	42,3	-	
6	RV-VT - 2	19,0	-	100	69	-	74,6	52,1	-	-	-	-	
7	RV-VT - 3	1,0	-	100	104	-	63,6	41,1	-	-	-	-	
8	IC-E	16,0	2,0	100	204	-	76,3	62,0	42,9	70,3	56,0	36,9	
-	Gesamt	60,0	16,0	-	-	-	82,0	66,1	46,4	84,4	68,5	45,6	
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrfächen- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB		KLM dB		
0+000 2+449	Standardfahrbahn Standardfahrbahn	-		-	-	-	-		-		-		
4120 - Bereich Lauda Süd													
		Gleis: 4120		Richtung: Fahrtrichtung Königshofen			Abschnitt: 2		Km: 0+000				
	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
		Tag	Nacht				Tag			Nacht			
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m	
1	GZ-E - 1	4,0	9,0	100	734	-	77,4	61,5	36,9	83,9	68,0	43,4	
2	GZ-E - 2	1,0	1,0	100	207	-	65,8	49,5	30,9	68,8	52,5	33,9	
3	RV-ET	8,0	2,0	100	67	-	67,2	46,5	39,9	64,2	43,5	36,9	
4	RV-E	7,0	1,0	100	178	-	72,1	58,4	39,3	66,7	52,9	33,9	
5	RV-VT - 1	5,0	2,0	100	69	-	67,7	46,3	-	66,7	45,3	-	
6	RV-VT - 2	19,0	-	100	69	-	74,6	52,1	-	-	-	-	
7	RV-VT - 3	1,0	-	100	104	-	63,6	41,1	-	-	-	-	
8	IC-E	16,0	2,0	100	204	-	76,3	62,0	42,9	70,3	56,0	36,9	
-	Gesamt	61,0	17,0	-	-	-	82,0	66,1	46,4	84,4	68,5	45,6	
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrfächen- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB		KLM dB		
0+000 2+446	Standardfahrbahn Standardfahrbahn	-		-	-	-	-		-		-		



Bebauungsplan "Großer Flur II" in Lauda-Königshofen
Beurteilungspegel
"RL110 IO Freifeld Straße + Schiene 09-2020.sit"

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
GH	m	Geländehöhe
Z	m	Z-Koordinate
OW,T	dB(A)	Orientierungswert Tag
OW,N	dB(A)	Orientierungswert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB	Orientierungswertüberschreitung in Zeitbereich Tag
LrN,diff	dB	Orientierungswertüberschreitung in Zeitbereich Nacht



Bebauungsplan "Großer Flur II" in Lauda-Königshofen
Rechenlauf-Info
"RL120 RLK Freifeld Straße + Schiene 09-2020.sit"

Projektbeschreibung

Projekttitel: Bebauungsplan "Großer Flur II" in Lauda-Königshofen
 Projekt Nr.: 6278
 Projektbearbeiter:
 Auftraggeber: Stadt Lauda-Königshofen

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Rasterlärmkarte
 Titel: "RL120 RLK Freifeld Straße + Schiene 09-2020.sit"
 Gruppe:
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 120
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)
 Berechnungsbeginn: 03.09.2020 09:35:21
 Berechnungsende: 03.09.2020 09:40:01
 Rechenzeit: 04:23:536 [m:s.ms]
 Anzahl Punkte: 10144
 Anzahl berechneter Punkte: 10144
 Kernel Version: SoundPLAN 8.1 (19.02.2019) - 32 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	3	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle):	0,100 dB	
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Nein
5 dB Bonus für Schiene ist gesetzt		Nein
Richtlinien:		
Straße:	RLS-90	
Rechtsverkehr		
Emissionsberechnung nach:	RLS-90	
Seitenbeugung:	ausgeschaltet	
Minderung		
Bewuchs:	Benutzerdefiniert	
Bebauung:	Benutzerdefiniert	
Industriegelände:	Benutzerdefiniert	
Schiene:	Schall 03-2012	
Emissionsberechnung nach:	Schall 03-2012	
Begrenzung des Beugungsverlusts:		
einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB	
Seitenbeugung: Verbesserte Methode (keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht) - ISO 17534-3 konform		
Minderung		
Bewuchs:	Keine Dämpfung	
Bebauung:	Keine Dämpfung	
Industriegelände:	Keine Dämpfung	

Bebauungsplan "Großer Flur II" in Lauda-Königshofen
Rechenlauf-Info
"RL120 RLK Freifeld Straße + Schiene 09-2020.sit"

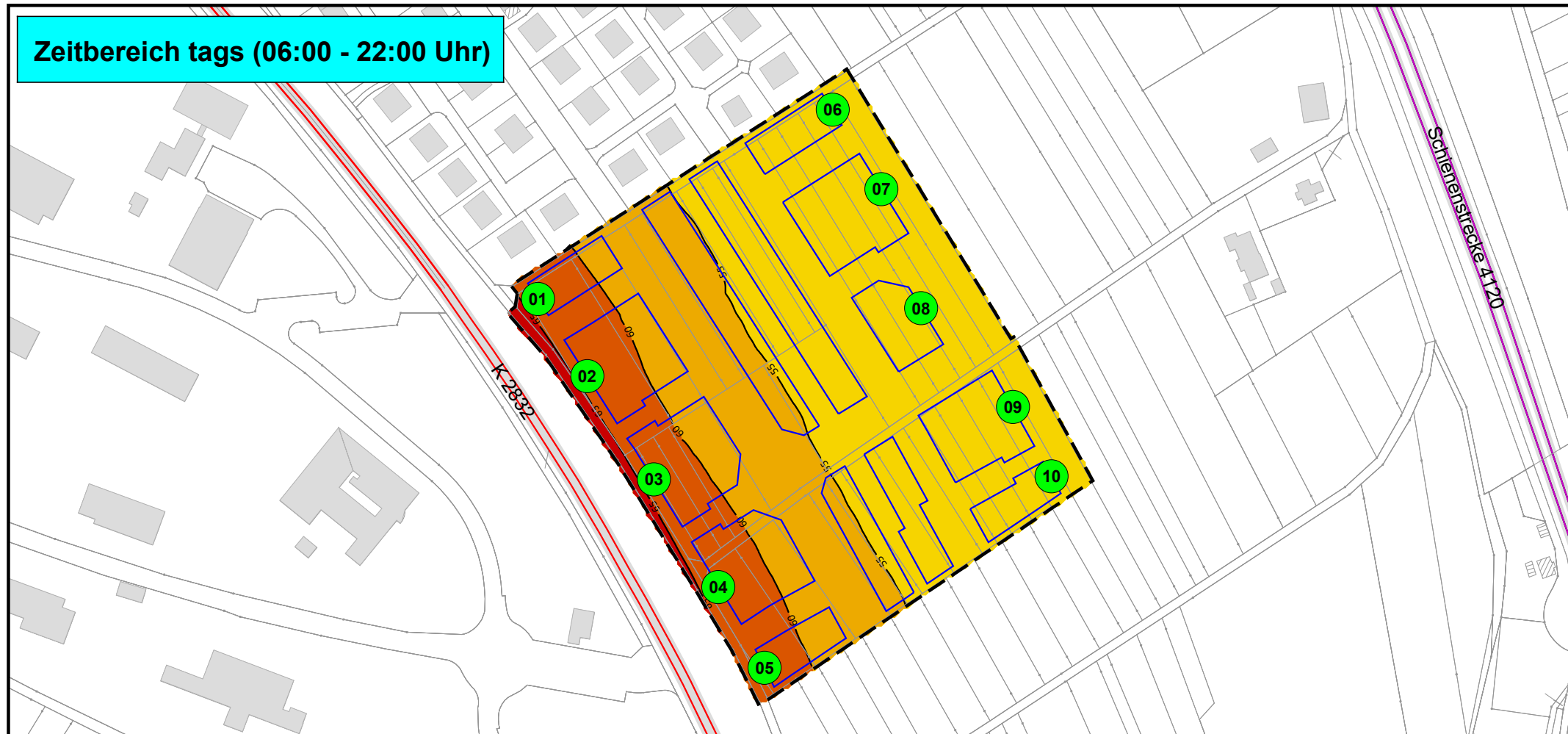
Bewertung:	DIN 18005 Verkehr
Rasterlärmkarte:	
Rasterabstand:	2,00 m
Höhe über Gelände:	10,000 m
Rasterinterpolation:	
Feldgröße =	9x9
Min/Max =	10,0 dB
Differenz =	0,1 dB
Grenzpegel =	40,0 dB

Geometriedaten

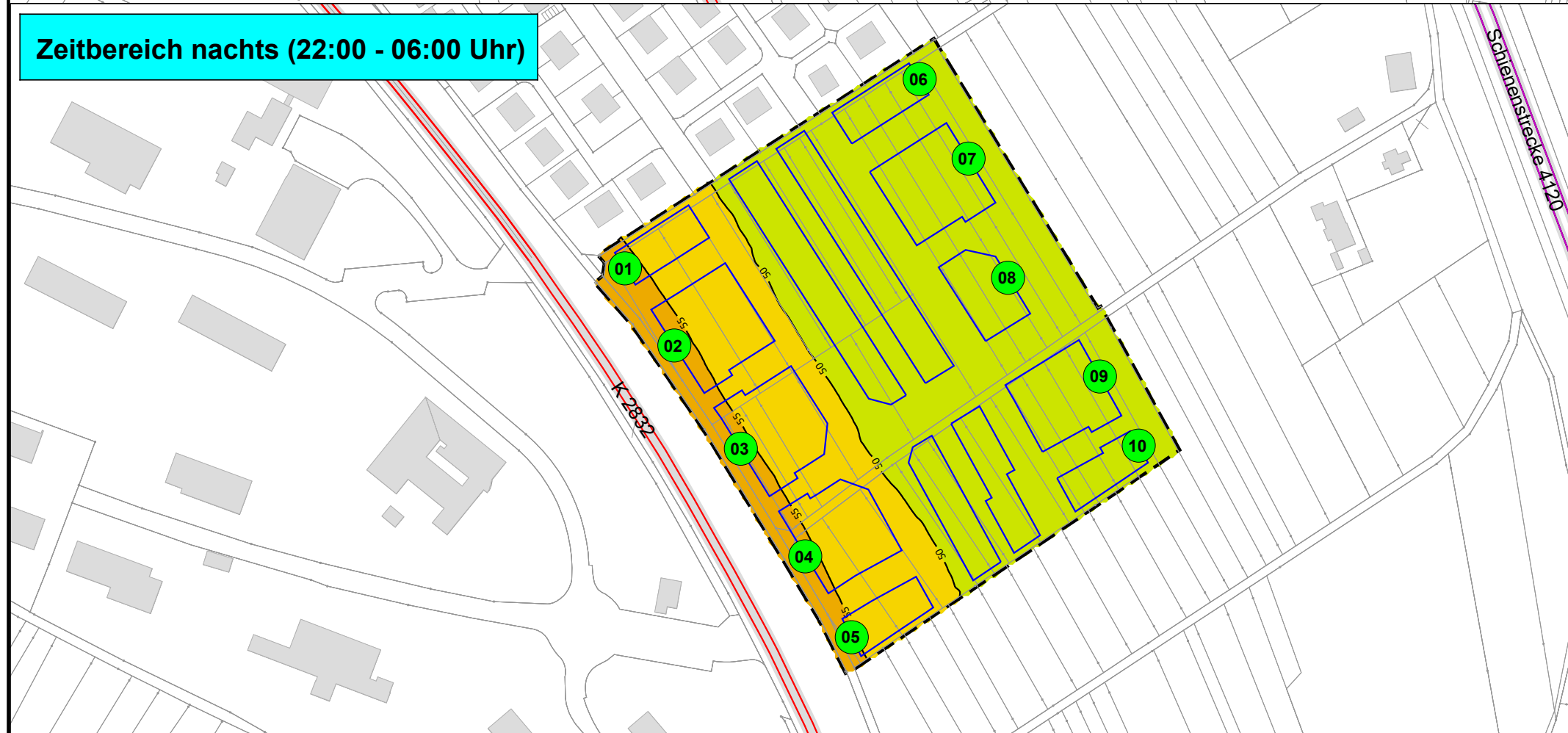
RL120 RLK Freifeld Straße + Schiene 09-2020.sit	03.09.2020 09:32:40
- enthält:	
5573_EMI_Strasse_K 2832.geo	02.09.2020 10:42:42
5573_EMI_Strasse_K 2832_Abschnitt 4a und 4b.geo	02.09.2020 10:42:42
5573_EMI_Strasse_K 2832_südlich.geo	02.09.2020 10:42:42
5573_GEB_i-Park_Bestand.geo	02.09.2020 10:42:42
5573_GEB_Umgebung_digitalisiert.geo	02.09.2020 10:42:42
5573_GEB_Umgebung_Hauptgebäude.geo	02.09.2020 10:42:42
5573_GEB_Umgebung_Nebengebäude.geo	02.09.2020 10:42:42
Baugrenzen_BPlan 200316 09-2020.geo	03.09.2020 09:32:00
Beb aus google Maps Großer Flur I.geo	02.09.2020 10:42:42
Emi_Schiene_09-2020.geo	02.09.2020 10:42:42
Rechengebiet.geo	02.09.2020 10:25:02
RDGM0100.dgm	02.09.2020 09:56:16



Zeitbereich tags (06:00 - 22:00 Uhr)



Zeitbereich nachts (22:00 - 06:00 Uhr)



Schalltechnische Untersuchung

Stadt Lauda-Königshofen

Bebauungsplan "Großer Flur II" in Lauda

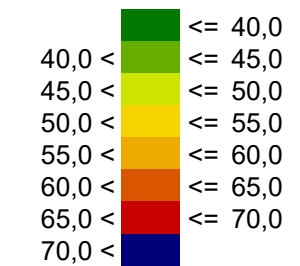
Lage der Immissionsorte an den Baugrenzen

Rasterlärmkarte Straße + Schiene
Zeitbereich tags und nachts (RL120)

Berechnungshöhe: 10 m über Gelände

Auf der Grundlage des Entwurfs des Bebauungsplans vom 16.03.2020

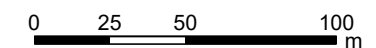
Pegel



Legende

- Geltungsbereich Bebauungsplan
- Bestehende Bebauung
- Straße
- Schiene
- Immissionsort Baugrenze
- Baugrenze

Maßstab 1:2.500



Plan Nr. 6278-01

Planstand: 04.09.2020



BS INGENIEURE

Wettemarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141. 8696. 0
Fax 07141. 8696. 33

Zeitbereich tags (06:00 - 22:00 Uhr)
maßgebend für alle Räume (ohne Schlafnutzung)

Zeitbereich nachts (22:00 - 06:00 Uhr)
maßgebend für alle Räume mit Schlafnutzung

Schalltechnische Untersuchung

Stadt Lauda-Königshofen

Bebauungsplan "Großer Flur II"
in Lauda




Lärmpegelbereiche Straße + Schiene
nach DIN 4109

Zeitbereich tags und nachts
(RL120)






Berechnungshöhe: 10 m über Gelände

Auf der Grundlage des Entwurfs des
Bebauungsplans vom 16.03.2020

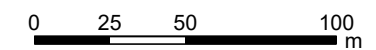
Maßgeblicher Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

	LPB III:	61 bis 65 dB(A)
	LPB IV:	66 bis 70 dB(A)
	LPB V:	71 bis 75 dB(A)

Legende

	Geltungsbereich Bebauungsplan
	Bestehende Bebauung
	Straße
	Schiene
	Baugrenze

Maßstab 1:2.500



Plan Nr. 6278-02

Planstand: 04.09.2020



BS INGENIEURE

Wettemarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141. 8696. 0
Fax 07141. 8696. 33

Wettemarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141.8696.0
Fax 07141.8696.33
www.bsingenieure.de

