

Ingenieurbüro Greiner
Beratende Ingenieure PartG mbB
Otto-Wagner-Straße 2a
82110 Germering

Telefon 089 / 89 55 60 33 - 0
Telefax 089 / 89 55 60 33 - 9
Email info@ibgreiner.de
Internet www.ibgreiner.de

Gesellschafter:
Dipl.-Ing.(FH) Rüdiger Greiner
Dipl.-Ing. Dominik Prišlin
Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti

Akkreditiertes Prüflaboratorium
D-PL-19498-01-00
nach ISO/IEC 17025:2005
Ermittlung von Geräuschen;
Modul Immissionsschutz

Messstelle nach § 29b BImSchG
auf dem Gebiet des Lärmschutzes

Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V.
(DEGA)

Bayerische Ingenieurekammer-Bau

Dipl.-Ing. (FH) Rüdiger Greiner
Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger
der Industrie und Handelskammer
für München und Oberbayern
für „Schallimmissionsschutz“

Bebauungsplan Nr. 47 2. Änderung für die ehemalige Brennerei mit Lagerhaus Gemeinde Krailling

Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung (Schallschutz gegen Gewerbegeräusche) Bericht Nr. 217180 / 4 vom 16.08.2019

Auftraggeber: Gemeinde Krailling
Rudolf-von Hirsch-Str. 1
82152 Krailling

Bearbeitet von: Dipl.-Ing. (FH) Felix Heidelberg
Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti

Datum: 16.08.2019

Berichtsumfang: Insgesamt 19 Seiten:
11 Seiten Textteil
4 Seiten Anhang A
4 Seiten Anhang B

Inhaltsverzeichnis

1.	Situation und Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	3
3.	Anforderungen an den Schallschutz	4
3.1	Allgemeines	4
3.2	Anforderungen im vorliegenden Fall	6
4.	Schallemissionen	6
5.	Schallimmissionen	9
5.1	Durchführung der Berechnungen	9
5.2	Berechnungsergebnisse und Beurteilung	9
6.	Schallschutzmaßnahmen	10

Anhang A: Abbildungen

Anhang B: Eingabedaten (Auszug) und Berechnungsergebnisse

1. Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Krailling plant die 2. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 47 in Pentenried für den Bereich der ehemaligen Brennerei mit Lagerhaus. Innerhalb des Änderungsbereichs ist die Ausweisung von Bauräumen in einem MI-Gebiet vorgesehen (vgl. Übersichtsplan Anhang A, Seite 2).

In direkter Nachbarschaft bestehen die Schlossereien Fa. Hirschfelder (FI.Nr. 79/53) und Fa. Lichtfuß (FI.Nr. 79) sowie weitere Gewerbebetriebe wie eine Heizungsbaufirma, ein Gartenbaubetrieb und eine Elektronikfertigung.

Im Zuge des Bebauungsplanverfahrens ist zu prüfen, ob aufgrund der genannten gewerblichen Betriebe die einschlägigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Mischgebiete an den geplanten Bauräumen eingehalten werden können. Gegebenenfalls sind die hierzu erforderlichen prinzipiellen Schallschutzmaßnahmen zu nennen.

Hierzu wurde von uns die schalltechnische Untersuchung Bericht Nr. 217180 / 2 vom 29.01.2018 vorgelegt. Aufgrund der sich daraus ergebenden Immissionskonflikte soll das Gutachten überarbeitet werden und schalltechnische Lösungsmöglichkeiten erarbeitet werden.

Aufgabe der Überarbeitung der schalltechnischen Untersuchung im Einzelnen ist insbesondere:

- der Ansatz von Schallemissionen der Schlossereien Fa. Hirschfelder und Fa. Lichtfuß, der die Einhaltung der Immissionsrichtwerte für Mischgebiete der TA Lärm im Plangebiet gewährleistet,
- die Nennung der baulichen, technischen und organisatorischen Schallschutzmaßnahmen zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte für Mischgebiete der TA Lärm,
- die Darstellung der Untersuchungsergebnisse in einem ausführlichen Bericht.

Die Bearbeitung erfolgt in Abstimmung mit den Planungsbeteiligten.

2. Grundlagen

Diesem Bericht liegen zugrunde:

[1] Planunterlagen:

- Digitale Flurkarte im Maßstab 1:2.000 vom 22.01.2018; Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung
- 2. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 47 für den Bereich der ehemaligen Brennerei, Planstand 14.11.2017, Planungsverband Äußerer Wirtschaftsraum München

[2] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern vom 03.08.1988, Nr. II B 8-4641.1-001/87 "Vollzug des Baugesetzbuches und des Bundesimmissionsschutzgesetzes; Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau - Einführung der DIN 18005; Teil 1"

[3] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau; Beiblatt 1 zu Teil 1: Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Mai 1987; bzw. DIN 18005: Schallschutz im Städtebau; Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002

[4] Ortsbesichtigung und Messungen am 22. und 24.01.2018 in Pentenried

[5] DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Oktober 1999

- [6] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen vom 02.03.1998, Nr. 7/21-8702.6-1997/4, "Vollzug des Bundesimmissionsschutzgesetzes"
- [7] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503 mit Änderung vom 1. Juni 2017
- [8] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen". Umweltplanung Arbeits- und Umweltschutz Heft 192, Hessische Landesanstalt für Umwelt, G.-Nr.: 3.5.3/325 vom 16.05.1995 mit Aktualisierung im Jahr 2005
- [9] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen. Bayerisches Landesamt für Umwelt; 6. überarbeitete Auflage; August 2007
- [10] Angaben zum Betriebsablauf mit Schallpegelmessungen der Schlosserei Lichtfuß (Herr Lichtfuß) am 22.01.2018 und in der Schlosserei Hirschfelder (Herr Hirschfelder) am 24.01.2018
- [11] Besprechung mit dem Planungsverband Äußerer Wirtschaftsraum München (Frau Jäger) vom 24.01.2018 über die Vorgehensweise bei der schalltechnischen Untersuchung
- [12] VDI-Richtlinie 2571; Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976
- [13] Schalltechnische Untersuchung Bericht Nr. 217180 / 2 vom 29.01.2018 des Ingenieurbüro Greiner
- [14] Schreiben des Rechtsbeistands der Gemeinde Krailling Herrn RA Sommer (Meidert & Kollegen) vom 25.06.2019 zu dem Umfang der schalltechnischen Untersuchung

3. Anforderungen an den Schallschutz

3.1 Allgemeines

In Bayern ist für die Bauleitplanung die Norm DIN 18005 [3] Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Fassung Mai 1987 eingeführt. Sie enthält neben Berechnungsverfahren im Beiblatt 1 auch schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. In der Neufassung der DIN 18005 vom Juli 2002 wird auf eigene Berechnungsverfahren verzichtet. Die Neufassung folgt der längst gängigen Praxis, schon bei der Aufstellung von Bauleitplänen die bei den späteren Einzelvorhaben gebräuchlichen Berechnungsverfahren z.B. den RLS-90 (für Verkehrsgläusche) bzw. die TA Lärm (Gewerbegeräusche) anzuwenden.

Die Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach BImSchG ist nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vorzunehmen. Sie enthält u.a. folgende Immissionsrichtwerte abhängig von der Gebietsnutzung:

WA-Gebiete	tagsüber	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
MI/MD/MK-Gebiete	tagsüber	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
GE-Gebiete	tagsüber	65 dB(A)
	nachts	50 dB(A)

Einzelne, kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A), nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten ("Maximalpegelkriterium").

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiträume:

tags	06.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 06.00 Uhr

Unter Umständen kann die Nachtzeit bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.

Für folgende Zeiten ist ein Ruhezeitenzuschlag in Höhe von 6 dB(A) anzusetzen:

an Werktagen:	06.00 - 07.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen	06.00 - 09.00 Uhr
	13.00 - 15.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr

Für Immissionsorte in MI/MD/MK-Gebieten sowie Gewerbe- und Industriegebieten ist dieser Zuschlag nicht zu berücksichtigen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Geräuschemissionen gewerblicher Schallquellen. Geräuschemissionen anderer Arten von Schallquellen (z.B. Verkehrsgeräusche, Sport- und Freizeitgeräusche) sind getrennt zu beurteilen.

Die TA Lärm enthält weiterhin u. a. folgende „besondere Regelungen“ und Hinweise:

- **Seltene Ereignisse**

Können bei selten auftretenden betrieblichen Besonderheiten (an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden) auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden, kann eine Überschreitung zugelassen werden. Die Höhe der zulässigen Überschreitung kann einzelfallbezogen festgelegt werden; folgende Immissionshöchstwerte dürfen dabei nicht überschritten werden:

tagsüber	70 dB(A)
nachts	55 dB(A)

Einzelne Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Kur-, Wohn- und Mischgebieten tags um nicht mehr als 20 dB(A), nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

- **Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen**

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen. Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück sollen in Kur-, Wohn- und Mischgebieten durch organisatorische Maßnahmen soweit wie möglich vermindert werden, wenn

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und

- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90 zu berechnen.

- **Gemengelagen**

Wenn gewerblich genutzte Gebiete und Wohngebiete aneinandergrenzen, können die Immissionsrichtwerte für die Wohngebiete auf einen Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden. Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Es ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärminderungstechnik eingehalten wird.

3.2 Anforderungen im vorliegenden Fall

Ziel dieser Untersuchung ist es, aus schalltechnischer Sicht einen Betriebsablauf der maßgeblichen angrenzenden Gewerbebetriebe anzusetzen, der gewährleistet, dass die Richtwerte der TA Lärm für Mischgebiete im Bebauungsplangebiet eingehalten werden und der sich voraussichtlich für die Betriebe als zumutbar erweist (vgl. Punkt 4).

4. Schallemissionen

Zur Einhaltung der Richtwerte der TA Lärm an der bestehenden bzw. geplanten Bebauung wird von folgendem Schallemissionsansatz ausgegangen, bei dem gegenüber dem Emissionsansatz aus der vorgelegten, auf Betriebsbefragungen basierenden Untersuchung [13] im Wesentlichen folgende, für die festgestellten Überschreitungen maßgebenden Geräuschquellen bzw. Tätigkeiten angepasst bzw. weggelassen werden:

Fa. Lichtfuß

- Entfall der Schlaggeräusche (Ausrichtarbeiten mit Vorschlaghammer) im Freibereich im Regelbetrieb
- Öffnung des Hallentors bei schallintensiven Arbeiten von 3 Stunden auf 1 Stunde reduziert
- Arbeiten mit Flex o.ä. im Freibereich von 2 Stunden auf 1 Stunde reduziert
- Arbeiten im Freibereich mit Stapler von 20 Minuten auf 15 Minuten reduziert

Fa. Hirschfelder

- Öffnung des Hallentors bei schallintensiven Arbeiten von 3 Stunden auf 1 Stunde reduziert
- Annahme eines Schalldämm-Maßes von 20 dB statt 15 dB der Fenster an der Nord- und Südfassade
- Be- und Entladevorgänge für die Materialanlieferung vor dem Werkstatttor von 20 Minuten auf 15 Minuten reduziert

Gartenbaubetrieb

- Entfall der Häckselarbeiten

Es ergibt sich im Einzelnen folgender Emissionsansatz:

Schlosserei Lichtfuß

Südlich des ehemaligen Brennereigebäudes befindet sich die Schlosserei Lichtfuß (vgl. Abbildung im Anhang A, Seite 3). Die Betreiberangaben [10] wurden entsprechend Punkt 3.2 angepasst:

Die Betriebszeiten sind in der Regel von 07:00 – 18:00 Uhr. Es werden bis zu 4 Mitarbeiter beschäftigt.

Die maßgebenden Geräuschquellen sind die Emissionen der Werkstatt sowie die Arbeiten im Freibereich vor der Werkstatt:

- In der Werkstatt werden die schlossereiüblichen Arbeiten wie Schneiden, Schweißen Schleifen, Schmieden und Ausrichten ausgeführt. Die einzelnen Tätigkeiten haben einen Innenschallpegel bis zu 95 dB(A) zur Folge, der täglich über drei Stunden angesetzt wird. Hierbei ist auch ein Lufthammer (für Schmiedearbeiten) schalltechnisch abgedeckt, dessen Anschaffung geplant ist. Das Werkstatttor wird dabei aus Gründen des Luftaustausches während 1 Stunde als offen angenommen.
- Arbeiten im Freibereich vor der Werkstatt sind darin begründet, dass Metalle stark unterschiedlicher Zusammensetzung nicht in einem Werkstatttraum zeitgleich bearbeitet werden können, da dies durch Fremdmaterialeintrag (Funkenflug) mit materialeitigen Qualitätseinbußen verbunden ist. Arbeiten wie Brennschneiden und Flexen im Freibereich werden mit 1 Stunde täglich berücksichtigt.
- Materiallieferungen werden mit 2 Lkw täglich, die jeweils 20 Minuten und 3 Lieferwagen täglich, die jeweils 5 Minuten be- bzw. entladen werden, angesetzt.
- Zur Be- und Entladung der Lkw wird für insgesamt 15 Minuten ein Stapler verwendet.
- Die Schallabstrahlung der maßgeblichen Nordfassade wird mit dem Innenpegel $L_i = 95 \text{ dB(A)}$ für die Dauer von drei Stunden mit einer Dämmung von 30 dB berechnet.
- Während der Nachtzeit herrscht Betriebsruhe.

Heizung & Sanitär Meisterbetrieb Lichtfuß und Scherwo (Elektronikfertigung)

Betriebszeiten sind in der Regel werktäglich von 07:00 – 18:00 Uhr.

Im Gebäude der Schlosserei befindet sich der Heizung & Sanitär Meisterbetrieb Lichtfuß und die Elektronikfertigung Scherwo. Schalltechnisch relevant ist hierbei täglich jeweils eine Lkw-Lieferung mit 15-minütiger Be- und Entladezeit.

Schlosserei Hirschfelder

Die Schlosserei Hirschfelder liegt östlich des Brennereigeländes und beschäftigt bis zu 4 Mitarbeiter. Betriebszeiten sind in der Regel werktäglich von 07:00 – 18:00 Uhr.

Der Innenpegel der Werkstatt wird mit 95 dB(A) über 3 Stunden täglich angesetzt. Hierin sind alle schlossereitypischen Geräuschquellen berücksichtigt wie Flexen, Schweißen, Ausrichten, Blechbearbeitung usw. Das Werkstatttor ist dabei für 1 Stunde geöffnet.

Die Schallabstrahlung der Nord- und Südfassade des Werkstattgebäudes wird mit einer Dämmung von 20 dB über 3 Stunden täglich angesetzt.

Täglich wird ein Lkw zur Materiallieferung 15 Minuten be- bzw. entladen, wozu für 10 Minuten ein Stapler eingesetzt wird.

Gartenbaubetrieb

Betriebszeiten sind tagsüber nur stundenweise.

Der Gartenbaubetrieb unterhält eine Lagerfläche auf dem Gelände der Schlosserei Hirschfelder. Die Arbeiten finden im Wesentlichen beim Kunden statt. Es wird eine Lkw-Lieferung mit 20-minütiger Be- und Entladedauer eingerechnet.

Schallemissionsansatz

Folgender detaillierter Schallemissionsansatz wird im Einzelnen für die Tageszeit gewählt (vgl. Abbildung im Anhang A, Seite 2 sowie Eingabedaten im Anhang B, Seite 3):

Tabelle 1: Schallemissionen während der Tageszeit

Schallquelle	Schalleistungspegel	Einwirkzeit / Anzahl	Emissionspegel	Bemerkung
Schlosserei Lichtfuß				
Fahrtweg Lkw > 7,5 t	$L_{WA,1h} = 63,0 \text{ dB(A)}$	2 Lkw	$L_{WA} = 54,0 \text{ dB(A)}$	gemäß [8]
Rangieren Lkw	$L_{WAT,1h} = 99,0 \text{ dB(A)}$	2 x 2 min.	$L_{WA} = 75,2 \text{ dB(A)}$	gemäß [8]
Be-/Entladen Lkw	$L_{WAT,1h} = 96,0 \text{ dB(A)}$	2 x 20 min.	$L_{WA} = 82,2 \text{ dB(A)}$	eigene Messung
Stapler	$L_{WA} = 105,0 \text{ dB(A)}$	15 min.	$L_{WA} = 86,9 \text{ dB(A)}$	eigene Messung
Fahrtweg Lieferwagen	$L_{WA,1h} = 55,0 \text{ dB(A)}$	3 Lieferwagen	$L_{WA} = 47,7 \text{ dB(A)}$	gemäß [8]
Be-/Entladen Lieferwagen	$L_{WAT,1h} = 90,0 \text{ dB(A)}$	3 x 5 min.	$L_{WA} = 71,9 \text{ dB(A)}$	eigene Messung
Arbeiten im Freien Flex o.ä.	$L_{WA} = 92,0 \text{ dB(A)}$	1 Stunde	$L_{WA} = 80,0 \text{ dB(A)}$	eigene Messung
Schallabstrahlung Werkstatttor	$L_i = 95,0 \text{ dB(A)}$	2 h / $R'_{w} = 20 \text{ dB} / 12,5 \text{ m}^2$	$L_{WA} = 73,0 \text{ dB(A)}$	gemäß [12]
Schallabstrahlung Werkstatttor	$L_i = 95,0 \text{ dB(A)}$	1 h / Tor offen / $12,5 \text{ m}^2$	$L_{WA} = 90,0 \text{ dB(A)}$	gemäß [12]
Schallabstrahlung Nordfassade	$L_i = 95,0 \text{ dB(A)}$	3 h / $R'_{w} = 30 \text{ dB} / 12,5 \text{ m}^2$	$L_{WA} = 70,5 \text{ dB(A)}$	gemäß [12]
Heizung & Sanitär Meisterbetrieb Lichtfuß				
Fahrtweg Lkw > 7,5 t	$L_{WA,1h} = 63,0 \text{ dB(A)}$	1 Lkw	$L_{WA} = 51,0 \text{ dB(A)}$	gemäß [8]
Be-/Entladen Lkw	$L_{WAT,1h} = 96,0 \text{ dB(A)}$	15 min.	$L_{WA} = 77,9 \text{ dB(A)}$	eigene Messung
Scherwo (Elektronikfertigung)				
Fahrtweg Lkw > 7,5 t	$L_{WA,1h} = 63,0 \text{ dB(A)}$	1 Lkw	$L_{WA} = 51,0 \text{ dB(A)}$	gemäß [8]
Rangieren Lkw	$L_{WAT,1h} = 99,0 \text{ dB(A)}$	2 min.	$L_{WA} = 72,2 \text{ dB(A)}$	gemäß [8]
Be-/Entladen Lkw	$L_{WAT,1h} = 96,0 \text{ dB(A)}$	15 min.	$L_{WA} = 77,9 \text{ dB(A)}$	eigene Messung
Schlosserei Hirschfelder				
Fahrtweg Lkw > 7,5 t	$L_{WA,1h} = 63,0 \text{ dB(A)}$	1 Lkw	$L_{WA} = 51,0 \text{ dB(A)}$	gemäß [8]
Rangieren Lkw	$L_{WAT,1h} = 99,0 \text{ dB(A)}$	2 min.	$L_{WA} = 72,2 \text{ dB(A)}$	gemäß [8]
Be-/Entladen Lkw	$L_{WAT,1h} = 96,0 \text{ dB(A)}$	15 min.	$L_{WA} = 77,9 \text{ dB(A)}$	eigene Messung
Stapler	$L_{WA} = 105,0 \text{ dB(A)}$	10 min.	$L_{WA} = 85,2 \text{ dB(A)}$	eigene Messung
Schallabstrahlung Werkstatttor	$L_i = 95,0 \text{ dB(A)}$	2 h / $R'_{w} = 20 \text{ dB} / 14,0 \text{ m}^2$	$L_{WA} = 73,5 \text{ dB(A)}$	gemäß [12]
Schallabstrahlung Werkstatttor	$L_i = 95,0 \text{ dB(A)}$	1 h / Tor offen / $14,0 \text{ m}^2$	$L_{WA} = 90,5 \text{ dB(A)}$	gemäß [12]
Schallabstrahlung Nord- und Süd Fenster	$L_i = 95,0 \text{ dB(A)}$	3 h / $R'_{w} = 20 \text{ dB} / 12,5 \text{ m}^2$	je $L_{WA} = 81,7 \text{ dB(A)}$	gemäß [12]
Gartenbaubetrieb				
Fahrtweg Lkw > 7,5 t	$L_{WA,1h} = 63,0 \text{ dB(A)}$	1 Lkw	$L_{WA} = 51,0 \text{ dB(A)}$	gemäß [8]
Rangieren Lkw	$L_{WAT,1h} = 99,0 \text{ dB(A)}$	2 min.	$L_{WA} = 72,2 \text{ dB(A)}$	gemäß [8]
Be-/Entladen Lkw	$L_{WAT,1h} = 96,0 \text{ dB(A)}$	20 min.	$L_{WA} = 79,2 \text{ dB(A)}$	-

5. Schallimmissionen

5.1 Durchführung der Berechnungen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit EDV-Unterstützung für Geräusche aus gewerblichen Anlagen nach dem Verfahren der „Detaillierten Prognose“ der TA Lärm. Die Koordinaten aller schalltechnisch relevanten Elemente werden dreidimensional in die EDV-Anlage eingegeben. Dies sind im vorliegenden Fall:

- Linien- und Flächenschallquellen
- Abschirmkanten
- bestehende und geplante Gebäude; sie werden einerseits als Abschirmkanten berücksichtigt, zum anderen wirken die Fassaden schallreflektierend (eingegebener Reflexionsverlust 1 dB)

Es werden linienförmige Elemente durch Geradenstücke angenähert. Flächen werden durch Polygonzüge nachgebildet. Das eingesetzte Programm "Cadna A" (Version 2018) unterteilt die Schallquellen in Teilstücke bzw. -flächen, deren Ausdehnungen klein gegenüber den Abständen von den Immissionsorten sind und die daher als Punktschallquellen behandelt werden können.

Das Plangebiet kann für die Berechnungen als eben angesetzt werden. Die Höhenangaben wurden den Planunterlagen [1] entnommen und im Zuge der Ortsbesichtigung ergänzt. Das Berechnungsprogramm hat hieraus ein digitales Geländemodell entwickelt, welches die Basis für die Ausbreitungsberechnungen nach der Norm DIN ISO 9613-2 (Oktober 1999) [5] ist.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch

- Abstandsvergrößerung und Luftabsorption,
- Boden- und Meteorologiedämpfung und
- Abschirmung

berücksichtigt.

Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden wird für die Gewerbe-geräusche bis zur 3. Reflexion berücksichtigt. Die in die EDV-Anlage eingegebenen Daten sind in Anhang B zusammengefasst und in den Abbildungen in Anhang A grafisch dargestellt.

5.2 Berechnungsergebnisse und Beurteilung

Die Darstellung der innerhalb des Bebauungsplangebietes berechneten Geräuschimmissionen erfolgt anhand von Gebäudelärmkarten für die Tages- und Nachtzeit. Die Berechnungen werden für alle geplanten Geschosse durchgeführt.

Berechnungsergebnisse

Die Gebäudelärmkarte (mit Angabe des jeweils höchsten Beurteilungspegels) ist im Anhang A auf der Seite 4 für die Tageszeit dargestellt. Es ergeben sich folgende Beurteilungspegel:

Brennereigebäude

- An den südlichen Fassaden des Gebäudes der ehemaligen Brennerei kommt es zu Beurteilungspegeln von bis zu 60 dB(A) und an der Ostfassade von bis zu 59 dB(A). An der Nordseite des Gebäudes erreichen die Pegel Werte von bis zu 59 dB(A) und an der Westseite von bis zu 40 dB(A).

Kartoffelkeller

- An der Westfassade des Gebäudes des ehemaligen Kartoffelkellers erreichen die Beurteilungspegel Werte von bis zu 60 dB(A) und an der Nordfassade von bis zu 57 dB(A). An der Süd- und Ostfassade kommt es zu Pegeln von bis zu 50 dB(A).

Bauräume des MI 1

- An den südlichen und östlichen Bauraumgrenzen erreichen die Beurteilungspegel Werte von bis zu 57 dB(A) und an den nördlichen und westlichen Bauraumgrenzen von bis zu 38 dB(A).

Beurteilung

Der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm für Mischgebiete (60 dB(A) tags) zeigt folgende Ergebnisse:

An allen Gebäuden bzw. Bauräumen innerhalb des Bebauungsplangebietes werden auf Basis des Emissionsansatzes gemäß Punkt 4 die Immissionsrichtwerte eingehalten bzw. unterschritten.

Hinweise:

- Die Geräusche der umliegenden Gewerbebetriebe können an der geplanten Wohn- und Gewerbebebauung trotz Einhaltung und Unterschreitung des Immissionsrichtwertes in Teilzeiten als störend wahrgenommen werden.
- Neben den Gebäudelärmkarten wurden die Berechnungen auch für vier Immissionsorte (IO 1 - IO 4) an den besonders geräuschbeaufschlagten Fassaden der Brennerei, des Kartoffelkellers und des südlichen Bauraumes im MI 1 durchgeführt (vgl. Abbildung im Anhang A Seite 2) um den Einfluss der einzelnen Geräuschquellen zu verdeutlichen. Die Berechnungsergebnisse sowie die Teilbeurteilungspegel hierzu sind in den Tabellen im Anhang B auf der Seite 4 ersichtlich.

Maximalpegelkriterium

Gemäß der TA Lärm (vgl. Punkt 3.1) dürfen einzelne, kurzzeitige Pegelspitzen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A), nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten ("Maximalpegelkriterium"). Unter Berücksichtigung des Schallemissionsansatzes ist davon auszugehen, dass die zur Einhaltung des Maximalpegelkriteriums notwendigen Mindestabstände nicht unterschritten werden.

6. Schallschutzmaßnahmen

Die Berechnungen haben gezeigt, dass der Immissionsrichtwert für Mischgebiete unter Voraussetzung des Ansatzes zum Betriebsablauf gemäß Punkt 4 im Änderungsgebiet des Bebauungsplanes Nr. 47 eingehalten bzw. unterschritten wird.

Somit wären keine weiteren Schallschutzmaßnahmen durchzuführen.

Inwieweit für die Handwerksbetriebe die vorgeschlagenen organisatorischen bzw. betrieblichen Maßnahmen zur Reduzierung der Geräuschemissionen durchführbar sind, ist im weiteren Verfahren zu klären.

Fazit

Aus schalltechnischer Sicht besteht die Möglichkeit, die Verträglichkeit zwischen der geplanten Bebauung und dem bestehenden angrenzenden Gewerbe durch Einhaltung des Immissionsrichtwertes für Mischgebiete zu erreichen, wenn die Betriebsabläufe entsprechend dem Emissionsansatz unter Punkt 4 angepasst werden.



Dipl.-Ing. (FH) Felix Heidelberg
(verantwortlich für technischen Inhalt)



Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti



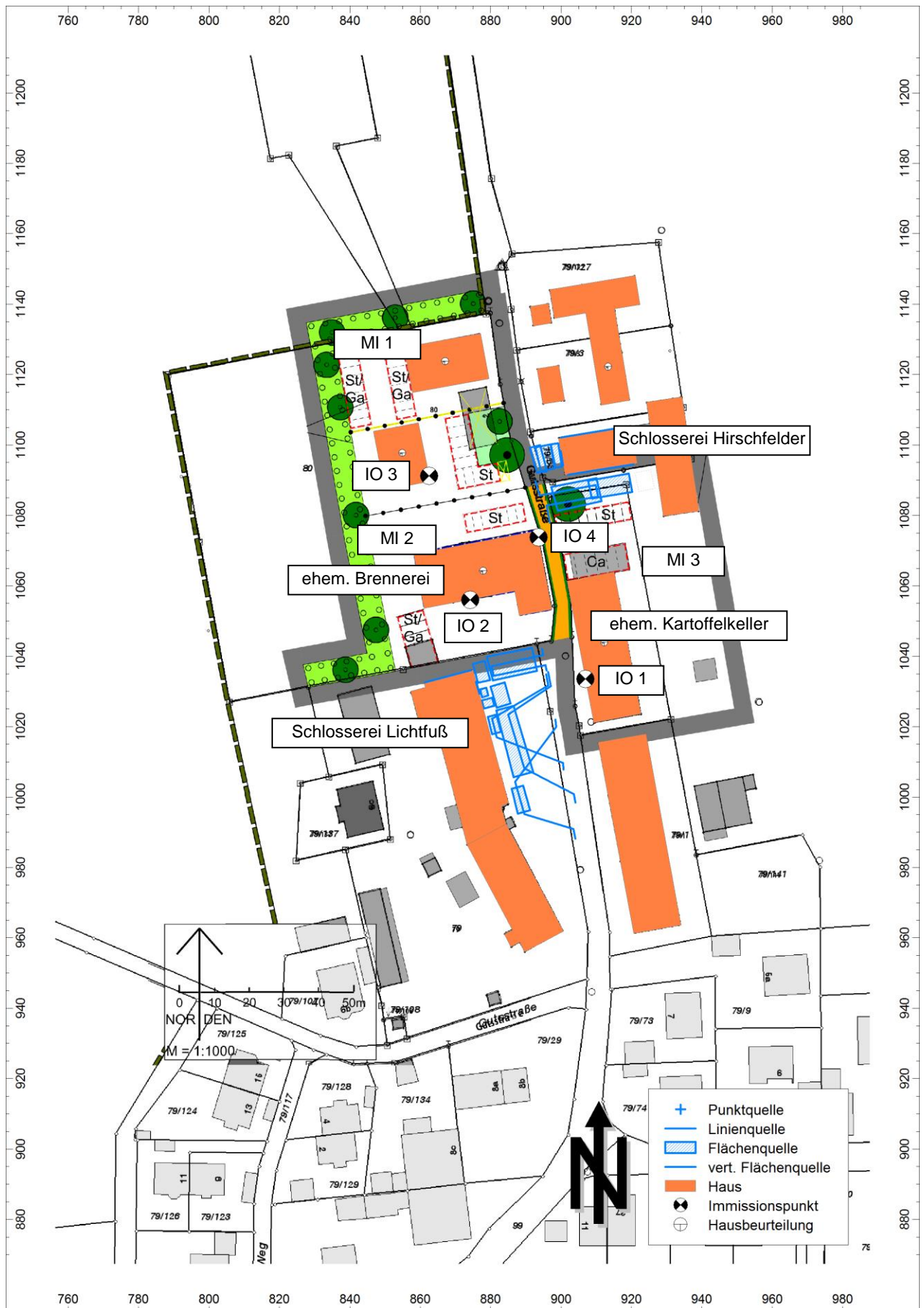
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-19498-01-00

Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

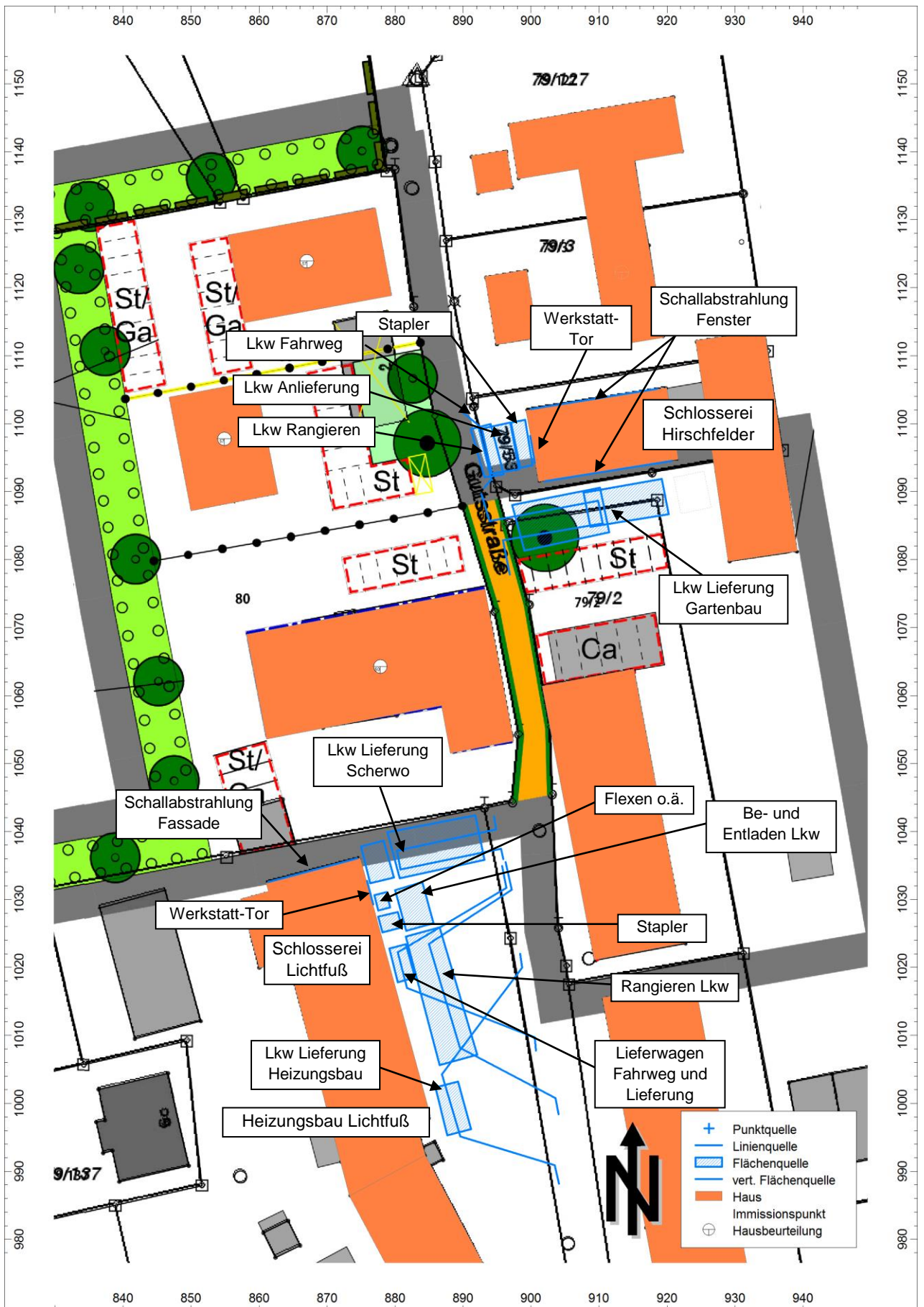
Anhang A

Abbildungen

Übersichtsplan Änderungsgebiet Bbauungsplan Nr. 47 in Pentenried



Gewerbegeräusche Schallquellen



Gewerbegeräusche Gebäudelärmkarte Tag



Anhang B

Berechnungsergebnisse und Eingabedaten (Auszug)

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	480.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	10.00
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Imppkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Imppkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	mit Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_C0	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

Bericht (2171804.cna)

Schallquellen

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li	Typ	Wert norm.	Korrektur			Schalldämmung R	Dämpfung Fläche (m²)	Einwirkzeit			K0	Freq. (Hz)	Richtw.	Bew. Punktquellen			
			Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))				Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))			Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)				Anzahl Tag	Anzahl Abend	Anzahl Nacht	Geschw. (km/h)
Fahrtweg Lkw 2x Lichtfuß			71,2	0,0	0,0	54,0	-17,2	-17,2	Lw	63		-9,0	-80,2	-80,2						0,0	500	(keine)				
Fahrtweg Lieferwagen 3 x Lichtfuß			64,6	0,0	0,0	47,7	-16,9	-16,9	Lw	55		-7,3	-71,9	-71,9						0,0	500	(keine)				
Fahrtweg Lkw 1 x Heizungsbau			67,9	-0,0	-0,0	51,0	-16,9	-16,9	Lw	63		-12,0	-79,9	-79,9						0,0	500	(keine)				
Fahrtweg Lkw 1 x Scherwo			66,6	0,0	0,0	51,0	-15,6	-15,6	Lw	63		-12,0	-78,6	-78,6						0,0	500	(keine)				
Fahrtweg Lkw 1 x Gartenbau			67,4	0,8	0,8	51,0	-15,6	-15,6	Lw	63		-12,0	-78,6	-78,6						0,0	500	(keine)				
Fahrtweg Lkw 1 x Hirschfelder			62,0	0,0	0,0	51,0	-11,0	-11,0	Lw	63		-12,0	-74,0	-74,0						0,0	500	(keine)				

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li	Typ	Wert norm.	Korrektur			Schalldämmung R	Dämpfung Fläche (m²)	Einwirkzeit			K0	Freq. (Hz)	Richtw.	Bew. Punktquellen			
			Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))				Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))			Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)				Anzahl Tag	Anzahl Abend	Anzahl Nacht	
Flex 2h Lichtfuß neu 1 Stunde			80,0	0,0	0,0	73,7	-6,3	-6,3	Lw	92		-12,0	-92,0	-92,0						0,0	500	(keine)				
Be- und Entladen Lkw 2 x 20 min Lichtfuß			82,2	0,0	0,0	68,1	-14,1	-14,1	Lw	96		-13,8	-96,0	-96,0						0,0	500	(keine)				
Stapler 20 min Lichtfuß neu 15 min			86,9	0,0	0,0	78,4	-8,5	-8,5	Lw	105		-18,1	-105,0	-105,0						0,0	500	(keine)				
Rangieren Lkw 2 x 2 min Lichtfuß			75,2	0,0	0,0	54,9	-20,3	-20,3	Lw	99		-23,8	-99,0	-99,0						0,0	500	(keine)				
Be- und Entladen Lieferwagen 3 x 5 min. Lichtfuß			71,9	0,0	0,0	60,7	-11,2	-11,2	Lw	90		-18,1	-90,0	-90,0						0,0	500	(keine)				
Be- und Entladen Lkw 15 min Heizungsbau			77,9	0,0	0,0	63,8	-14,1	-14,1	Lw	96		-18,1	-96,0	-96,0						0,0	500	(keine)				
Häckler Gartenbau 60 min			104,0	0,0	0,0	90,1	-13,9	-13,9	Lw	116		-12,0	-116,0	-116,0						0,0	500	(keine)				
Be- und Entladen Lkw 20 min. Hirschfelder neu 15 min			77,9	0,0	0,0	63,3	-14,6	-14,6	Lw	96		-18,1	-96,0	-96,0						0,0	500	(keine)				
Be- und Entladen Lkw Scherwo 15 min			77,9	0,0	0,0	65,0	-12,9	-12,9	Lw	96		-18,1	-96,0	-96,0						0,0	500	(keine)				
Rangieren Lkw 2 min Scherwo			72,2	0,0	0,0	52,7	-19,5	-19,5	Lw	99		-26,8	-99,0	-99,0						0,0	500	(keine)				
Be- und Entladen Lkw Gartenbau 20 min.			79,2	0,0	0,0	61,4	-17,8	-17,8	Lw	96		-16,8	-96,0	-96,0						0,0	500	(keine)				
Rangieren Lkw 2 min Gartenbau			72,2	0,0	0,0	52,7	-19,5	-19,5	Lw	99		-26,8	-99,0	-99,0						0,0	500	(keine)				
Stapler 10 min Hirschfelder			85,2	0,0	0,0	74,0	-11,2	-11,2	Lw	105		-19,8	-105,0	-105,0						0,0	500	(keine)				
Rangieren Lkw 2 min Hirschfelder			72,2	0,0	0,0	58,8	-13,4	-13,4	Lw	99		-26,8	-99,0	-99,0						0,0	500	(keine)				

Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li	Typ	Wert norm.	Korrektur			Schalldämmung R	Dämpfung Fläche (m²)	Einwirkzeit			K0	Freq. (Hz)	Richtw.	
			Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))				Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))			Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)				
Tor 3h Lichtfuß neu 1 h			90,0	-0,0	-0,0	79,0	-11,0	-11,0	Li	95		-12,0	-102,0	-102,0	0	12,45				3,0	500	(keine)	
Fassade Werkstatt Lichtfuß 3 Stunden			70,5	-0,0	-0,0	53,7	-16,8	-16,8	Li	95		-7,3	-77,8	-77,8	30	47,74				3,0	500	(keine)	
Tor 3h Hirschfelder neu 1 h			90,5	-0,0	-0,0	79,0	-11,5	-11,5	Li	95		-12,0	-102,5	-102,5	0	14,00				3,0	500	(keine)	
Schallabstrahlung Fassade Nord Hirschfelder			81,7	-5,2	-5,2	63,7	-23,2	-23,2	Li	95		-7,3	-94,2	-94,2	15+5	63,34				3,0	500	(keine)	
Schallabstrahlung Fassade Süd Hirschfelder			81,7	0,0	0,0	63,7	-18,0	-18,0	Li	95		-7,3	-89,0	-89,0	15+5	63,34				3,0	500	(keine)	
Tor 2h Lichtfuß geschlossen			73,0	-20,0	-20,0	62,0	-31,0	-31,0	Li	95		-9,0	-102,0	-102,0	20	12,45				3,0	500	(keine)	
Tor 2h Hirschfelder geschlossen			73,5	-20,0	-20,0	62,0	-31,5	-31,5	Li	95		-9,0	-102,5	-102,5	20	14,00				3,0	500	(keine)	

Hindernisse

Schirme

Bezeichnung	M.	ID	Absorption		Z-Ausd.	Auskrägung		Höhe	
			links	rechts		horz.	vert.	Anfang	Ende
			(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)

Häuser

Bezeichnung	M.	ID	WG	Einwohner	Absorption	Höhe	
						Anfang	Ende
						(m)	(m)
Haus			x	0	0,21	9,00	r
Garage			x	0	0,21	2,20	r
Garage			x	0	0,21	2,20	r
Werkstatt Hirschfelder			x	0	0,21	3,50	r
Werkstatt			x	0	0,21	3,00	r
Haus			x	0	0,21	11,00	r
Haus			x	0	0,21	8,00	r
Haus			x	0	0,21	9,00	r
Werkstatt			x	0	0,21	10,00	r
Haus Brennerei			x	0	0,21	9,00	r
Haus			x	0	0,21	10,00	r
Haus			x	0	0,21	10,00	r

Berechnungsergebnisse

Bezeichnung	Pegel Lr		Richtwert		Höhe (m)	r	Koordinaten		
	Tag	Nacht	Tag	Nacht			X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(m)	(m)	(m)
IO 1	58,5	-	60,0	45,0	5,30	r	906,88	1033,54	5,30
IO 2	58,6	-	60,0	45,0	5,30	r	874,21	1056,05	5,30
IO 3	56,4	-	60,0	45,0	5,30	r	862,55	1091,20	5,30
IO 4	59,6	-	60,0	45,0	5,30	r	893,62	1073,74	5,30

Teilbeurteilungspegel Tag

Quelle				Teilpegel Tag				
Bezeichnung			M.	ID	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4
Fahrweg Lkw 2x Lichtfuß					37,7	31,3	8,6	21,6
Rangieren Lkw 2 x 2 min Lichtfuß					40,1	35,4	12,1	15,8
Be- und Entladen Lkw 2 x 20 min Lichtfuß					48,0	45,1	19,5	21,9
Stapler 15 min Lichtfuß					52,3	51,2	23,0	25,7
Fahrweg Lieferwagen 3 x Lichtfuß					31,2	25,7	1,8	13,3
Be- und Entladen Lieferwagen 3 x 5 min. Lichtfuß					37,1	34,8	8,8	10,2
Tor 2h Lichtfuß geschlossen					38,2	39,7	13,2	13,7
Tor 1h Lichtfuß					55,2	56,7	30,2	30,7
Fassade Werkstatt Lichtfuß 3 Stunden					27,7	38,4	8,5	10,1
Flex 1h Lichtfuß					45,1	44,9	16,3	18,9
Fahrweg Lkw 1 x Heizungsbau					31,3	25,5	4,7	17,8
Be- und Entladen Lkw 15 min Heizungsbau					39,8	35,8	14,3	23,8
Fahrweg Lkw 1 x Scherwo					34,1	31,1	3,9	10,6
Rangieren Lkw 2 min Scherwo					38,8	37,2	9,2	14,2
Be- und Entladen Lkw Scherwo 15 min					42,3	43,3	14,6	16,8
Fahrweg Lkw 1 x Hirschfelder					15,0	-2,5	26,2	26,9
Rangieren Lkw 2 min Hirschfelder					25,2	7,9	36,4	37,1
Be- und Entladen Lkw 15 min. Hirschfelder					28,7	13,9	42,0	43,2
Stapler 10 min Hirschfelder					38,1	21,5	48,9	51,7
Tor 2h Hirschfelder geschlossen					27,9	10,8	38,0	40,8
Tor 1h Hirschfelder					44,9	27,8	55,0	57,8
Schallabstrahlung Fassade Nord Hirschfelder					18,1	16,4	36,3	34,1
Schallabstrahlung Fassade Süd Hirschfelder					22,7	18,4	38,0	48,7
Fahrweg Lkw 1 x Gartenbau					21,0	3,8	28,5	36,8
Rangieren Lkw 2 min Gartenbau					19,5	8,1	31,7	40,3
Be- und Entladen Lkw Gartenbau 20 min.					17,4	14,6	36,1	45,6