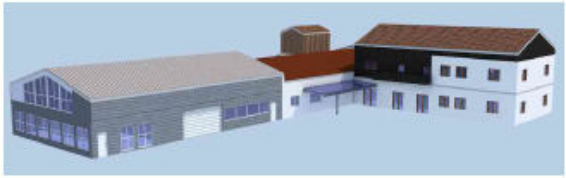
Handwerkskammer
für München und Oberbayern

Schalltechnische Untersuchung

Lärmprognoseberechnung

zur Nutzungsänderung zweier Lagerhallen in eine handwerkliche Schreinereiwerkstatt für Treppenbau mit Lager- und Oberflächenbehandlungsraum sowie Treppenausstellung auf Fl.Nr. 826 im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 59 „Siggenham – West“ der Marktgemeinde Prien am Chiemsee



Bearbeiter:

Dipl. Dipl.-Ing. (FH) Günter Puzik

Referat Umweltberatung/Lärmschutz

Handwerkskammer für München und Oberbayern
Max-Joseph-Str. 4
80333 München

Telefon: 089 5119-259
Telefax: 089 5119-311
E-Mail: guenter.puzik@hwk-muenchen.de

Projektnummer: 2/0121/LP-GP
erstellt am: 10.01.2021
Projektdaten: M/TIZ/uws/2020/Friedrich.doc
C/CADNA/Schreinerei Friedrich.cna
M/TIZ/uws/2020/Firmen/Pläne/Friedrich.pdf
M/TIZ/uws/2020/B´plan/Siggenham.pdf

Inhaltsverzeichnis

1	**Auftraggeber und Zweck der Untersuchung**	**3**
1.1	Auftraggeber	3
1.2	Zweck	3
2	**Örtliche Verhältnisse**	**3**
2.1	Vorbelastung bestehender schützenswerter Nutzungen	3
2.2	Auswahl der maßgeblichen Immissionsorte	4
2.3	Aufgabenstellung	5
3	**Bearbeitungsgrundlagen**	**5**
3.1	Bearbeiter	5
3.2	Planerische Grundlagen der vorliegenden Untersuchung	5
3.3	Rechtliche und normative Grundlagen der vorliegenden Untersuchung	5
3.4	Verwendete Literatur für die vorliegende Untersuchung	6
3.5	Prognosemodell	7
3.6	Randbedingungen der vorliegenden Untersuchung	7
4	**Beschreibung der geplanten Nutzung**	**8**
4.1	Verwendete Bauteile	9
4.2	Gebäudeöffnungen	10
4.3	Lärmrelevante Außenanlagen	10
4.3.1	Zu-/Abluft Lackieranlage Schreinerei	10
4.3.2	Späneabsaugung Schreinerei	10
4.3.3	Vakuumpumpen der CNC-Fertigung	10
5	**Berechnung Werkstattlärm**	**11**
5.1	Halleninnenpegel Schreinerei/Bankraum	11
5.2	Halleninnenpegel Schreinerei/Maschinenraum	11
5.3	Halleninnenpegel Schreinerei/CNC-Fertigung/Hacker	11
6	**Berücksichtigung des Werkstattliefer- und Kundenverkehrs**	**12**
6.1	Lieferverkehr	12
6.2	Staplerbetrieb auf den Freiflächen und händische Ladetätigkeiten	14
6.3	PKW-Kundenverkehr und -Mitarbeiterverkehr	15
6.4	Spitzenpegel auftretender Lärmereignisse	15
6.5	Zubringerverkehr	16
7	**Anforderungen an den Schallschutz**	**16**
7.1	Spitzenpegel	16
8	**Ergebnisse**	**17**
8.1	Beurteilungspegel L_r nach TA Lärm	17
8.2	Spitzenpegel	17
9	**Zusammenfassung**	**17**
9.1	Auflagenvorschlag für die Genehmigung	18
10	**Anlagen**	**19**

Schalltechnische Untersuchung
Lärmprognoseberechnung

1 Auftraggeber und Zweck der Untersuchung

1.1 Auftraggeber

Schreinerei Josef Friedrich GmbH
Herr Josef Friedrich
Priener Str. 27
83209 Prien

1.2 Zweck

In der Untersuchung soll festgestellt werden, ob die geplante **Nutzungsänderung zweier Lagerhallen in eine handwerkliche Schreinereiwerkstatt für Treppenbau mit Lager- und Oberflächenbehandlungsraum sowie Treppenausstellung auf Fl.Nr. 826 im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 59 „Siggenham – West“ der Marktgemeinde Prien am Chiemsee** aus lärmtechnischer Sicht genehmigungsfähig erscheint. Die vorherrschenden Beurteilungspegel für die Tageszeit sollen dabei ermittelt und nach dem einschlägigen Regelwerk auf schädliche Umwelteinwirkungen und auf die Einhaltung der planungsrechtlichen Vorgaben hin beurteilt werden.

2 Örtliche Verhältnisse

Das Vorhaben liegt im Geltungsbereich des rechtsverbindlichen Bebauungsplanes Nr. 59 „Siggenham – West“, in der Fassung vom 29.04.2014, der örtlich zuständigen Kommune Prien, welcher das betreffende Flurstück sowie den unmittelbaren Umgriff mit den nächstgelegenen bestehenden bzw. planungsrechtlich möglichen schützenswerten Nutzungen als Mischgebiet (MI) nach Maßgabe des § 6 der Baunutzungsverordnung (BauNVO) bzw. Außenbereich (AB) ausweist. Außenbereiche (AB) sind schalltechnisch nach übereinstimmender Auffassung der Vollzugsbehörden wie ein Mischgebiet (MI) zu behandeln. Weitere Festlegungen zum Immissionsschutz sind im genannten Bebauungsplan nicht genannt. Im Zuge der Nutzungsänderung des geplanten Vorhabens der Schreinerei Friedrich soll der Bebauungsplan Nr. 59 „Siggenham - West“ entsprechend geändert werden, um das Vorhaben planungsrechtlich abzusichern. Eine Änderung der Gebietskategorie ist jedoch nicht vorgesehen.

2.1 Vorbelastung bestehender schützenswerter Nutzungen

Neben dem geplanten Nutzungsvorhaben sind im Umgriff bereits mehrere gewerbliche Nutzungen vorhanden (Autohaus/Kfz-Reparatur Bündgen auf Fl.Nr. 831/3, Spenglerei Loferer + Tausendfreund auf Fl.Nr. 831/1, Fa. Heinrich (Hähnchenbraterei) auf Fl.Nr. 831/6 und Schreinerei Scheck auf Fl.Nr. 831.
Die durch die bestehenden Gewerbebetriebe verursachte Vorbelastung an den bestehenden bzw. planungsrechtlich aktuell zulässigen schützenswerten Nutzungen innerhalb des immissionsrelevanten Einwirkbereiches der Schreinerei Friedrich wäre demgemäß durch Messung bzw. Prognose der Vorbelastung zu ermitteln.
Nach Nr. 3.2.1 der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm trägt eine neu zu beurteilende Anlage im Hinblick auf den Gesetzeszweck jedoch nicht relevant zur Lärmbelastung der jeweiligen Immissionsor-

te bei, wenn die von der geplanten Anlage ausgehenden Lärmimmissionen die gebietstypisch geltenden Immissionsrichtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm für den betreffenden Gebietstyp um mehr als 6,0 dB(A) unterschreiten.
Eine Ermittlung und Bewertung der Vorbelastung an den gewählten Immissionsorten durch bereits vorhandene gewerbliche Anlagen in der Tages- bzw. Nachtzeit kann in diesem Fall dann unterbleiben.

2.2 Auswahl der maßgeblichen Immissionsorte

Betrachtung des Betriebsgeländes:	Einstufung als Mischgebiet (MI) nach Maßgabe des Bebauungsplanes Nr. 59 „Siggenham – West“, ohne weiter gehende Festsetzungen zum Lärmimmissionsschutz
Immissionsort 1: Fl.Nr. 831/6 Betriebsleiterwohnhaus, Wohnen im 1. OG **(Bild 1)** **Immissionsort 2:** Fl.Nr. 831/5 Wohnhaus, Wohnen im 1. OG **(Bild 2)** **Immissionsort 3:** Fl.Nr. 656/2 Wohnhaus, Wohnen im 2. OG **(Bild 3)** **Immissionsort 4:** Fl.Nr. 821/3 Wohnhaus, Wohnen im 1. OG **(Bild 4)** **Immissionsort 5:** Fl.Nr. 830 Wohnhaus, Wohnen im 2. OG **(Bild 5)** **Immissionsort 6:** Fl.Nr. 831/1 Betriebsleiterwohnhaus, Wohnen im 1. OG **(Bild 6)**	Die Immissionsorte befinden sich im Umgriff des Vorhabens, im planungsrechtlich ausgewiesenen Mischgebiet (MI) bzw. im Außenbereich (AB), und stellen die nächstgelegenen schützenswerten Nutzungen dar. Sie werden daher zur Berechnung der Beurteilungspegel in der Tageszeit nach Maßgabe der TA Lärm herangezogen.
Immissionsort 7: Fl.Nr. 821 unbebaut **(o. Bild)**	Der Immissionsort liegt im nordöstlichen Umgriff des Bauvorhabens, an der von der zu erwartenden Lärmimmission am stärksten betroffenen Grundstücksseite, für die prinzipiell die planungsrechtliche Möglichkeit zur Errichtung schutzwürdiger Nutzungen besteht. Dieser Immissionsort wurde nach Maßgabe der Mindestabstandsfläche zur Grundstücksgrenze nach Vorgabe der Bay. Bauordnung (BayBO) von 3,0 Metern in die Berechnung einbezogen.

Umgriff und Lage der Baukörper auf den Grundstücken sowie die festgelegten Immissionspunkte sind aus **Anlage 1** (Lageplan Maßstab 1:750) ersichtlich.

Hinweis: Das Gebäude auf Fl.Nr. 831 (Schreinerei Scheck) mit Büro- und Wohnnutzungen im 1. OG befindet sich im Besitz der Fa. Friedrich und ist lediglich an den Betreiber vermietet. Insofern herrscht hier ein privatrechtliches Verhältnis. Aus vorgenanntem Grund wurde hier kein Immissionsort in Ansatz gebracht.

2.3 Aufgabenstellung

- Es ist durch normengerechte schalltechnische Prognose zu ermitteln, ob im unmittelbaren Umgriff des Vorhabens, im selben Gebietstyp „Mischgebiet (MI)“ bzw. „Außenbereich (AB)“, der schalltechnisch wie ein Mischgebiet (MI) zu behandeln ist, an bestehenden bzw. potentiell möglichen Immissionsorten mit schützenswerten Nutzungen der gebietsspezifische Richtwert der Sechsten Allg. Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (TA Lärm) in der zum Zeitpunkt der Antragstellung gültigen Fassung in der Tageszeit eingehalten werden kann.

- Ferner ist festzustellen, ob die prognostizierten Beurteilungspegel in der Tageszeit an den bestehenden bzw. potentiell möglichen nächstgelegenen Immissionsorten um mehr als 6 dB(A) unter dem geltenden schalltechnischen Richtwert für den Gebietstyp liegen, womit die Berücksichtigung einer Vorbelastung durch bestehende Gewerbebetriebe nicht gegeben wäre bzw. im Sinne der Nr. 3.2.1 der TA Lärm entfallen kann.

- Um die flächenhafte Schallausbreitung am Geländemodell zu visualisieren, soll ferner eine Lärmkarte nach DIN 18005, Teil 2 für die Tageszeit erstellt werden.

3 Bearbeitungsgrundlagen

3.1 Bearbeiter

Dipl.Dipl.-Ing. (FH) Günter Puzik

3.2 Planerische Grundlagen der vorliegenden Untersuchung

Die vorliegende schalltechnische Untersuchung gründet sich auf:

- Digitale Flurkarte, Maßstab 1:1.000, vom 07.12.2020
- Digitales Geländemodell UTM-Koordinaten, 2 x 2 m Rasterung, vom 07.12.2020
- Bebauungsplan Nr. 59 „Siggenham – West“, in der Fassung vom 29.04.2014, Text mit Kartenwerk der örtlich zuständigen Kommune Prien
- Maßstäbliche Eingabeplan mit Gebäudeschnitten und Grundrissen (Hauptgebäude und Nebengebäude) und Stellplatzplan der Schreinerei Friedrich, Ingenieurbüro Rinner GmbH, Hebertsfelden, datiert vom 07.08.2019
- Schriftliche Betriebsbeschreibung des Betreibers vom 24.11.2020, ergänzt vom Bearbeiter beim Vorortermin am 09.12.2020
- Ortsbesichtigung mit Messung schalltechn. Kenngrößen durch den Bearbeiter am 09.12.2020
- Tel. Rücksprache mit der Kommune Prien (Bauamt/Herr Zenz) zur planungsrechtlichen Kategorisierung des Umgriffs, am 09.12.2020

3.3 Rechtliche und normative Grundlagen der vorliegenden Untersuchung

Der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung liegen folgende anerkannt geltende Regelwerke sowie Regeln der Technik zugrunde:

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG), in der Fassung vom 17. Mai 2013, letzte Änderung vom 08.04.2019
- Sechste Allg. Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) vom 26.08.1998, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017, mit Ergänzung vom 01.07.2017
- DIN-ISO 9613, Teil 2 Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe 10/1999
- DIN 18005, Teil 2 Schallschutz im Städtebau, Lärmkarten, Ausgabe 09/1991
- VDI 2280, Ableitbedingungen für organische Lösemittel 8/2005
- VDI 3781 Blatt 4, Umweltmeteorologie - Ableitbedingungen bei Abgasanlagen - Kleine und mittlere Feuerungsanlagen sowie andere als Feuerungsanlagen 12/2015
- DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau, Teil 1 – Mindestanforderungen, Ausgabe 7/2016
- DIN 45645, Teil 1 – Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschemissionen - Juli 1996
- DIN 45681, Bestimmung der Tonhaltigkeit und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschemissionen - März 2005
- DIN EN 61672-1: Elektroakustik – Schallpegelmesser – Teil 1: Anforderungen - Oktober 2003
- DIN ISO 3744, Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene - Februar 2011

  Die genannten DIN-Normen sind bei der Beuth Verlag GmbH, Berlin, zu beziehen. Sie sind beim Deutschen Patentamt archivmäßig gesichert niedergelegt und können dort kostenlos eingesehen werden.

3.4 Verwendete Literatur für die vorliegende Untersuchung

[1] Gewerbelärm – Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahmen, Auflage 2000, Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Heft 154

[2] W. Kötz: Zur Frage der effektiven Schalldämmung von geöffneten Fenstern, Zeitschrift für Lärmbekämpfung 1/2004, S. 21 ff.

[3] W. Probst/P. Huber: Modellierung von Kaminen und akustisch teildurchlässigen Anlagen, Zeitschrift für Lärmbekämpfung 4/2002, S. 144 ff.

[4] Handwerk und Wohnen – bessere Nachbarschaft durch techn. Wandel, vergleichende Studie des TÜV Rheinland 1993/2005, TÜV Rheinland Group, Köln 9/2005

[5] Techn. Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch LKW auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Auflage 2005 und frühere Auflagen

[6] Umweltbundesamt Österreich, Forum Schall, Emissionsdatenkatalog, Stand 7/2016

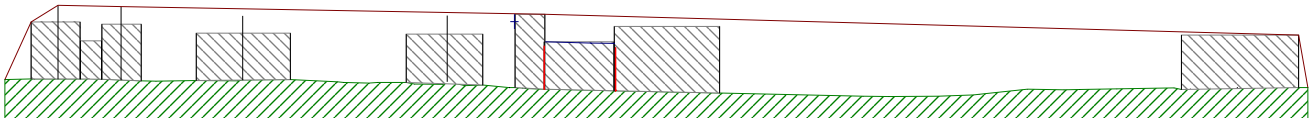
[7] Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage 2007, Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

3.5 Prognosemodell

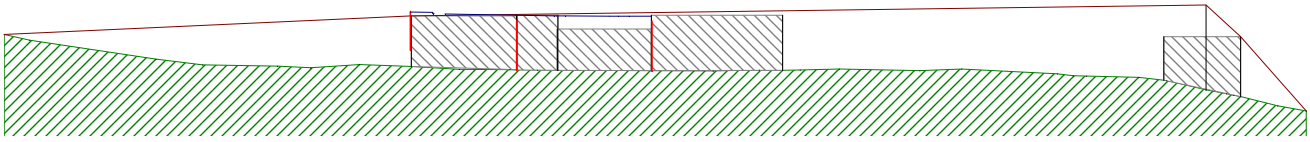
Verwendetes Prognoseprogramm: CADNA BPL, Version 2021 (11/2020)
Berechnungskonfigurationen siehe **Anlage 8**

3.6 Randbedingungen der vorliegenden Untersuchung

- Reflexionen bis zur 2. Ordnung wurden in die Berechnung einbezogen. Die Lärmkarte wurde dabei 5,5 Meter über Grund des digitalen Höhenliniengeländemodells berechnet. Der Geländeverlauf wird anhand der vorliegenden UTM-Koordinaten vollständig digital nachgebildet und dient der normenkonformen Berücksichtigung der auf dem Ausbreitungsweg auftretenden Pegeleffekte.



Geländeschnitt West → Ost



Geländeschnitt Nord → Süd

- Bei der Berechnung wurde die meteorologische Korrektur berücksichtigt. Dieser Wert ergibt sich gemäß der Empfehlung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, bei Ansetzung einer Gleichverteilung des Windes auf die vier Himmelsrichtungen, unter Berücksichtigung der Korrekturterme für Mit-, Quer- und Gegenwind mit K_m = 0 dB, K_q = 1,5 dB und K_g = 10 dB.

- Bestehende Gebäude wurden, sofern für die Berechnung relevant, als pegelmindernde Schallschirme in die Berechnung einbezogen. Pegelerhöhungen durch Reflexionen an den Baukörpern wurden durch einen konservativen Ansatz der Absorptionsverluste von 1,0 dB(A), wie sie an glatten, nicht strukturierten Fassadenelementen zu erwarten sind, berücksichtigt.

- Aufgrund der vorherrschenden lärmtechnischen Situation, der verwendeten Bauteile sowie der Prüfung der vorhandenen Schallquellen, wurde auf eine spektrale Bewertung der Einzelquellen verzichtet. Die Bewertung erfolgt in der üblichen Mittenfrequenz von 500 Hz, A-bewertet für alle Quellentypen.

- Die vertikalen Flächenquellen sowie Punktquellen werden jeweils vor das Gebäude gesetzt, sodass auch die Abschirmung bzw. Reflexion durch das Gebäude selbst berücksichtigt wird. Eine Berücksichtigung des Raumwinkelmaßes K_0 (ohne Boden) entfällt damit. Die sich ergebenden flächenbezogenen Schallleistungspegel der Bauteile sind den Anlagen zu entnehmen.

4 Beschreibung der geplanten Nutzung

Am Standort Fl.Nr. 826 wird seit geraumer Zeit eine Schreinerei betrieben, die auf Treppenbau (Herstellung/Montage) spezialisiert ist. In der Fertigung und Montage werden derzeit 17 Mitarbeiter beschäftigt, 8 Mitarbeiter befinden sich ständig auf Montage und 7 Mitarbeiter sowie 2 Geschäftsführer werden in der Konstruktion und Verwaltung beschäftigt. Die Verbesserung der logistischen Arbeitsabläufe erfordert es nunmehr, die beiden bisher als Lagerhallen genehmigten Gebäude umzunutzen, um hier den Bereich Bank- und Maschinenraum bzw. CNC-Fertigung einrichten zu können. Die einzelnen Bereiche sind baulich voneinander getrennt (Brandschutz). Ferner befinden sich im Produktionsgebäude ein baulich abgetrennter Oberflächenbehandlungsraum (Lackierraum) mit Trockenabscheidung der Lackpartikel und Abluftführung über Dach. Die Abgrenzung der voneinander baulich abgetrennten Funktionsbereiche ist aus **Anlage 1** ersichtlich. An der Westseite ist ein Hochsilo mit ca. 8 Metern Höhe mit diversen Rohrleitungen zur Lagerung des Absauggutes vorhanden. Als weitere lärmrelevante Außenanlage sind die Vakuumpumpen der CNC-Fertigung an der Nordostseite des Fertigungsgebäudes zu nennen. Sonstige lärmrelevanten Außenanlagen (Verflüssiger, Wärmepumpen, Ventilatoren etc.) sind nicht vorhanden oder aktuell geplant.
Der Schreinereimaschinenraum mit ca. 195 m² Nutzfläche besitzt die übliche Maschinenausstattung vergleichbarer Schreinereien dieser Größenordnung (Fräse, Kreissäge, Hobelmaschine, Abrichte, Breitband-Schleifmaschine). Im Bankraum mit ca. 94 m² Nutzfläche werden überwiegend Arbeiten der Endfertigung und Arbeitsvorbereitung mit Handmaschinen oder manuell durchgeführt. An der Gebäudenordseite befindet sich der baulich abgetrennte Bereich, in welchem ein CNC-Bearbeitungszentrum (Nutzfläche ca. 200 m²) für den Treppenbau betrieben wird. Hier ist auch ein Hacker für stückiges Holz vorhanden, der nach Aussage der Betreiber maximal 60 Minuten/Tag betrieben wird.
Liefer- und Ladearbeiten erfolgen händisch oder mit den beiden vorhandenen betriebseigenen elektrobetriebenen Hubstaplern mit 2,5 t Hubkraft auf der Freifläche Südost (Auslieferung) bzw. auf der Freifläche Nordost (Anlieferung). Die Beschaffung weiterer Flurförderfahrzeuge ist nicht geplant. Vom Betreiber werden maximal 120 Minuten Betriebszeit der Dieselstapler im Freien angegeben, hiervon jeweils 60 Minuten im Ladebereich Südost (Auslieferung, Untergrund Asphalt) und 60 Minuten im Ladebereich Nordost (Anlieferung, Untergrund Kies).
Der Bereich Auslieferung **(Bild 7)** wird dabei nur von (Eigen-)Fahrzeugen mit bis zu 3,5 t zul. Gesamtgewicht angefahren, während im Bereich Anlieferung **(Bild 8)** auch An- und Abfahrten vom LKWs > 105 kW stattfinden.
Nach Aussage des Betreibers sind im Auslieferbereich maximal zehn An- und Abfahrten (20 Bewegungen) von Transportern mit bis zu 3,5 t zul. Gesamtgewicht zu berücksichtigen, die mittels Stapler oder händisch beladen werden. Im Anlieferbereich ist täglich mit maximal zwei Anlieferungen (4 Bewegungen) von Platten- und Brettermaterial mit LKW > 105 kW zu rechnen. Ferner sind nochmals zehn Anlieferungen (20 Bewegungen) mit Transportern (Kleinlieferanten etc.) zu rechnen. Die Entladung erfolgt mittels Stapler bzw. händisch.
Für Kunden/Mitarbeiter und sonstige Besucher stehen auf dem Betriebsgelände nach Freiflächenplan insgesamt neunzehn gewerbliche PKW-Stellplätze zur Verfügung. Hiervon sind vier Stellplätze an der Südseite des Betriebsgeländes für Kunden und Besucher der Treppenausstellung reserviert. Die übrigen Stellplätze werden von Mitarbeitern belegt.
Die Betriebszeit der Schreinerei Friedrich (Mo. bis Fr.) beträgt maximal täglich 600 Minuten (10 Stunden) und beginnt um 6:15 Uhr. Schicht- oder Nachtarbeit sind nicht gegeben oder geplant.

4.1 Verwendete Bauteile

Die Beschreibungen der einzelnen Bauteile gründen sich auf Angaben des Betreibers, Herrn Friedrich, die Aufnahme des Bearbeiters vor Ort sowie die Planunterlagen des Ingenieurbüros Rinner sowie Datenblätter der Hersteller. Die Schalldämmmaße beziehen sich auf Annahmen des Bearbeiters, Herstellerangaben und den Kenndatenkatalog „Gewerbelärm“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt [1].

Schreinerei Bankraum	
Außenwände:	Massivmauerwerk 365 mm, HLZ mind. 08, beidseitig verputzt, mit einem bewerteten Schalldämmmaß von R_w = 49 dB lt. [1] Nr. 1.6.4
Fenster:	zwei Fenster 1.000 x 1.250 an der Westseite, Zweischeibenisolierglas LZR 4/16/6, Gesamtdicke 26 mm, zwei Fenster an der Ostseite 1.000 x 1.250 bzw. 1.250 x 2.000, Fenster kippbar (Kippwinkel ca. 15°), mit einem bewerteten Schalldämmmaß von R_w = 37 dB nach [1] Nr. 1.3.1. Bei gekippten Fenstern setzen wir noch ein Schalldämmmaß von R_w = 8 dB nach [2] an.
Dach/Decke:	Zwischendecke Heraklit (Holzwolle-Leichtbauplatte), Dach mit Schalung, teilweise gedämmt, Lattung/Konterlattung, Dacheindeckung mit Blech, mit einem angenommenen Schalldämmmaß von R_w = 30 dB in Anlehnung an [1] Nr. 2.5.1.
Schreinerei Maschinenraum	
Außenwände:	Massivmauerwerk 365 mm, HLZ mind. 08, beidseitig verputzt, mit einem bewerteten Schalldämmmaß von R_w = 49 dB lt. [1] Nr. 1.6.4
Fenster:	ein Fenster 1.250 x 2.000 an der Westseite, Zweischeibenisolierglas LZR 4/16/6, Gesamtdicke 26 mm, Fenster kippbar (Kippwinkel ca. 15°), mit einem bewerteten Schalldämmmaß von R_w = 37 dB nach [1] Nr. 1.3.1. Bei gekippten Fenstern setzen wir noch ein Schalldämmmaß von R_w = 8 dB nach [2] an.
Dach/Decke:	Zwischendecke Heraklit (Holzwolle-Leichtbauplatte), Dach mit Schalung teilweise gedämmt, Lattung/Konterlattung, Dacheindeckung mit Blech, mit einem angenommenen Schalldämmmaß von R_w = 30 dB in Anlehnung an. [1] Nr. 2.5.1
Schreinerei CNC-Fertigung	
Außenwände:	Holzständerbauweise mit hinterlüfteter Vorsatzschale und mineral. Dämmung in Anlehnung an DIN 4109 (1989) Beiblatt 1, Seite 51, Tabelle 37, Zeile 1, mit einem bewerteten Schalldämmmaß von R_w = 35 dB lt. [1] Nr. 2.22.1
Fenster:	ein Fenster 1.250 x 2500 an der Ostseite, Zweischeibenisolierglas LZR 4/16/6, Gesamtdicke 26 mm, Fenster kippbar (Kippwinkel ca. 15°), mit einem bewerteten Schalldämmmaß von R_w = 37 dB nach [1] Nr. 1.3.1 Bei gekippten Fenstern setzen wir noch ein Schalldämmmaß von R_w = 8 dB nach [2] an.
Dach/Decke:	Zwischendecke Heraklit (Holzwolle-Leichtbauplatte), Dach mit Schalung, teilweise gedämmt, Lattung/Konterlattung, Dacheindeckung mit Blech, mit einem angenommenen Schalldämmmaß von R_w = 30 dB in Anlehnung an [1] Nr. 2.5.1

Hinweis: Die angegebenen Schalldämmmaße R_w werden vom Hersteller i. d. R. als Laborwerte in Prüfständen ohne Flankenübertragung ermittelt. Im eingebauten Zustand wird in der Regel bei Toren, Türen und Fenstern bzw. Firstlichtbändern ein um bis zu 3 dB schlechteres Dämmmaß festgestellt. Für die Be-

rechnung werden daher die genannten Laborschalldämmmaße R_w der betreffenden Bauteile um 3 dB reduziert, um die Berechnung abzusichern (sog. Bauschalldämmmaß R'_w).

4.2 Gebäudeöffnungen

Wir gehen davon aus, dass das vorhandene Werkstatttor der CNC-Fertigung an der Gebäudenordostseite (Anlieferung) 120 Minuten bei gleichzeitigem Betriebslärm offen steht. Außerdem nehmen wir zur ausreichenden Belüftung der Werkstatt an, dass 100 % der kippbaren Fenster im Bank-/Maschineraum und der CNC-Fertigung während der gesamten Einwirkzeit gekippt sind (Sommerbetrieb, Gesamtkippfläche 11,95 m²).

4.3 Lärmrelevante Außenanlagen

4.3.1 Zu-/Abluft Lackieranlage Schreinerei

Die Zu- und Abluftführung befindet sich an der Westseite des Gebäudes, im Bereich des Oberflächenbehandlungsraumes. Zur Feststellung der Schallleistung der Anlage wurde diese beim Ortstermin gemessen. Hierbei wurde auch, da zunächst tonale Komponenten vermutet, eine Schmalbandanalyse durchgeführt. Die Ergebnisse sind detailliert in **Anlage 4** zusammengestellt. Ein Tonzuschlag gemäß DIN 45681 durch signifikante Einzeltöne war jedoch nicht erforderlich. Als Einwirkzeit wurden 600 Minuten für Zu- und Abluftführung in Ansatz gebracht.
Die Höhe des Abluftkamins wurde im vorliegenden Fall mit 6,75 Metern über Erdgleiche angesetzt. Die Zuluftführung erfolgt unmittelbar darunter über der Einlassöffnung. Die angesetzte Schallleistung für den Abluftkamin wurde dabei nach [3] in die Berechnung einbezogen. Für die anzusetzende Schallleistung der Abluft bzw. Zuluftführung ergab sich eine berechnete Schallleistung von

$$\mathbf{L_{W\ Zu\text{-}/Abluft\ Lackieranlage} = 83\ dB(A)}$$

4.3.2 Späneabsaugung Schreinerei

Um belastbare Daten für die anzusetzende Schallleistung zu erhalten, wurde die Anlage bei Volllast (Betrieb des Hackers) schalltechnisch vermessen. Die Detailergebnisse sind in **Anlage 5** dargestellt. Hierbei ergab sich eine in Ansatz zu bringende Schallleistung der Absauganlage von L_W = 82,3 ~ 83 dB(A) für die Einblasvorrichtung ins Hochsilo inkl. Rohrleitungsgeräusche, welche bei einer max. täglichen Einwirkzeit von 600 Min. in die Berechnung einbezogen wurde.

$$\mathbf{L_{W\ Späneabsaugung} = 83\ dB(A)}$$

4.3.3 Vakuumpumpen der CNC-Fertigung

An der Nordostseite sind außerhalb der Werkstatt die eingehausten Vakuumpumpen orientiert. Beim Ortstermin am 09.12.2020 wurde die Schallleistung der Pumpen bei geschlossener Einhausung durch Messung der Schalldruckpegel bestimmt. Hierbei ergab eine Schmalbandanalyse (FFT) einen signifikanten Einzelton bei 137,5 Hz, der nach Maßgabe der DIN 45681 einen Tonzuschlag von K_T 4 dB(A) erforderlich machte. Die Schallleistung wird dann mit 90,1~ 91 dB(A) inkl. Tonzuschlag bei einer Einwirkzeit von 600 Min./Tag in Ansatz gebracht.

$$\mathbf{L_{W\ Vakuumpumpen} = 91\ dB(A)}$$

5 Berechnung Werkstattlärm

5.1 Halleninnenpegel Schreinerei/Bankraum

Auf die Berechnung der vorherrschenden Halleninnenpegel durch Messung an lärmintensiven Einzelmaschinen wurde verzichtet. Beim Ortstermin am 09.12.2020 wurde der Halleninnenpegel über einen repräsentativen Zeitraum bei Vollauslastung messtechnisch bestimmt und bewertet. Die Einzelergebnisse sind in **Anlage 7** zusammengestellt. Hierbei ergab sich im linearen Terzbandspektrum bei 160 Hz ein Einzelton. Zur Absicherung der Berechnung wurde auf den Messwert ein Tonzuschlag von 3 dB(A) erhoben. Hiermit ergab sich ein anzusetzender Halleninnenpegel von 79,3 ~ 80 dB(A), den wir bei einer Einwirkzeit von 600 Min./Tag in Ansatz bringen.

$$\mathbf{L_{i\ Bankraum} = 80\ dB(A)}$$

5.2 Halleninnenpegel Schreinerei/Maschinenraum

Ebenfalls am 09.12.2020 wurde der Halleninnenpegel im Maschienenraum der Firma Friedrich aufgenommen und bewertet. Die Einzelergebnisse sind in **Anlage 7** zusammengefasst. Hierbei ergab sich wiederum im linearen Terzbandspektrum bei 160 Hz ein Einzelton. Zur Absicherung der Berechnung wurde auf den Messwert daher ebenfalls ein Tonzuschlag von 3 dB(A) erhoben. Hiermit ergab sich ein anzusetzender Halleninnenpegel von 89,2 ~ 90 dB(A), den wir bei einer Einwirkzeit von 600 Min./Tag in Ansatz bringen

$$\mathbf{L_{i\ Maschinenraum} = 90\ dB(A)}$$

5.3 Halleninnenpegel Schreinerei/CNC-Fertigung/Hacker

Der Halleninnenpegel wurde am 09.12.2020 gemessen **(Anlage 7)**. Hierbei wurde zunächst die CNC-Bearbeitung aufgenommen und danach der Betrieb des Hackers mit laufender CNC-Fertigung. Nach Aussage des Betreibers ist der Hacker täglich maximal eine Stunde in Betrieb. Demgemäß wurde der Halleninnenpegel entsprechend der Einwirkzeit des Hackers korrigiert. Als Halleninnenpegel bei Betrieb des CNC-Bearbeitungszentrums wurde ein Halleninnenpegel von 80,7 ~ 81 dB(A) ermittelt, bei Betrieb des Hackers (Zerkleinerung von grobstückigem Holz) ein solcher von 95,5 ~ 96 dB(A). Damit ergibt sich ein über 600 Minuten/Tag gemittelter Halleninnenpegel für den Bereich CNC-Fertigung mit Hackerbetrieb von 87,2 ~ 88 dB(A)

$$\mathbf{L_{i\ CNC\text{-}Fertigung/Hackerbetrieb} = 88\ dB(A)}$$

Die errechneten Werte für den Maschineraum bzw. die CNC-Fertigung mit Hackerbetrieb liegen dabei 7 bzw. 5 dB(A) über dem in [4] genannten mittleren Ansatz des Halleninnenpegels für Betriebe des holzverarbeitenden Handwerks von 83 dB(A) bei bis zu 49 Mitarbeitern und darf unter diesem Aspekt als **„Worst Case“** gelten.

Der Schallleistungspegel einer ins Freie abstrahlenden Schallquelle berechnet sich dabei wie folgt:

$L_{WA''} = L_i - R_w - 6$ [in dB(A)].
dabei:
$L_{WA''}$: A-bewerteter Schallleistungspegel je m²
L_i: mittlerer Schalldruckpegel im Gebäude, hier 80 bzw. 90 bzw. 88 dB(A)

R_w: Schalldämmmaß des Bauteiles
6: Korrektur für diffuses Schallfeld in der Halle bei Terzspektren

Bei der Berechnung mit Summenpegeln und bewerteten Schalldämmmaßen sind für die Berücksichtigung des diffusen Schallfeldes 4 dB anzusetzen. Dies ist hier der Fall.
Die vertikalen Flächenquellen sowie Punktquellen werden jeweils vor das Gebäude gesetzt, sodass auch die Abschirmung bzw. Reflexion durch das Gebäude selbst berücksichtigt wird. Eine Berücksichtigung des Raumwinkelmaßes K_0 (ohne Boden) entfällt damit.
Die sich ergebenden flächenbezogenen Schallleistungspegel der Bauteile sind den Anlagen zu entnehmen.

6 Berücksichtigung des Werkstattliefer- und Kundenverkehrs

6.1 Lieferverkehr

Die Anlieferung von Produktionsmaterial (Bretter- und Plattenmaterial etc.) mit einem Fremd-LKW > 105 kW erfolgt maximal zweimal täglich an der Nordostseite des Werkstattgebäudes. Hierbei ist jeweils ein Rangiervorgang zu berücksichtigen.
Im Anlieferbereich Nordost rangiert der LKW rückwärts auf die Entladefläche und fährt dann beschleunigt nach einem weiteren Rangiervorgang wieder ab, während bei Auslieferungen an der Südostseite lediglich Transporter bis 3,5 t zul. Gesamtgewicht (Eigen- u. Fremdfahrzeuge) eingesetzt werden.
Die An- oder Auslieferungen von Fertigprodukten und diversen Holzteilen sowie die Abholung von Material zur Weiterbearbeitung etc. mit Lieferfahrzeugen (Sprinter mit 3,5 t zul. Gesamtgewicht) erfolgen dabei jeweils für die An- bzw. Auslieferung maximal zehnmal täglich (20 Bewegungen). Diese Fahrzeuge werden i. d. R. vor den Hallentoren mittels E-Stapler oder auch händisch be- und entladen.
In der Zeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr erfolgt keinerlei Liefer- und Ladeverkehr.

Die Fahrten von Lastkraftwagen > 105 kW auf dem Betriebsgelände werden als bewegte Punktschallquellen mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 10 km/h für die Anfahrt bzw. beschleunigte Abfahrt an der Nordostseite bei einem Schallleistungspegel von

$$L_{W,\ Lkw > 105\ kW,\ Zufahrt/beschl.\ Abfahrt} = 105\ dB(A)$$

in Ansatz gebracht.

Für die Rangiervorgänge von LKWs > 105 kW und > 7,5 t zul. Gesamtgewicht setzen wir einen Rangierschallleistungspegel bei 3 km/h an, der 5 dB(A) unter dem Fahrgeräusch der Zu- bzw. Abfahrt liegt.

$$L_{W,\ rangieren\ Lkw > 105\ kW} = 100\ dB(A)$$

Für die Fahrzeuge bis 3,5 t zul. Gesamtgewicht (Transporter) wird eine bewegte Punktschallquelle mit

$$L_{W,\ Transporter} = 98\ dB(A)$$

bei einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 15 km/h in Ansatz gebracht.

Diese Ansätze ergeben gegenüber dem in [5] genannten längenbezogenen Schallleistungspegel von 63 dB(A) je Meter Wegelement und Fahrbewegung für LKWs aller Größenklassen höhere Werte und dürfen somit als „auf der sicheren Seite“ gelten.

Aus den oben genannten Verkehrsmengen ergeben sich folgende Bewegungszahlen und längenbezogene Schallleistungspegel auf den jeweiligen Funktionsflächen, normiert auf eine Stunde:

Lieferfahrverkehr **Firma Schreinerei Friedrich**	**Anzahl Bewegungen/Tag 7:00 bis 20:00 Uhr**	**Geschwindigkeit km/h**	**L_W in dB(A)**	**$L_{W',1h}$ in dB(A)**
Anlieferbereich Nordost				
LKW > 105 kW Rangierfahrt	4	3	100,0	71,2
LKW > 105 kW Zufahrt/beschleunigte Abfahrt	4	105	105,0	71,0
Transporter bis 3,5 t An-/Abfahrt	20	15	98,0	69,2
Auslieferbereich Südost				
Transporter bis 3,5 t An-/Abfahrt	20	15	98,0	69,2

Zusätzlich wurden für die LKWs > 105 kW auf dem Betriebsgelände entsprechende Nebengeräusche nach [5] auf der Funktionsfläche Nordost in die Berechnung einbezogen:

Nebengeräusche	**L_W**	**T_E**	**Anzahl Ereignisse/Tag**	**$T_{E,a}$**
	dB(A)	**Sek.**		**Min.**
Nebengeräusche LKW **Anlieferung Nordost**				
LKW - Motorleerlauf	94,0	180	2	6,0
LKW - Türenschlagen	100,0	5	2	0,16
LKW - Bremsluft	108,0	5	2	0,16
LKW - Motoranlassen	100,0	5	2	0,16
LKW-Quietschgeräusche des Aufliegers beim Rangieren	114,0	5	2	0,16
LKW - Überfahren einer Bodenwelle	105,0	5	4	0,33
LKW - Ladebordwand betätigen	84,0	20	4	1,33

wobei:
L_W: Schallleistungspegel des Ereignisses
T_E: Einwirkzeit des Einzelgeräuschereignisses
$T_{E,a}$: Gesamteinwirkzeit für alle Vorgänge

Hieraus ergibt sich ein auf eine Stunde bezogener Schallleistungspegel für die Funktionsfläche von:

Anlieferung Freifläche Nordost: $L_{W,1h}$ = 91,4 ~ 92 dB(A)

6.2 Staplerbetrieb auf den Freiflächen und händische Ladetätigkeiten

Be- und Entladearbeiten bei schwerem Ladegut finden mit den beiden betriebseigenen Elektrostaplern (Gabelstapler Hubkraft 2,5 t) statt. Ladegüter sind in der Regel Brettermaterial, Palettenware und Fertigteile etc. sowie sonstige schwere Transportgüter.
Lt. Betriebsbeschreibung werden die Stapler maximal jeweils 60 Minuten auf der Anlieferfläche Nordost bzw. der Auslieferfläche Südost eingesetzt.
Für das händische Be- und Entladen verwenden wir als Referenz eine im Jahr 2016 von uns durchgeführte Messung in einer handwerklichen Schreinerei mit einem täglichen Umfang von 20 Minuten auf der Freifläche Nordost (Anlieferung) und 60 Minuten auf der Freifläche Südost (Auslieferung).
Der Ansatz des E-Staplerverkehrs auf den Freiflächen erfolgte als Summenansatz (Fahren, Absetzen, Anheben, Rangieren inkl. Nebengeräusche) für den gesamten Fahrbereich vor dem Ladebereich Nordost bzw. Südost in einem Umfang von jeweils 60 Minuten/Tag.
In den zur Verfügung stehenden Datenblättern der Firmen Yale und Jungheinrich werden Schalldruckpegel von 63 dB(A) bzw. 66 dB(A) in einem Meter Entfernung für E-Stapler angegeben. Das Forum Schall [6] gibt für elektrobetriebene Hubstapler mit 1 bis 2 Tonnen Hubkraft eine Schallleistung von 91 dB(A) (mittlerer Arbeitszyklus) an und liegt damit über der aus den genannten Datenblattwerten ermittelten Schallleistung im Vergleich. Für die Prognose wurde der Wert des Forums Schall um 4 dB(A) auf 95 dB(A) für Leer- und Lastfahrten erhöht, da eigene Messungen ergeben haben, dass vor allem bei metallischen Ladegütern (z. B. Gitterboxen) auf den Lagerflächen bzw. bei der Be- und Entladung von Fahrzeugen die Geräusche stark impulshaltig sind. Ferner wurde ein Zuschlag von 4 dB(A) für den Kiesuntergrund für den Anlieferbereich Nordost berücksichtigt.
Dieser Ansatz berücksichtigt in jedem Fall die verstärkte Impulshaltigkeit beim Stapeln und Verladen der Ladegüter in ausreichendem Maße, unabhängig von der Betriebsart des Staplers.

Aufgrund obigen Sachverhaltes wurden folgende Ansätze für einen lauten Tag getätigt:

Tätigkeit	**Ansatz**	**L_W in dB(A)**	**L_{Wmax} in dB(A)**	**Einwirkzeit**	**Sonstige**
Anlieferbereich Nordost					
E-Hubstapler-Betrieb Leer und Lastfahrten, Arbeitszyklus	Flächenquelle in 1,0 m Höhe	99	113,0 *	60 Min.	inkl. Zuschlag Impulshaltigkeit von 4 dB(A)
Be- und Entladen Transporter händisch vor dem Hallentor	Flächenquelle in 1,0 m Höhe	94	104,0 **	20 Min.	--
Auslieferbereich Südost					
E-Hubstapler-Betrieb Leer und Lastfahrten, Arbeitszyklus	Flächenquelle in 1,0 m Höhe	95	113,0 *	60 Min.	inkl. Zuschlag Impulshaltigkeit von 4 dB(A)
Be- und Entladen Transporter händisch vor dem Hallentor	Flächenquelle in 1,0 m Höhe	94	104,0 **	60 Min.	--

* Gabelschlagen des Staplers bei Überfahren von Bodenunebenheiten nach [5]
** Die Ansätze beinhalten dabei auch das Motorleerlaufgeräusch sowie Rangiergeräusche auf der Be- und Entladefläche durch die Transporter.

6.3 PKW-Kundenverkehr und -Mitarbeiterverkehr

Für Kunden, Vertreter und Mitarbeiter stehen auf dem Betriebsgrundstück insgesamt 19 Stellplätze zur Verfügung. Hiervon sind vier Stellplätze für Kunden/Ausstellungsbesucher an der Südseite reserviert, der Rest steht Mitarbeitern zur Verfügung. An der Betriebsstätte ist nach Aussage des Betreibers mit nachfolgend angegebenen maximalen Bewegungszahlen zu rechnen.
Die Auswirkungen von Nebengeräuschen (z. B. Radio bei offenem Fenster, Kofferraumschließen) beim Parkvorgang wurden bei der Berechnung der Emissionen durch einen Zuschlag von 4 dB(A) berücksichtigt.
Die Berechnung erfolgte dabei für die Stellplätze 1 bis 19 nach [7] „getrenntes Verfahren", da die Zufahrtswege auf dem Betriebsgelände dezidiert angenommen werden konnten. Es wurde im Mittel von einer Gleichverteilung der Parkbewegungen auf alle Stellplätze ausgegangen.

Annahme:

	Anzahl Stellplätze	**Bewegungen in der Tageszeit 6:00 bis 22:00 Uhr**	**Bewegungen je Stellplatz und Std.**
Parken Kunden, Besucher	**4**	**40**	**0,625**
Parken Mitarbeiter, sonstige	**15**	**80**	**0,333**

Für die Zufahrt von PKWs auf das Betriebsgelände bzw. Fahrten auf dem Betriebsgelände zu den Stellplätzen wurde ein Schallleistungspegel für eine Bewegung und Stunde mit einem **Grundwert von 93,0 dB(A)**, jeweils in 0,5 m Höhe, bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h berücksichtigt, der sich aus einer Berechnung nach RLS-90 ableitet. Wir gehen im Mittel von einer Gleichverteilung der Parkbewegungen für alle Stellplätze aus.
Da es in der Literatur hinsichtlich der Berechnung der Schallausbreitung abweichende Angaben gibt, wurde der längenbezogene Schallleistungspegel (ohne meteorologische Korrektur und Bodendämpfungsmaß) so gewählt, dass sich im Unterschied zu Berechnungen nach ISO 9613-2 der höhere Immissionspegel ergibt. Der angenommene Wert liegt somit auf der sicheren Seite.

Unter Annahme obiger Bewegungszahlen ergeben sich folgende auf eine Stunde normierte längenbezogene Schallleistungspegel auf der mittleren Zufahrtsstrecke zu den Stellflächen:

PKW-Verkehr Schreinerei Friedrich	**Anzahl Bewegungen/Tag**	**Geschwindigkeit km/h**	**L_W in dB(A)**	**$L_{W',1h}$ in dB(A)**
Zu-/Abfahrt Stellplätze (1 – 4)	40	30	93	64,2
Zu-/Abfahrt Stellplätze (5 – 12)	42,7	30	93	65,5
Zu-/Abfahrt Stellplätze (13 – 19)	37,3	30	93	63,9

6.4 Spitzenpegel auftretender Lärmereignisse

Aus durchgeführten Messungen des Staplerverkehrs [5] lässt sich ein Spitzenschallleistungspegel für das laute Gabelschlagen beim Überfahren von Bodenunebenheiten von etwa 113 dB(A) inkl. Bodenreflexion ermitteln.

L_{AFmax} = 113 dB(A)

6.5 Zubringerverkehr

Der Zubringerverkehr erfolgt über eine öffentliche Erschließungsstraße auf das Betriebsgelände.
Nach Maßgabe der TA Lärm sind Verkehrsgeräusche auf der Betriebsfläche sowie bei der Ein- und Ausfahrt auf öffentliche Straßen dem Anlagengeräusch zuzurechnen. Zu berücksichtigen sind dagegen Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen mit bis zu 500 Metern Abstand nur,

1. wenn sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um mind. 3 dB(A) am Tag oder in der Nacht erhöhen,
2. keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
3. die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weiter gehend für den betreffenden Gebietstyp überschritten werden.

Sind alle drei Kriterien erfüllt, sollen Maßnahmen organisatorischer Art zur Verminderung getroffen werden.
Ohne zusätzliche Berechnungen anzustellen, kann ausgesagt werden, dass der durch die Firma Friedrich bedingte Fahrverkehr auf der öffentlichen Straße die in Nr. 7.4 der TA Lärm, Absätze 2 bis 4 genannten Kriterien für eine notwendige Berücksichtigung gemäß RLS-90 kumulativ **nicht** erfüllt.

7 Anforderungen an den Schallschutz

Es ist zu prüfen, ob in dem an das Vorhaben angrenzenden planungsrechtlich ausgewiesenen Gebietstyp Mischgebiet (MI) bzw. dem typisierend angenommenen Gebietstyp Außenbereich folgender Immissionsrichtwert in der Tageszeit eingehalten werden kann:

	Mischgebiet (MI)/Außenbereich (AB)
Tag: 6:00 Uhr – 22:00 Uhr	**60 dB(A)**

7.1 Spitzenpegel

Bei den durch den Betrieb Friedrich verursachten kurzzeitigen Geräuschspitzen darf tagsüber folgender schalltechnische Richtwert L_{AFmax} (Spitzenpegelkriterium) nicht überschritten werden:

	Mischgebiet (MI)/Außenbereich (AB)
Tag: 6:00 Uhr – 22:00 Uhr	**90 dB(A)**

8 Ergebnisse

8.1 Beurteilungspegel L_r nach TA Lärm

Beurteilungszeit Tag 960 Min./Nacht 60 Min.

Berechnungspunkt	**Typ**	**Immissions-richtwert**		**Beurteilungspegel L_r**		**Über-/Unter-schreitung (+/-)**	
Bezeichnung		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IO 1: Fl.Nr. 831/6, Wohnen 1.OG	MI/AB	60	45	52.6	--	**- 7.4**	--
IO 2: Fl.Nr. 831/5, Wohnen 1.OG	MI/AB	60	45	45.1	--	**- 14.9**	--
IO 3: Fl.Nr. 656/2, Wohnen DG	MI/AB	60	45	47.2	--	**- 12.8**	--
IO 4: Fl.Nr. 821/3, Wohnen 1.OG	MI/AB	60	45	49.9	--	**- 10.1**	--
IO 5: Fl.Nr. 830, Wohnen DG	MI/AB	60	45	45.5	--	**- 14.5**	--
IO 6: Fl.Nr. 831/1, Wohnen 1.OG	MI/AB	60	45	44.5	--	**- 15.5**	--
IO 7: Fl.Nr. 821, unbebaut	MI/AB	60	45	50.6	--	**- 9.4**	--

An den unmittelbar umliegenden bestehenden bzw. planungsrechtlich möglichen Immissionsorten IO 1 bis IO 7 wird in der Tageszeit der schalltechnische Richtwert eines Mischgebietes (MI) bzw. des Außenbereiches (AB) eingehalten.

8.2 Spitzenpegel

Die Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums tagsüber am dafür maßgeblichen Immissionsort 3 auf Fl.Nr. 656/2, bei Auftreten des in Punkt 6.4 genannten Einzelschallereignisses (Gabelschlagen Stapler), bei einem Minimalabstand von 27,5 Metern zur Grundstücksgrenze, wurde überprüft.
Eine Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums von tagsüber 90 dB(A) am dafür maßgeblichen potentiellen Immissionsort 3 auf Fl.Nr. 656/2 ist erst bei Auftreten eines nicht abgeschirmten Einzelschallereignisses von L_W > 126,7 dB(A) tagsüber zu erwarten [L_p = 113 – (20 log 27,5 + 8)].

9 Zusammenfassung

Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass das hier begutachtete Vorhaben, **Nutzungsänderung zweier Lagerhallen in eine handwerkliche Schreinereiwerkstatt für Treppenbau mit Lager- und Oberflächenbehandlungsraum sowie Treppenausstellung auf Fl.Nr. 826 im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 59 „Siggenham – West“ der Marktgemeinde Prien am Chiemsee**, unter Voraussetzung der Richtigkeit der unter Punkt 4 ff. angegebenen Schalldämmmaße, des in Punkt 6 ff. angegebenen Verkehrsaufkommens sowie der angegebenen Einwirkzeiten, in keinem Konflikt mit dem Schutzanspruch der Nachbarschaft vor anlagenbezogenen Lärmemissionen des Gewerbebetriebes Friedrich steht.

- Die schalltechnischen Richtwerte für ein Mischgebiet (M) bzw. den Außenbereich (AB) können bei der angegebenen Betriebsweise des Gewerbebetriebes Friedrich an den gewählten bestehenden bzw. bauplanungsrechtlich potentiell möglichen Immissionsorten im Umgriff tagsüber eingehalten

werden.

- An allen Immissionsorten wird dabei der für ein Mischgebiet (MI) bzw. den Außenbereich (AB) geltende Tagesrichtwert um mehr als 6 dB(A) unterschritten, womit die Berücksichtigung einer eventuell vorhandenen Vorbelastung an diesen Immissionsorten unterbleiben kann.

- Das in Ansatz zu bringenden Spitzenpegelkriterium für den Gebietstyp Mischgebiet (MI) bzw. Außenbereich (AB) kann von der Firma Friedrich unter Zugrundelegung des in Ansatz gebrachten Spitzenpegels in der Tageszeit ebenfalls eingehalten werden.

9.1 Auflagenvorschlag für die Genehmigung

Um lärmimmissionsschutzrechtliche Konflikte zwischen dem Schreinereibetrieb Friedrich und schutzwürdigen Nutzungen in der Nachbarschaft zu vermeiden, empfehlen wir, sinngemäß die folgenden Schallschutzauflagen in die Genehmigung mit aufzunehmen:

1. Die Beurteilung der gewählten Immissionsorte im Sinne von Lärmbelästigungen, die mit dem Betrieb Friedrich auf Fl.Nr. 826 in unmittelbarem Zusammenhang stehen, ist nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm „TA Lärm“ in der zum Genehmigungszeitpunkt aktuellen Fassung vorzunehmen.

2. Durch die Summe aller Emittenten innerhalb des Plangeltungsbereiches Bebauungsplan Nr. 59 „Siggenham – West“ ist im planungsrechtlich vorliegenden Mischgebiet (MI) bzw. im angrenzenden Außenbereich (AB), der schalltechnisch wie ein Mischgebiet (MI) zu behandeln ist, ein schalltechnischer Richtwert von tagsüber 60 dB(A) an allen schützenswerten Nutzungen einzuhalten.

3. Bei den sich aus der schalltechnischen Untersuchung der Handwerkskammer für München und Oberbayern, Projekt-Nr. 02/0121/LP-GP, vom 10.01.2021, ergebenden Beurteilungspegeln ist an den bestehenden bzw. planungsrechtlich möglichen nächstgelegenen schützenswerten Nutzungen tagsüber eine Unterschreitung des geltenden Immissionsrichtwertes für Mischgebiete (MI) um mehr als 6 dB(A) gegeben.

   Demgemäß ist an allen **schützenswerten Nutzungen** im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 59 „Siggenham – West“ bzw. im angrenzenden Außenbereich der um 6 dB(A) reduzierte Immissionsrichtwert für ein Mischgebiet (MI) in der Tageszeit von

   $IRW_{MI,\ Tag,\ red.}$ von 54,0 dB(A)

   einzuhalten.

   Die Tageszeit erstreckt sich dabei von 6:00 bis 22:00 Uhr.

4. Der gebietstypisch geltende Immissionsrichtwert gilt auch dann als verletzt, wenn einzelne kurzzeitige Pegelmaxima den gebietstypisch geltenden, nicht reduzierten Immissionsrichtwerte für ein Mischgebiet (MI) von tagsüber 60 dB(A) um mehr als 30 dB(A) übersteigen (Spitzenpegelkriterium).

Zur Konkretisierung dieser Forderung dienen die nachstehenden Auflagen:

- Das Vorhaben ist antragsgemäß als **Nutzungsänderung zweier Lagerhallen in eine handwerkliche Schreinereiwerkstatt für Treppenbau mit Lager- und Oberflächenbehandlungsraum sowie Treppenausstellung auf Fl.Nr. 826 im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 59 „Siggenham – West“ der Marktgemeinde Prien am Chiemsee** auszuführen und zu betreiben.

- Der Betrieb der Werkstatt sowie zugehöriger Außenanlagen, einschließlich der An- und Auslieferungen von Gütern mittels Kraftfahrzeugen sowie deren Be- und Entladung, ist ausschließlich auf die Tageszeit von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr beschränkt.

- Die Öffnung der Hallentore ist grundsätzlich auf das betriebsbedingte Mindestmaß (Be- und Entladetätigkeiten vor den Hallentoren - Staplerbetrieb) zu beschränken.

- Lärmintensive maschinelle und händische Tätigkeiten (Arbeiten mit Handmaschinen etc.) sind in der Werkstatt bei geschlossenen Toren durchzuführen. Lärmintensive Schreinertätigkeiten auf den Park- oder Freiflächen bzw. vor den Hallentoren sind nicht zulässig und haben zu unterbleiben.

- Sämtliche lärmemittierenden Außenanlagen (Abluftführungen, Späneabsaugung etc.) sind entsprechend dem Stand der Lärmminderungstechnik auszuführen und zu betreiben.

- Eventuellen Abweichungen von diesen Bestimmungen kann ausschließlich dann zugestimmt werden, wenn diesbezüglich ein qualifizierter Nachweis der schalltechnischen Unbedenklichkeit vorgelegt wird.

10 Anlagen

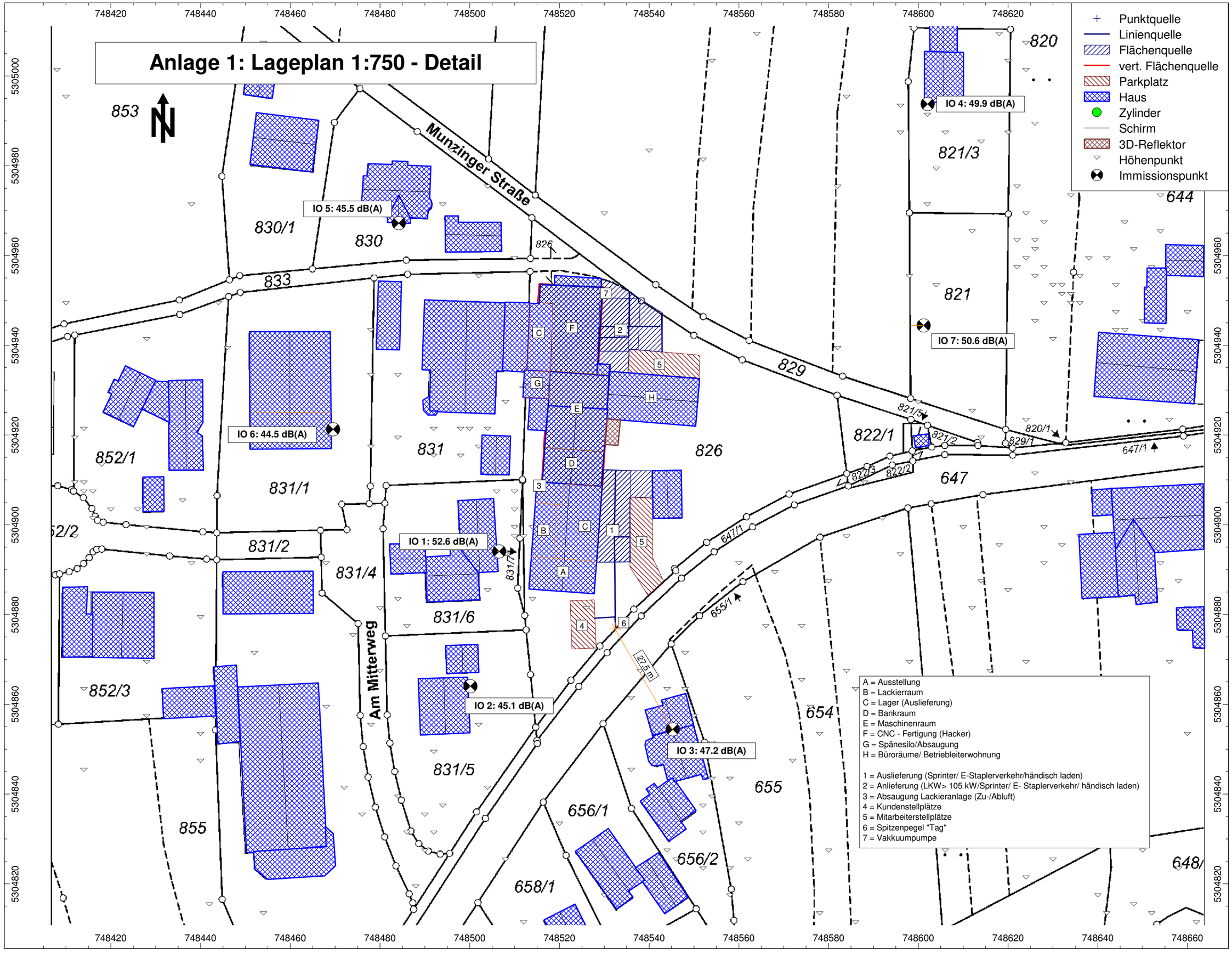
Die Untersuchung umfasst 19 Seiten Text und 9 Anlagen und ist nur in ihrer Gesamtheit gültig. Eine Veröffentlichung der Untersuchung, auch auszugsweise, in digitalen Medien ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verfassers erlaubt.

Anlage 1: Lageplan, Maßstab 1:750, mit berechneten Immissionskontingenten L_{IK} „Tag“
Anlage 2: Lärmkarte nach DIN 18005/2 „Tag“
Anlage 3: Immissionspunkte/Quellen/Teilpegel
Anlage 4: Lackierraumabsaugung Abluft + Zuluft Fa. Friedrich
Anlage 5: Späneabsaugung Schreinerei Friedrich
Anlage 6: Messung Vakuumpumpen Fa. Friedrich
Anlage 7: Halleninnenpegel Treppenbau Fa. Friedrich
Anlage 8: Berechnungskonfiguration
Anlage 9: Fotodokumentation

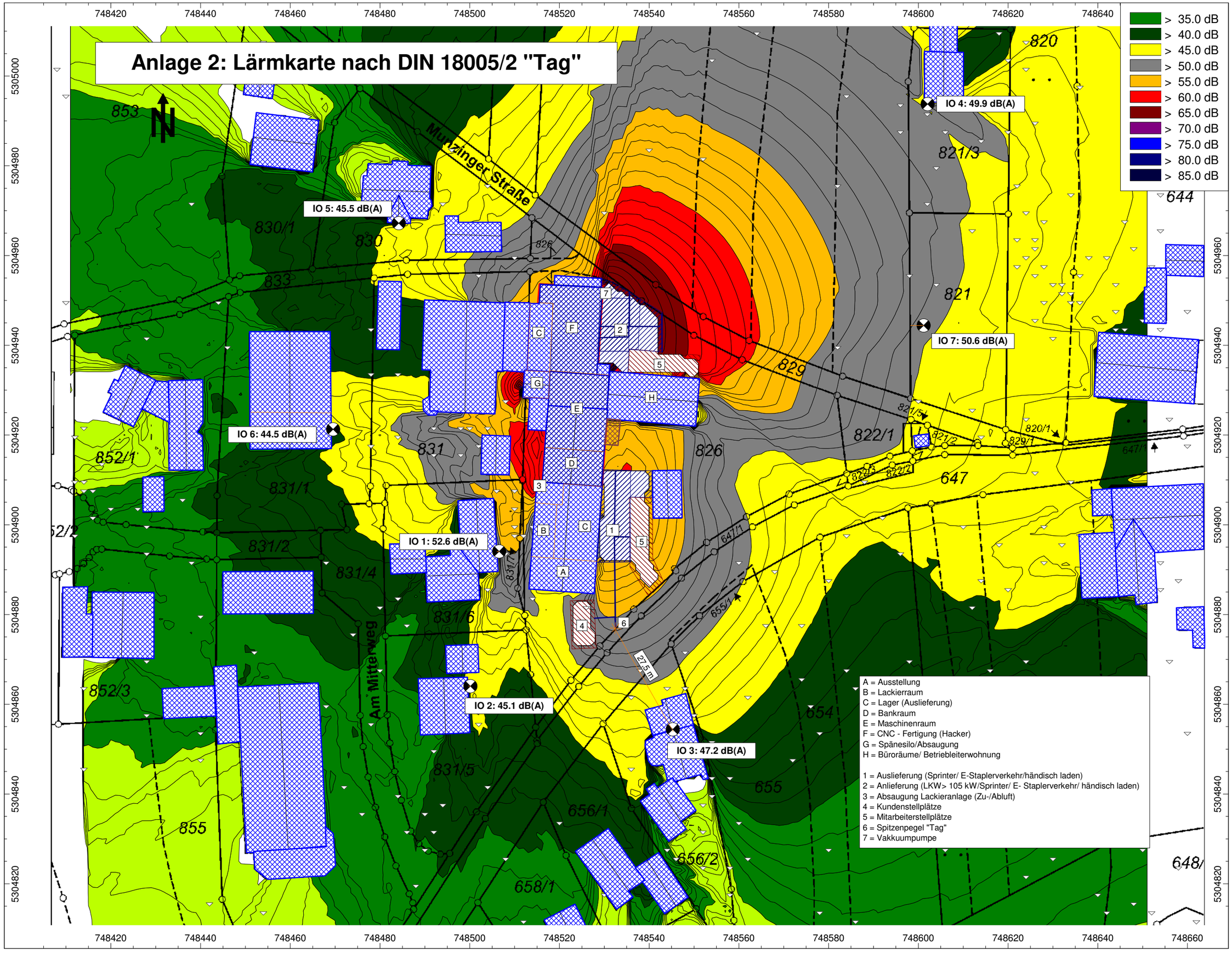
München, 10.01.2021

Dipl.Dipl.-Ing.(FH) Günter Puzik

Anlage 1: Lageplan 1:750 - Detail



Anlage 2: Lärmkarte nach DIN 18005/2 "Tag"



Anlage 3: Immissionspunkte/ Quellen/Teilpegelliste

Immissionspunkte:

Bezeichnung	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart		Höhe	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Lärmart		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(m)	
IO 1: Fl.Nr. 831/6, Wohnen 1.OG	52.6	--	60.0	45.0	MI	Industrie	5.50	r
IO 2: Fl.Nr. 831/5, Wohnen 1.OG	45.1	--	60.0	45.0	MI	Industrie	5.50	r
IO 3: Fl.Nr. 656/2, Wohnen DG	47.2	--	60.0	45.0	MI	Industrie	7.75	r
IO 4: Fl.Nr. 821/3, Wohnen 1.OG	49.9	--	60.0	45.0	MI	Industrie	5.50	r
IO 5: Fl.Nr. 830, Wohnen DG	45.5	--	60.0	45.0	MI	Industrie	7.75	r
IO 6: Fl.Nr. 831/1, Wohnen 1.OG	44.5	--	60.0	45.0	MI	Industrie	5.50	r
IO 7: Fl.Nr. 821, unbebaut	50.6	--	60.0	45.0	MI	Industrie	5.50	r

Punktquellen:

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Lw / Li		Einwirkzeit			Höhe	
	Tag	Ruhe	Nacht	Typ	Wert	Tag	Ruhe	Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(min)	(min)	(min)	(m)	
Absaugung Lackierkabine	83.0	--	--	Lw	83	600.00	0.00	0.00	6.75	r
Betrieb Vakuumpumpe CNC- Fertigung	91.0	--	--	Lw	91	600.00	0.00	0.00	0.50	r
Späneabsaugung	83.0	--	--	Lw	83	600.00	0.00	0.00	7.00	r

Linienquellen:

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li		Einwirkzeit			Bew. Punktquellen			
	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht	Typ	Wert	Tag	Ruhe	Nacht	Anzahl			Geschw.
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(min)	(min)	(min)	Tag	Ruhe	Nacht	(km/h)
mittl. Zu-/Abfahrt LKW > 105 kW/Anlieferung	79.8	--	--	71.0	--	--	Lw-PQ	105	60.00	0.00	0.00	4.0	0.0	0.0	10.0
mittl. Zu-/Abfahrt Stellplätze 13-19 (Mitarbeiter)	73.2	--	--	63.9	--	--	Lw-PQ	93	60.00	0.00	0.00	37.3	0.0	0.0	30.0
mittl. Zu-/Abfahrt Stellplätze 1-4 (Kunden)	72.6	--	--	64.2	--	--	Lw-PQ	93	60.00	0.00	0.00	40.0	0.0	0.0	30.0
mittl. Zu-/Abfahrt Stellplätze 5-12 (Mitarbeiter)	78.3	--	--	64.5	--	--	Lw-PQ	93	60.00	0.00	0.00	42.7	0.0	0.0	30.0
mittl. Zu-/Abfahrt Transporter bis 3,5t/ Anlieferung	84.4	--	--	72.3	--	--	Lw-PQ	98	60.00	0.00	0.00	40.0	0.0	0.0	15.0
mittl. Zu-/Abfahrt Transporter bis 3,5t/Auslieferung	84.7	--	--	69.2	--	--	Lw-PQ	98	60.00	0.00	0.00	20.0	0.0	0.0	15.0
Rangierfahrten LKW > 105 kW/Anlieferung	82.5	--	--	71.2	--	--	Lw-PQ	100	60.00	0.00	0.00	4.0	0.0	0.0	3.0

Flächenquellen:

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li		Schalldämmung		Einwirkzeit		
	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht	Typ	Wert	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m²)	(min)	(min)	(min)
be-/entladen Transporter händisch/ Anlieferung	93.0	--	--	74.0	--	--	Lw	93			20.00	0.00	0.00
be-/entladen Transporter händisch/ Auslierung	93.0	--	--	71.7	--	--	Lw	93			60.00	0.00	0.00
Dach Bankraum	66.0	--	--	46.0	--	--	Li	80	30	100.00	600.00	0.00	0.00
Dach CNC- Fertigung	77.4	--	--	54.0	--	--	Li	88	30	220.00	600.00	0.00	0.00
Dach Maschinenraum	79.5	--	--	56.0	--	--	Li	90	30	225.00	600.00	0.00	0.00
E- Staplerbetrieb im Freien/ Anlieferung/Kies	99.0	--	--	76.0	--	--	Lw	99			60.00	0.00	0.00
E- Staplerbetrieb im Freien/ Auslieferung/Asphalt	95.0	--	--	72.7	--	--	Lw	95			60.00	0.00	0.00
Nebengeräusche LKW > 105 kW/ Anlieferung	92.0	--	--	71.9	--	--	Lw	92			60.00	0.00	0.00

Vertikale Flächenquellen:

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li		Schalldämmung		Einwirkzeit			K0
	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht	Typ	Wert	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m²)	(min)	(min)	(min)	(dB)
Fenster Ost , CNC- Fertigung, gekippt	81.0	--	--	76.0	--	--	Li	88	8	3.20	600.00	0.00	0.00	3.0
Fenster West , Maschinenraum, gekippt	82.0	--	--	78.0	--	--	Li	90	8	2.50	600.00	0.00	0.00	3.0
Fenster West 1, Bankraum, gekippt	69.0	--	--	68.0	--	--	Li	80	8	1.25	600.00	0.00	0.00	3.0
Fenster West 2, Bankraum, gekippt	69.0	--	--	68.0	--	--	Li	80	8	1.25	600.00	0.00	0.00	3.0
Fenster Ost 1, Bankraum, gekippt	69.0	--	--	68.0	--	--	Li	80	8	1.25	600.00	0.00	0.00	3.0
Fenster Ost 2, Bankraum, gekippt	72.0	--	--	68.0	--	--	Li	80	8	2.50	600.00	0.00	0.00	3.0
Hallentor CNC- Fertigung, geöffnet	97.7	--	--	84.0	--	--	Li	88	0	24.00	120.00	0.00	0.00	3.0
Hallentor CNC- Fertigung, geschl	79.7	--	--	66.0	--	--	Li	88	18	24.00	480.00	0.00	0.00	3.0
Wände Bankraum	48.2	--	--	27.0	--	--	Li	80	49	131.00	600.00	0.00	0.00	3.0
Wände CNC- Fertigung	70.0	--	--	49.0	--	--	Li	88	35	124.00	600.00	0.00	0.00	3.0
Wände Maschinenraum	60.3	--	--	37.0	--	--	Li	90	49	213.00	600.00	0.00	0.00	3.0

Parkplätze:

Bezeichnung	Lwa			Zähldaten					Zuschlag Art		Berechnung nach	Einwirkzeit		
	Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr.	Anzahl	Beweg/h/BezGr. N			Kpa	Parkplatzart		Tag	Ruhe	Nacht
	(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Ruhe	Nacht	(dB)			(min)	(min)	(min)
Stellpl. 1-4 (Kunden)	71.0	--	--	Stellplatz	4	0.625	0.000	0.000	4.0	P+R-Parkplatz	LfU-Studie 2007 getrennt	960.00	0.00	0.00
Stellpl. 5-12	71.3	--	--	Stellplatz	8	0.333	0.000	0.000	4.0	P+R-Parkplatz	LfU-Studie 2007 getrennt	960.00	0.00	0.00
Stellpl. 13-19	70.7	--	--	Stellplatz	7	0.333	0.000	0.000	4.0	P+R-Parkplatz	LfU-Studie 2007 getrennt	960.00	0.00	0.00

Teilpegelliste „Tag“

Rang1	Rang 2	Rang 3

Quelle			Teilpegel Tag						
Bezeichnung	M.	ID	IO 1: Fl.Nr. 831/6, Wohnen 1.OG	IO 2: Fl.Nr. 831/5, Wohnen 1.OG	IO 3: Fl.Nr. 656/2, Wohnen DG	IO 4: Fl.Nr. 821/3, Wohnen 1.OG	IO 5: Fl.Nr. 830, Wohnen DG	IO 6: Fl.Nr. 831/1, Wohnen 1.OG	IO 7: Fl.Nr. 821, unbebaut
Fenster West , Maschinenraum, gekippt			50.8	42.1	34.8	19.7	26.6	38.8	19.5
Absaugung Lackierkabine			43.2	35.8	33.9	26.4	32.0	37.1	30.3
Späneabsaugung			41.9	33.0	26.4	29.4	37.3	38.8	28.0
Fenster West 2, Bankraum, gekippt			38.9	29.5	20.5	9.7	20.6	22.9	9.8
Dach Maschinenraum			38.7	32.3	33.1	26.2	30.1	34.9	25.1
Fenster West 1, Bankraum, gekippt			34.3	21.6	20.5	13.5	19.1	22.9	10.2
Hallentor CNC- Fertigung, geöffnet			31.4	30.3	31.2	46.4	31.6	27.4	47.3
E- Staplerbetrieb im Freien/ Anlieferung/Kies			31.3	24.9	29.5	42.1	42.1	32.8	43.0
E- Staplerbetrieb im Freien/ Auslieferun/Asphalt			30.3	27.9	42.9	24.9	23.5	24.5	33.7
Stellpl. 1-4 (Kunden)			29.6	35.1	33.5	15.1	3.8	8.9	19.2
Dach CNC- Fertigung			29.5	24.1	25.4	26.4	32.3	26.9	27.7
Hallentor CNC- Fertigung, geschl			27.4	22.0	18.0	31.9	36.9	27.0	32.4
be-/entladen Transporter händisch/ Auslieferung			26.8	24.5	41.1	23.2	16.9	20.2	32.0
Betrieb Vakuumpumpe CNC- Fertigung			26.3	16.9	26.0	43.6	30.1	22.8	43.3
Dach Bankraum			25.6	18.3	19.8	9.7	13.8	20.2	14.4
Nebengeräusche LKW > 105 kW/ Anlieferung			22.9	16.2	22.9	34.3	23.0	18.1	35.3
mittl. Zu-/Abfahrt Transporter bis 3,5t/Auslieferung			21.7	28.1	33.6	16.7	5.7	8.3	23.3
Wände Maschinenraum			21.1	13.4	14.0	6.7	8.1	13.9	8.4
Stellpl. 5-12			19.9	24.2	31.3	14.4	15.3	12.0	21.8
Fenster Ost , CNC- Fertigung, gekippt			19.8	10.8	19.5	36.8	22.5	16.7	36.6
be-/entladen Transporter händisch/ Anlieferung			19.0	12.3	19.6	30.6	18.9	13.5	31.5
mittl. Zu-/Abfahrt Stellplätze 1-4 (Kunden)			16.9	23.2	23.4	7.2	-7.0	-3.3	9.7
mittl. Zu-/Abfahrt Stellplätze 5-12 (Mitarbeiter)			16.8	23.3	27.9	11.7	-0.8	1.5	16.3
Wände CNC- Fertigung			16.1	11.7	14.5	24.6	30.4	16.8	24.7
Fenster Ost 2, Bankraum, gekippt			14.7	9.5	31.4	10.1	8.3	9.5	20.7
mittl. Zu-/Abfahrt Transporter bis 3,5t/ Anlieferung			15.5	8.1	11.6	26.4	15.6	10.4	-3.2
Wände Bankraum			13.2	3.6	5.1	-9.9	-3.7	1.1	22.5
mittl. Zu-/Abfahrt LKW > 105 kW/Anlieferung			13.0	5.4	8.4	22.0	12.8	7.2	24.5
Rangierfahrten LKW > 105 kW/Anlieferung			12.5	5.8	12.8	24.8	14.4	9.7	25.7
Fenster Ost 1, Bankraum, gekippt			11.9	5.5	27.9	3.8	4.8	7.7	9.5
Stellpl. 13-19			5.8	0.7	4.6	24.8	18.5	8.5	27.1
mittl. Zu-/Abfahrt Stellplätze 13-19 (Mitarbeiter)			-1.2	-6.3	-3.4	15.1	7.7	0.7	17.0

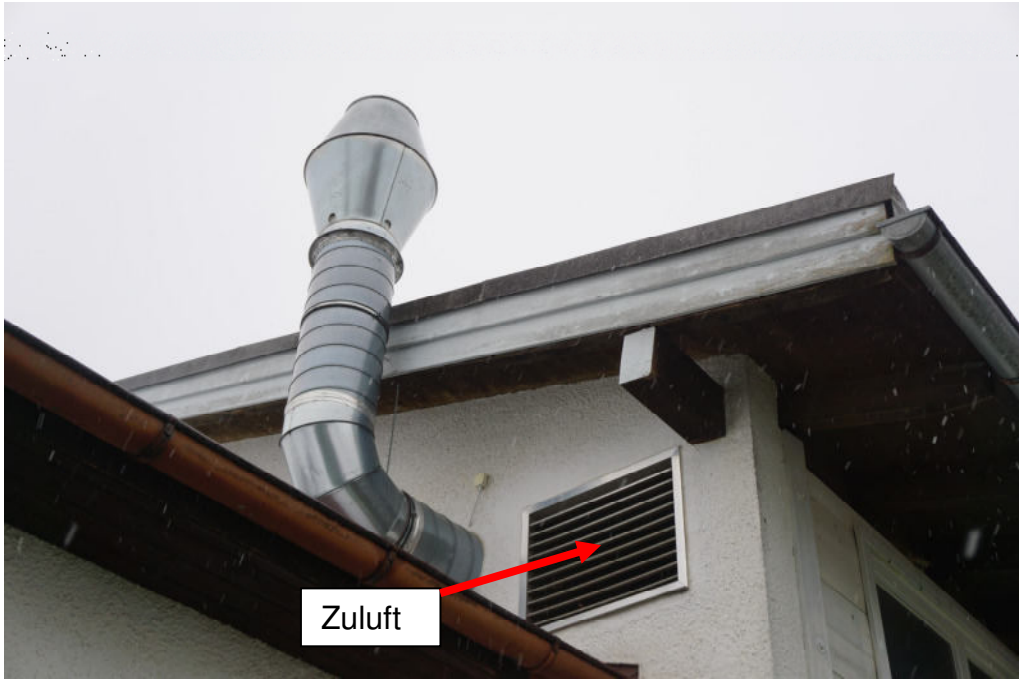
Anlage 4: Lackierraumabsaugung Abluft + Zuluft Fa. Friedrich

Messung:
Messabstand zur akustischen Mitte 8,75 m
Messort: 1,6 m über Boden

Quellen:
Strömungsgeräusche der Absaugung bei Volllast,

Messung am:
09.12.2020

Messgerät:
Bruel & Kjaer 2250
Geeicht bis 2020

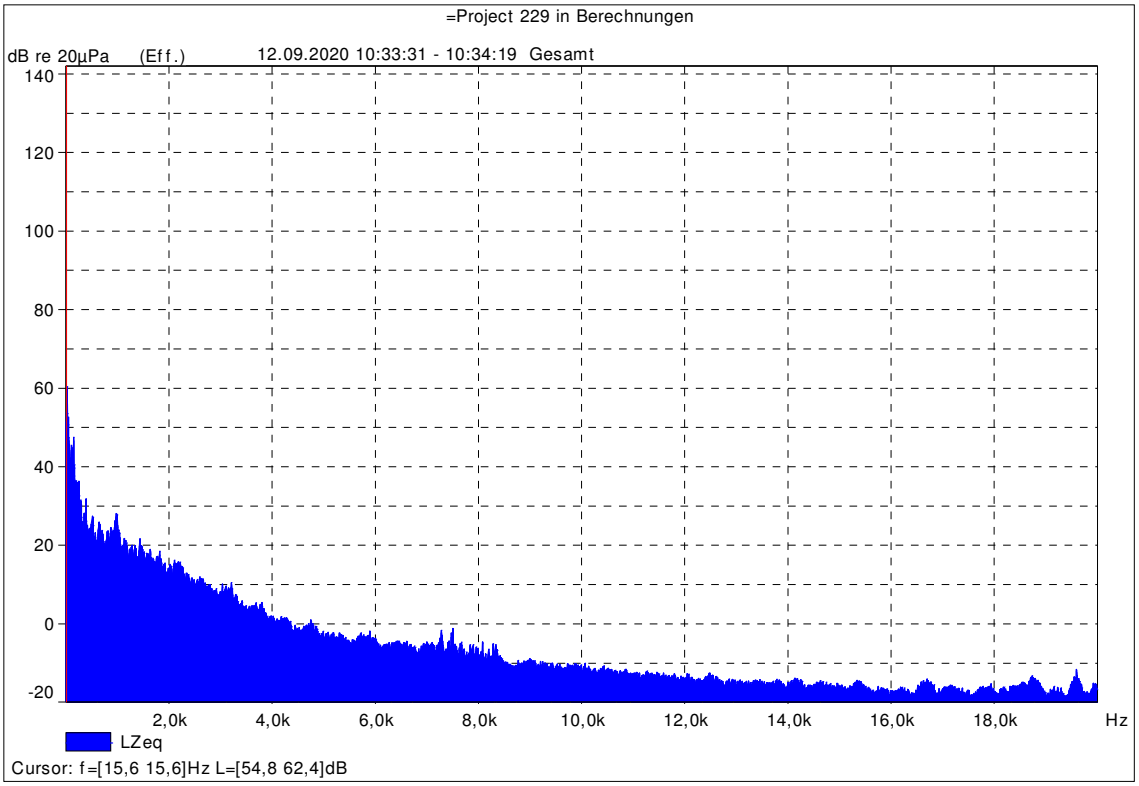


Mess- und Beurteilungsparameter:

Taktmaximalpegel L_{AFTeq} über die Messzeit in dB(A)	55,2
Dauer der Mitteilungszeit bei der Messung des L_{AFTeq} in Min.	2,48
Impulshaltigkeit, ausgedrückt als Differenz $L_{AFTeq} – L_{Aeq}$ in dB (A)	1,3
maximal gemessener Schalldruckpegel L_{AFmax} in dB(A)	55,8
Tonhaltigkeit, bewertet anhand FT- Schmalbandanalyse	Keine
Tieffrequente Geräuschanteile $L_{Ceq} – L_{Aeq} > 15$ dB	keine (hier 13,3 dB)

berechnete Prognoseansätze:

Schallleistung	dB(A)
L_{WA} berechnet mit $L_{WA} = L_{AFTeq} + 5{,}5 \log 20 + 8$	82,4 ~ 83


=Project 229 in Berechnungen
dB re 20µPa (Eff.)
12.09.2020 10:33:31 - 10:34:19 Gesamt
140
120
100
80
60
40
20
0
-20
2,0k
4,0k
6,0k
8,0k
10,0k
12,0k
14,0k
16,0k
18,0k
Hz
LZeq
Cursor: f=[15,6 15,6]Hz L=[54,8 62,4]dB

Anlage 5: Späneabsaugung/Schreinerei Friedrich

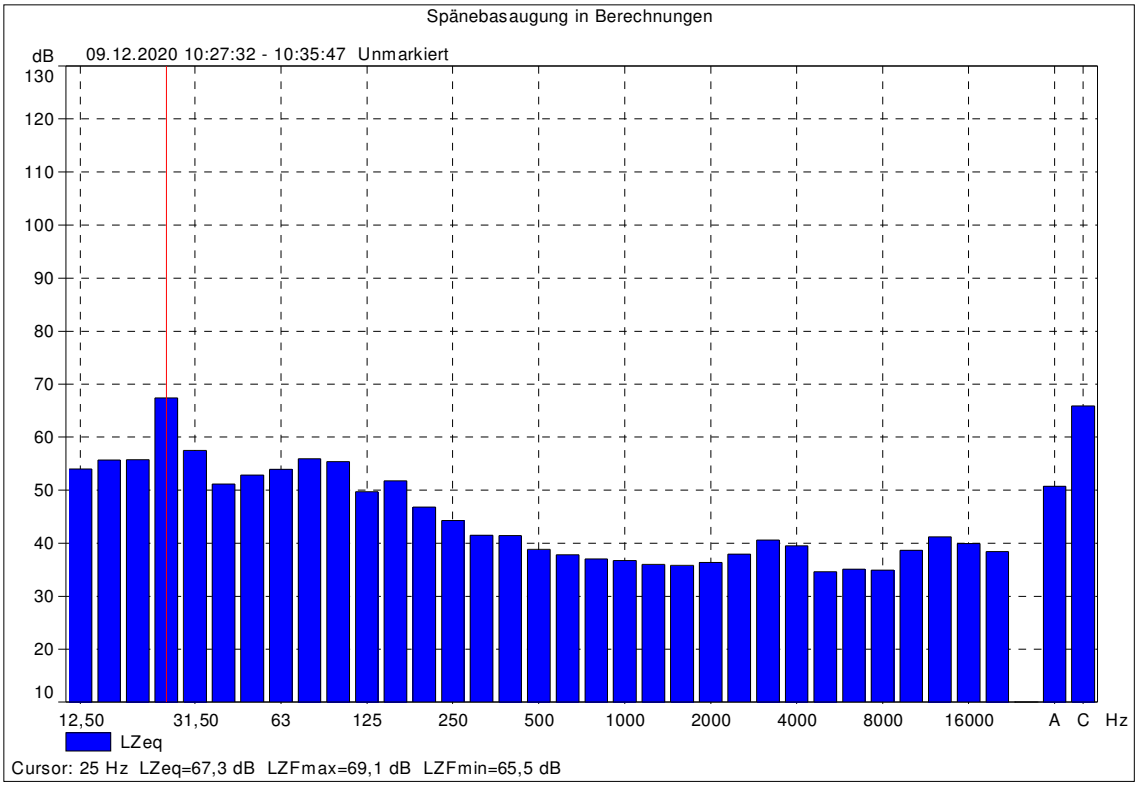
Messung: Messabstand zur akustischen Mitte 10,5 m Messort: 1,6 m über Boden **Quellen:** Strömungsgeräusche der Späneabsaugung bei Volllast, Anschlaggeräusche Holzspäne (Grobspäne mittels Hacker) **Messung am:** 09.12.2020 **Messgerät:** Bruel & Kjaer 2250 Geeicht bis 2020	

Mess- und Beurteilungsparameter:

Taktmaximalpegel L_{AFTeq} über die Messzeit in dB(A)	53,9
Dauer der Mitteilungszeit bei der Messung des L_{AFTeq} in Min.	8,15
Impulshaltigkeit, ausgedrückt als Differenz $L_{AFTeq} – L_{Aeq}$ in dB (A)	4,8
maximal gemessener Schalldruckpegel L_{AFmax} in dB(A)	55,5
Tonhaltigkeit, bewertet anhand linearem Terzbandspektrum in dB	Keine
Tieffrequente Geräuschanteile $L_{Ceq} – L_{Aeq} > 15$ dB	Zu vermuten im Bereich um 25 Hz (hier 15,2 dB)

berechnete Prognoseansätze:

Schallleistung	dB(A)
L_{WA} berechnet mit $L_{WA} = L_{AFTeq} + 10,5 \log 20 + 8$	82,3 ~ 83


Spänebasaugung in Berechnungen
dB
09.12.2020 10:27:32 - 10:35:47 Unmarkiert
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
12,50
31,50
63
125
250
500
1000
2000
4000
8000
16000
A
C
Hz
LZeq
Cursor: 25 Hz LZeq=67,3 dB LZFmax=69,1 dB LZFmin=65,5 dB

Anlage 6: Messung Vakuumpumpen Fa. Friedrich

Messung: 09.12.2020

Quellen:
Betrieb der für die CNC-Fertigung erforderlichen Vakuumpumpe mit Abdeckung)

Messung:
Messabstand zur akustischen Mitte
2,5 m
Messort: 1,6 m
über Boden

Geräte:
Bruel & Kjaer Investigator 2270
geeicht bis 2020

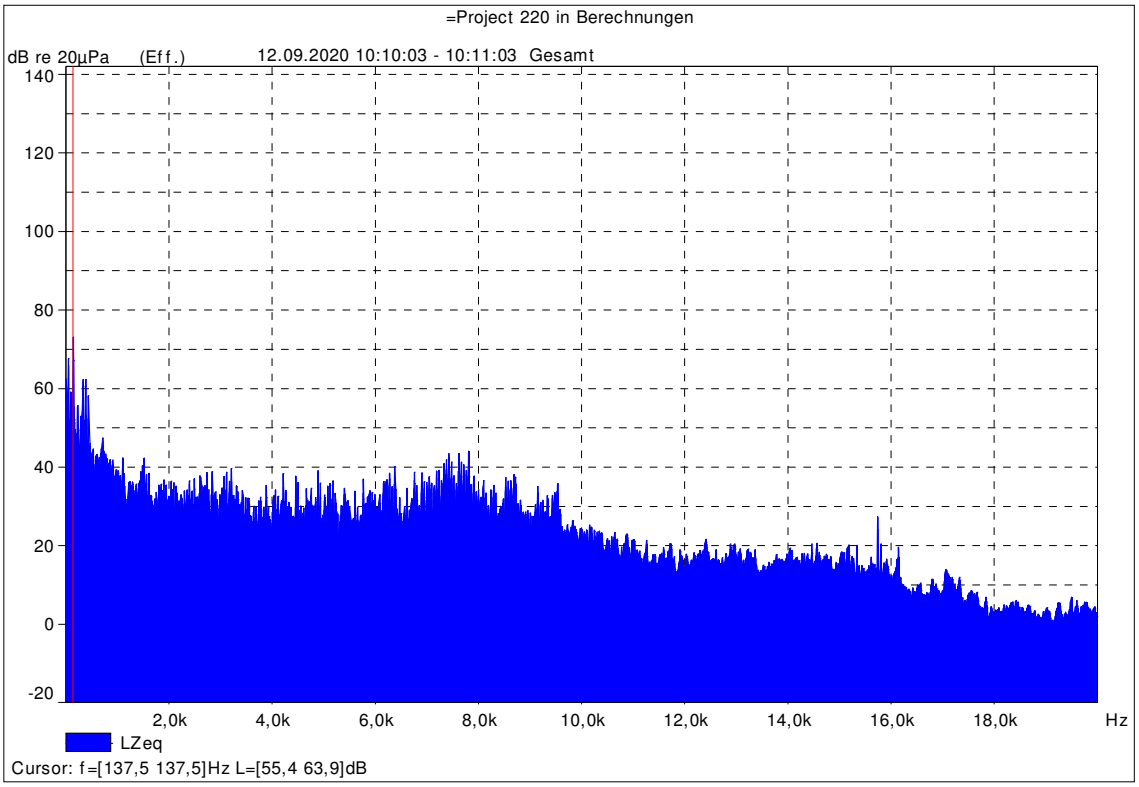
Mess- und Beurteilungsparameter:

Taktmaximalpegel L_{AFTeq} über die Messzeit in dB(A)	70,2
Dauer der Mitteilungszeit bei der Messung des L_{AFTeq} in Min.	2,34
Impulshaltigkeit, ausgedrückt als Differenz L_{AFTeq} – L_{Aeq} in dB (A)	0,9
maximal gemessener Schalldruckpegel L_{AFmax} in dB(A)	71,0
Tonhaltigkeit, bewertet anhand FT- Schmalbandanalyse	Ja bei 137,5 Hz
Tieffrequente Schallanteile bewertet mit LCeq - LAeq > 15 dB	Keine (hier 8,5 dB)

berechnete Prognoseansätze:

Schallleistung	dB(A)
L_{WA} berechnet mit $L_{WA} = L_{AFTeq} + K_T{}^* + 2{,}5 \log 20 + 8$	90.2 ~ 91

*** Tonzuschlag gemäß DIN 45681 = 4 dB**



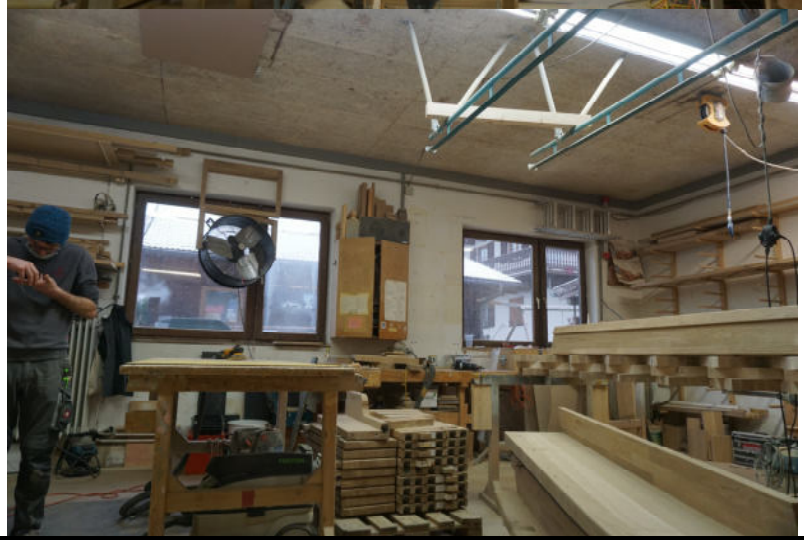
Anlage 7: Halleninnenpegel Treppenbau Friedrich

A) Bankraum

Messung: 09.12.2020

Quellen:
Händische Montagetätigkeiten, Einsatz von Handmaschinen, sonst manuelle Tätigkeiten (Holztransport etc.)

Geräte:
Bruel & Kjaer Investigator 2250
geeicht bis 2020

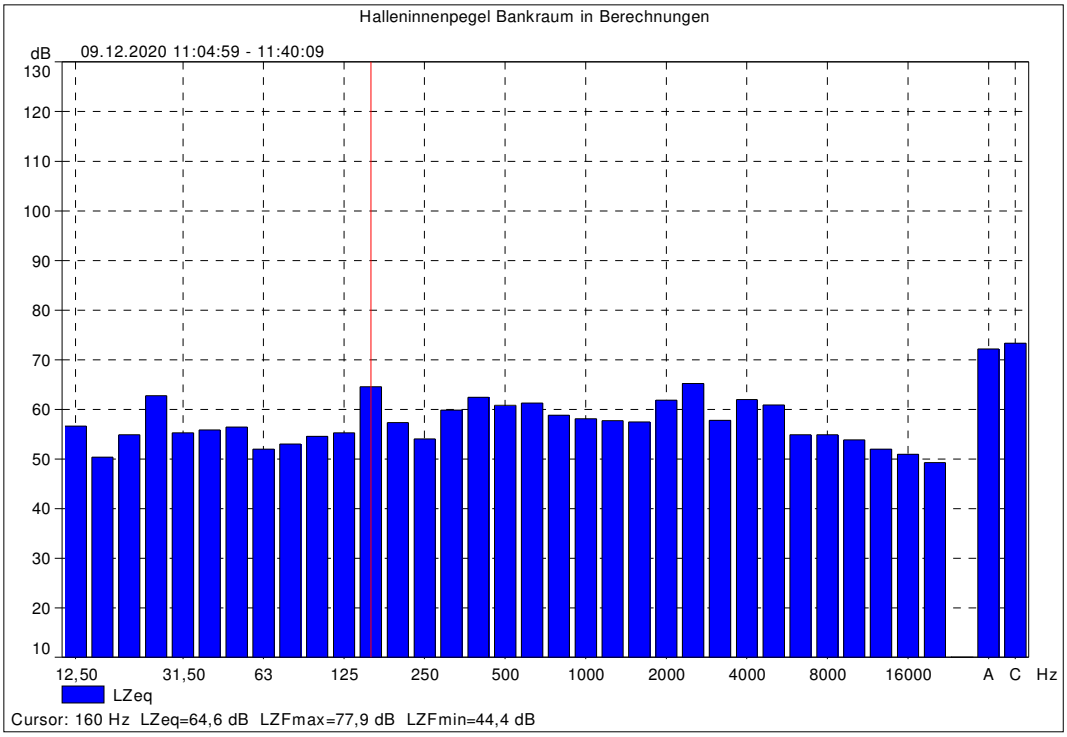


Mess- und Beurteilungsparameter:

Taktmaximalpegel L_{AFTeq} über die Messzeit in dB(A)	77,3
Dauer der Mitteilungszeit bei der Messung des L_{AFTeq} in Min.	35,10
Impulshaltigkeit, ausgedrückt als Differenz $L_{AFTeq} – L_{Aeq}$ in dB (A)	5,1
maximal gemessener Schalldruckpegel L_{AFmax} in dB(A)	99,6 (herabfallendes Holzbrett)
Tonhaltigkeit, bewertet anhand linearem Terzbandspektrum in dB	Ja, bei 160 Hz K_T = 3 dB
Tieffrequente Schallanteile bewertet mit LCeq - LAeq > 15 dB	Keine (hier 5,7 dB))

Prognoseansätze:

Halleninnenpegel Bankraum	dB(A)
$L_{AFTeq} + K_T$	79,3 ~ 80



B) Maschinenraum

Messung: 09.12.2020

Quellen:
Betrieb der Späneabsaugung, Dickenhobel, Abrichte, Kreissäge, Kompressor (Abblasen), laute händische Montagetätigkeiten, sonst manuelle Tätigkeiten (Holztransport etc.)

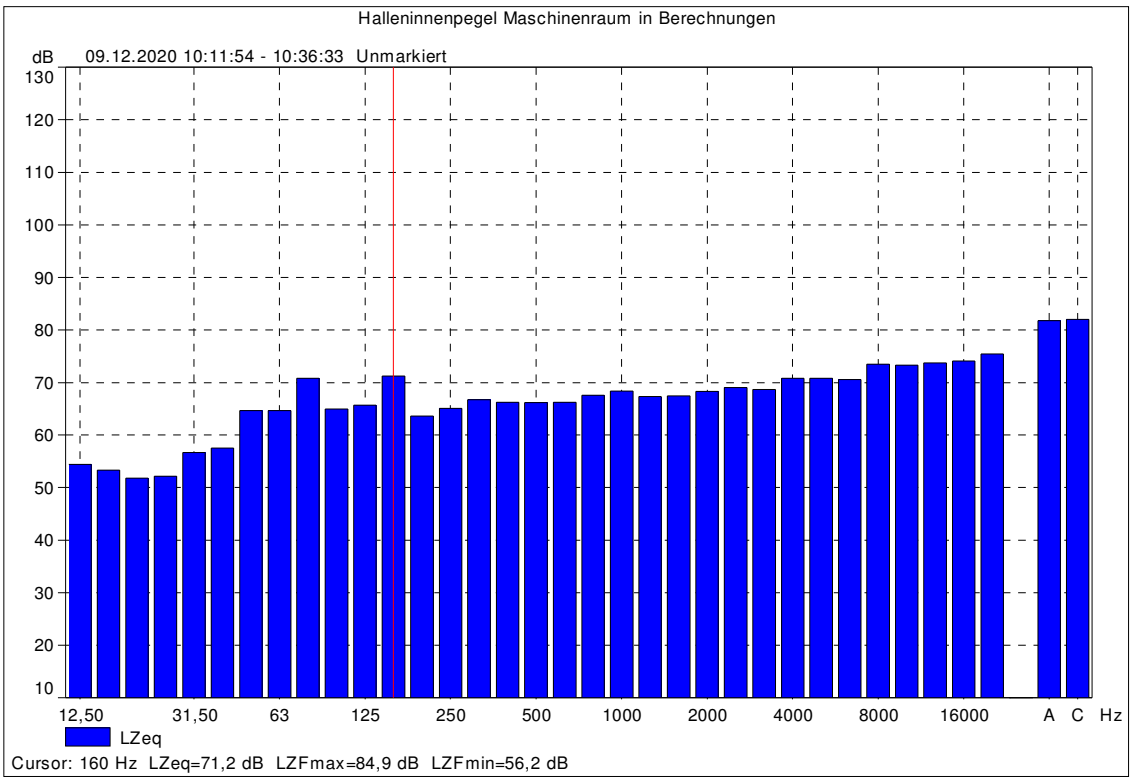
Geräte:
Bruel & Kjaer Investigator 2270
geeicht bis 2020

Mess- und Beurteilungsparameter:

Taktmaximalpegel L_{AFTeq} über die Messzeit in dB(A)	86,2
Dauer der Mitteilungszeit bei der Messung des L_{AFTeq} in Min.	24,39
Impulshaltigkeit, ausgedrückt als Differenz $L_{AFTeq} – L_{Aeq}$ in dB (A)	4,4
maximal gemessener Schalldruckpegel L_{AFmax} in dB(A)	97,1
Tonhaltigkeit, bewertet anhand linearem Terzbandspektrum in dB	Ja, bei 160 Hz K_T = 3 dB
Tieffrequente Schallanteile bewertet mit LCeq - LAeq > 15 dB	Keine (hier 2,3 dB))

Prognoseansätze:

Halleninnenpegel Maschinenraum	dB(A)
$L_{AFTeq} + K_T$	89,2 ~ 90

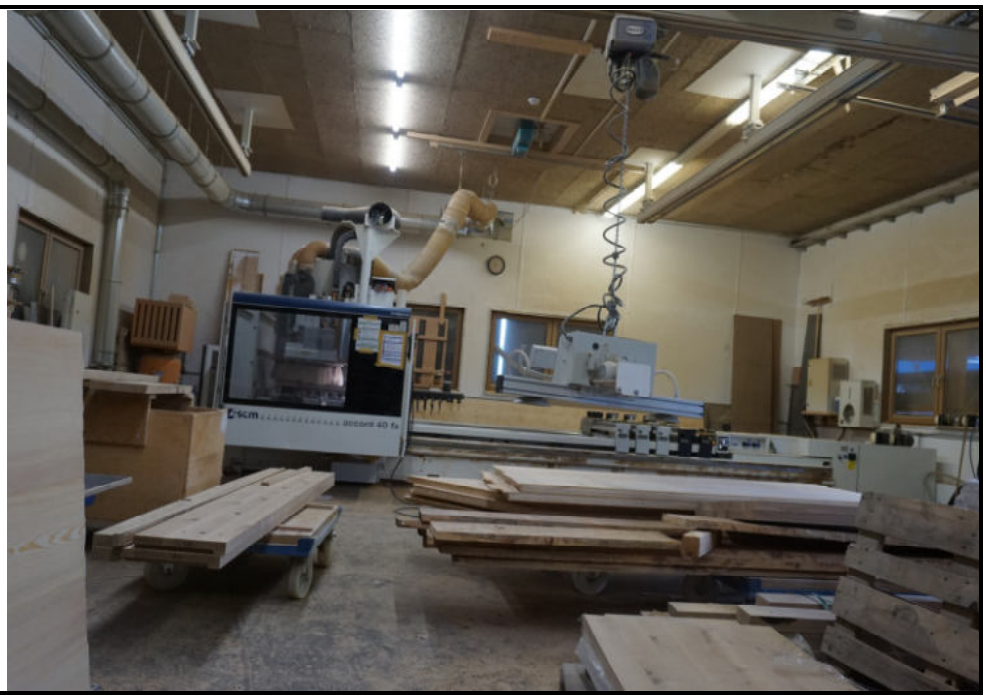


C) CNC- Fertigung

Messung: 09.12.2020

Quellen:
Betrieb der
Breitband CNC- Anlage mit Späneabsaugung, sonst manuelle Tätigkeiten (Holztransport etc.)

Geräte:
Bruel & Kjaer Investigator 2270
geeicht bis 2020

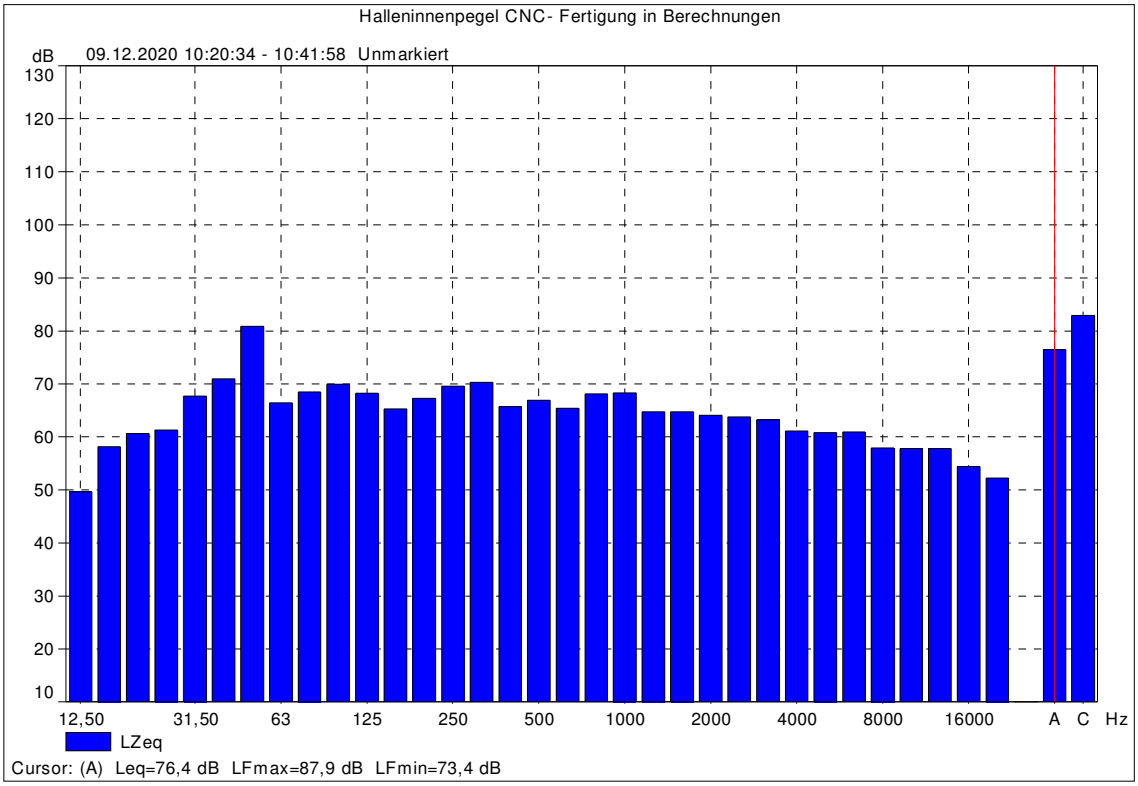


Mess- und Beurteilungsparameter:

Taktmaximalpegel L_{AFTeq} über die Messzeit in dB(A)	80,7
Dauer der Mitteilungszeit bei der Messung des L_{AFTeq} in Min.	21,24
Impulshaltigkeit, ausgedrückt als Differenz L_{AFTeq} – L_{Aeq} in dB (A)	4,3
maximal gemessener Schalldruckpegel L_{AFmax} in dB(A)	87,9
Tonhaltigkeit, bewertet anhand linearem Terzbandspektrum in dB	keine
Tieffrequente Schallanteile bewertet mit LCeq - LAeq > 15 dB	Keine (hier 6,5 dB))

Prognoseansätze:

Halleninnenpegel CNC- Fertigung	dB(A)
L_{AFTeq}	80,7 ~ 81



D) Hackerbetrieb (Bereich CNC- Fertigung)

Messung: 09.12.2020

Quellen:
Betrieb des Hackers mit grob stückigem Holz

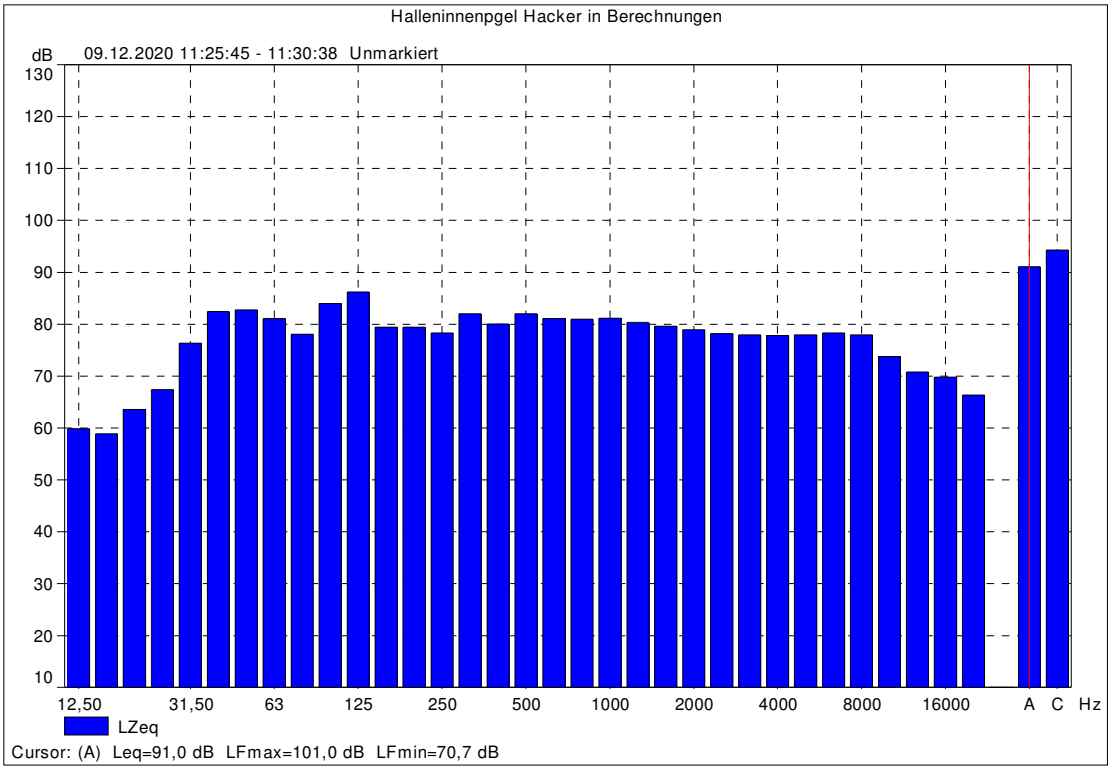
Geräte:
Bruel & Kjaer Investigator 2270
geeicht bis 2020

Mess- und Beurteilungsparameter:

Taktmaximalpegel L_{AFTeq} über die Messzeit in dB(A)	95,5
Dauer der Mitteilungszeit bei der Messung des L_{AFTeq} in Min.	4,53
Impulshaltigkeit, ausgedrückt als Differenz $L_{AFTeq} – L_{Aeq}$ in dB (A)	4,4
maximal gemessener Schalldruckpegel L_{AFmax} in dB(A)	101,0
Tonhaltigkeit, bewertet anhand linearem Terzbandspektrum in dB	keine
Tieffrequente Schallanteile bewertet mit LCeq - LAeq < 10 dB	Keine (hier 3,3 dB))

Prognoseansätze:

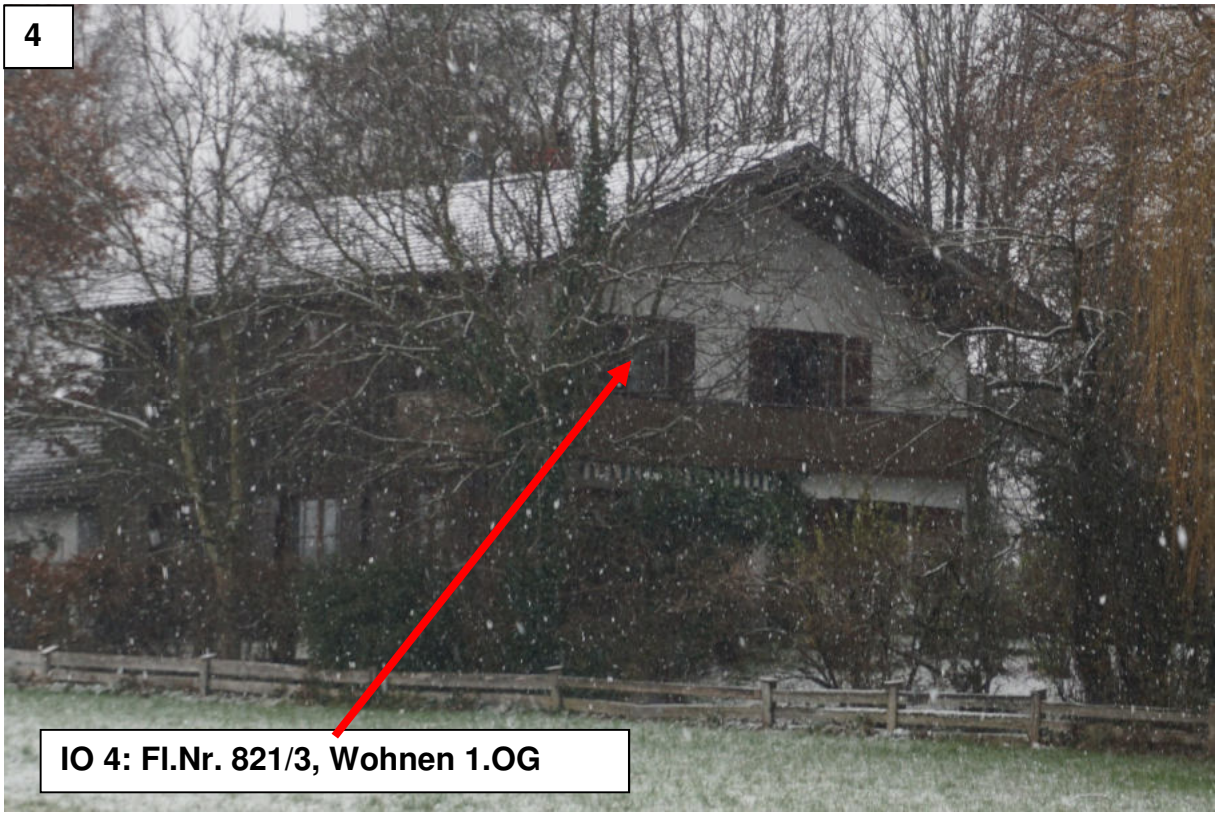
Halleninnenpegel CNC- Fertigung	dB(A)
L_{AFTeq}	95,5 ~ 96


Halleninnenpgel Hacker in Berechnungen
dB
09.12.2020 11:25:45 - 11:30:38 Unmarkiert
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
12,50
31,50
63
125
250
500
1000
2000
4000
8000
16000
A
C
Hz
LZeq
Cursor: (A) Leq=91,0 dB LFmax=101,0 dB LFmin=70,7 dB

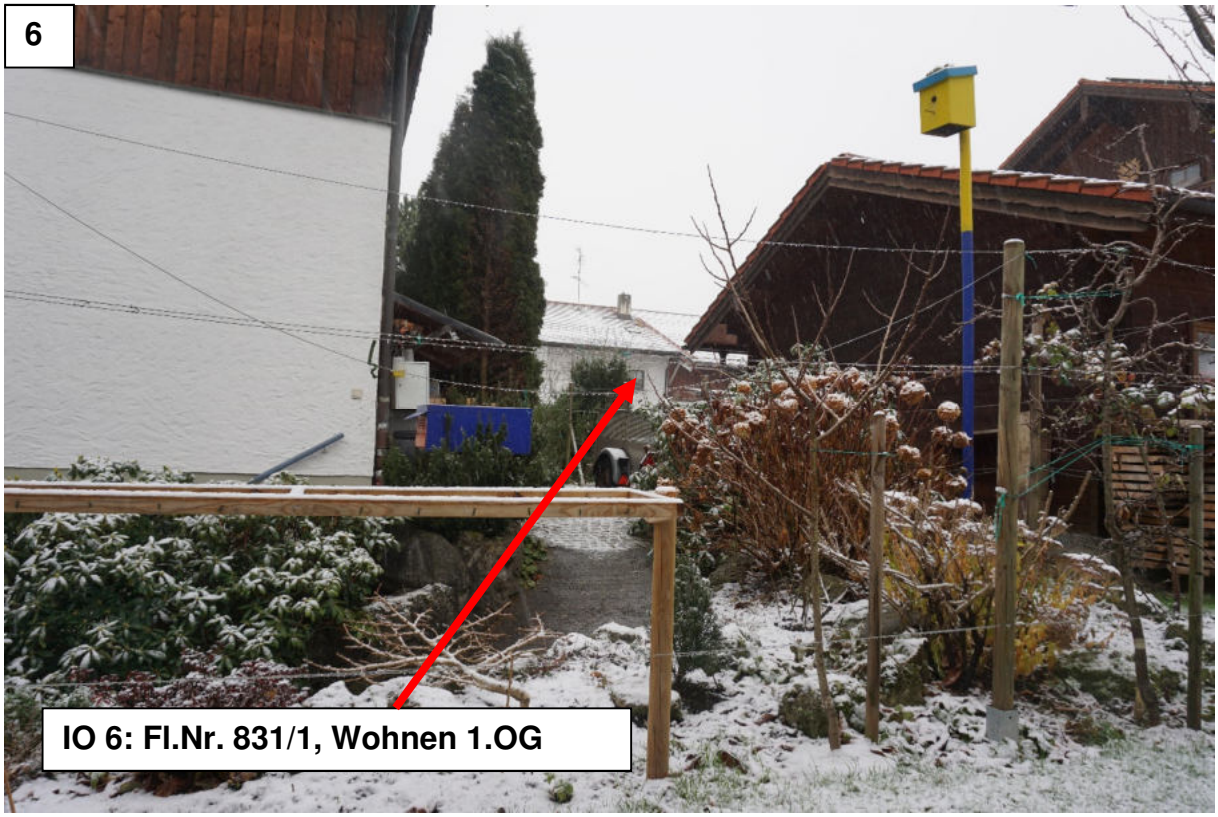
Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	15.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	2
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.00
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne 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 (1990))	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

Anlage 9: Fotodokumentation

3
IO 3: Fl.Nr. 656/2, Wohnen 2.OG (DG)


4
IO 4: Fl.Nr. 821/3, Wohnen 1.OG

5
IO 5: Fl.Nr. 830, Wohnen 2.OG (DG)


6
IO 6: Fl.Nr. 831/1, Wohnen 1.OG

7

Fa. Friedrich/ Auslieferbereich

8

Fa. Friedrich/ Anlieferbereich