

Beraten.
Planen.
Steuern.

RAPP



badenovaKONZEPT GmbH

Bebauungsplan "Schupfholz/Gehren" in Vörstetten Schalltechnische Untersuchung Gewerbelärm

Bericht

28. Oktober 2020

Bericht-Nr. 2067.276 / WW

Änderungsnachweis

Version	Datum	Status/Änderung/Bemerkung	Name
1.0	15.10.2020	Erstellung Qualitätssicherung	Gabriele Schulze Wolfgang Wahl
1.1	23.10.2020	Ergänzung Festsetzungsempfehlungen	Gabriele Schulze Wolfgang Wahl
1.2	28.10.2020	Redaktionelle Korrekturen	Gabriele Schulze

Verteiler dieser Version

Firma	Name	Anzahl/Form
badenovaKONZEPT GmbH & Co. KG	Hr. Stefan Rheiner et al.	PDF
Gemeinde Vörstetten	Hr. BM Lars Brügner	PDF

Projektleitung und Sachbearbeitung

Name	E-Mail	Telefon
Wolfgang Wahl	wolfgang.wahl@rapp.ch	+49 761 271 717 31
Gabriele Schulze, Dipl.-Ing.	info@schulze-verkehrsplanungen.de	+49 (0)7544 913 198
Svenja Veric	svenja.veric@soundplan.de	+49 (0) 7191 9144 -273

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangssituation und Aufgabenstellung	5
2	Grundlagen	6
2.1	Rechtliche Grundlagen	6
2.2	TA Lärm	6
3	Betriebsabläufe und Emissionsansätze	8
3.1	Emissionen Kfz-Werkstatt Erschig	9
3.1.1	Werkstatthalle	9
3.1.2	Arbeiten im Hof	10
3.1.3	Parken	10
3.1.4	Anlieferung	11
3.1.5	Nachtzeitraum	11
3.2	Emissionen Restauratorin Dr. Tutt	11
3.2.1	Erdgeschoss	12
3.2.2	Dachgeschoss	12
3.2.3	Außenbereich	13
3.3	Emissionen Malermeister Rarra	13
3.3.1	Werkstatt	13
3.3.2	Außenbereich	14
3.4	Emissionen Hausmeisterservice Baumgartner	14
3.4.1	Tageszeitraum	14
3.4.2	Nachtzeitraum	15
4	Berechnung des Gewerbelärms	15
5	Berechnungsergebnisse	16
5.1	Beurteilungspegel im Regelbetrieb	18
5.2	Spitzenpegel im Regelbetrieb	18
5.3	Beurteilungspegel und Spitzenpegel bei seltenen Ereignissen in der Nacht	19
5.4	Tieffrequente Geräuschanteile	19
5.5	Qualität der Prognose	19
6	Maßnahmen	20
7	Festsetzungsempfehlungen	21
8	Zusammenfassung	23
9	Quellen	24

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm	6
Tabelle 2: Ergebnisse der schalltechnischen Prognose am Baufenster 04, höchster Pegel der Fassade.....	17
Tabelle 3: Ergebnisse der schalltechnischen Prognose am Baufenster 03, höchster Pegel der Fassade.....	17

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Funktionsplan BP „Schupfholz/Gehren“ [1] (unmaßstäblich).....	5
Abbildung 2: Kfz-Betrieb Erschig	9
Abbildung 3: Restauratorin Dr. Tutt.....	12
Abbildung 4: Malerbetrieb Rarra.....	13
Abbildung 5: Hausmeisterservice Baungartner	14
Abbildung 6: Lage der Gewerbelärmquellen (unmaßstäblich)	16
Abbildung 7: Fassadenabschnitte Baufenster 03 und 04 mit Überschreitung von Spitzenpegeln	20

Beilagenverzeichnis

Beilage 1:	Beurteilungspegel Gewerbe Tag, höchster Pegel am Fassadenabschnitt
Beilage 2:	Beurteilungspegel Gewerbe Nacht, höchster Pegel am Fassadenabschnitt
Beilage 3:	Spitzenpegel Gewerbe Nacht Kfz-Betrieb Parken Hof, höchster Pegel am Fassadenabschnitt
Beilage 4:	Spitzenpegel Gewerbe Nacht Kfz-Betrieb Parken West, höchster Pegel am Fassadenabschnitt
Beilage 5:	Beurteilungspegel Gewerbe Nacht seltenes Ereignis, höchster Pegel am Fassadenabschnitt
Beilage 6:	Spitzenpegel Gewerbe Nacht seltenes Ereignis, höchster Pegel am Fassadenabschnitt

1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Vörstetten stellt den Bebauungsplan „Schupfholz/Gehren“ [1] [2] [3] auf. In diesem soll ein allgemeines Wohngebiet festgelegt werden.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung wurde mit Stand 15.08.2019 die Lärmeinwirkung der unmittelbar angrenzenden K 5131 Kaiserstuhlstraße untersucht [14].



Abbildung 1: Funktionsplan BP „Schupfholz/Gehren“ [1] (unmaßstäblich)

Für eine ergänzende Abwägung des Gewerbelärms werden nachfolgend die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch angrenzende Gewerbebetriebe nach TA Lärm [4] ermittelt und beurteilt. Gewerbliche Emissionen sind durch die folgenden Betriebe zu erwarten:

1. Kfz-Werkstatt südlich des Plangebietes,
2. Dipl.-Restauratorin Dr. Tutt in einem Gebäudeteil des Nebengebäudes Kaiserstuhlstraße 24, östlich an das Plangebiet angrenzend,
3. Malerwerkstatt im selben Gebäudeteil wie 2., d.h. auch östlich angrenzend,
4. Hausmeisterservice, östlich angrenzend in der zweiten Gebäudereihe.

2 Grundlagen

2.1 Rechtliche Grundlagen

Gemäß den Vorgaben der DIN 18005 [5] sind in Gebieten, in denen Lärmimmissionen von mehreren, nicht miteinander in funktionalem Zusammenhang stehenden Anlagen auftreten, diese Anlagen (hier Straßenverkehr und Gewerbe) getrennt voneinander zu bewerten. Eine Gesamtlärmbetrachtung erfolgt nicht. Für gewerbliche Anlagen verweist die DIN 18005 [6] auf die Verwaltungsvorschrift TA Lärm [4].

2.2 TA Lärm

Die TA Lärm [4] dient zum einen zur Beurteilung der Geräuschimmissionen von genehmigungsbedürftigen und nicht-genehmigungsbedürftigen Anlagen als Ergänzung zu der DIN 18005 im Rahmen der städtebaulichen Planung. Weiterhin ist die TA Lärm für die Genehmigung und den Betrieb von Anlagen heranzuziehen. Im Rahmen des schalltechnischen Nachweises sind die folgenden Punkte abzu prüfen:

1. Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel muss die folgenden Immissionsrichtwerte einhalten:

Gebietstyp		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (lauteste Stunde zwischen 22:00 – 06:00 Uhr)
a)	Industriegebiete (GI)	70	70
b)	Gewerbegebiete (GE)	65	50
c)	Urbane Gebiete (MU)	63	45
d)	Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	45
e)	Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	40
f)	Reine Wohngebiete (WR)	50	35
g)	Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Die in obiger Tabelle genannten Immissionsrichtwerte gelten in 0,5 m vor dem geöffneten Fenster des am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes (maßgeblicher Immissionsort).

Das Plangebiet soll als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden.

2. Maximalpegelkriterium

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen (Maximalpegel) dürfen die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 30 dB(A) am Tag und 20 dB(A) in der Nacht überschreiten.

3. Tieffrequente Geräusche

Für Geräusche, die vorherrschende Geräuschanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz besitzen, wird im Einzelfall nach den örtlichen Verhältnissen geprüft, ob von ihnen schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen. Sofern dies vorliegt, sind geeignete Minderungsmaßnahmen zu prüfen.

Bildung des Beurteilungspegels:

Der Beurteilungspegel setzt sich aus dem gemittelten Immissionspegel im jeweiligen Beurteilungszeitraum (06:00 Uhr – 22:00 Uhr; 22:00 Uhr – 06:00 Uhr) zuzüglich der Zuschläge für erhöhte Störwirkungen zusammen.

Zuschlag für Zeiten mit erhöhtem Ruhebedürfnis:

Für allgemeine Wohngebiete, reine Wohngebiete und Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist bei der Ermittlung des Beurteilungspegels ein Zuschlag von 6 dB für alle Geräusche zu berücksichtigen, die innerhalb der „Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit gegenüber Geräuschen“ entstehen. Diese Zeiten sind:

Werktags:	06:00 – 07:00 Uhr 20:00 – 22:00 Uhr
-----------	--

Sonn- und Feiertags:	06:00 – 09:00 Uhr 13:00 – 15:00 Uhr 20:00 – 22:00 Uhr
----------------------	---

Zuschlag für Impulshaltigkeit:

Enthält das Geräusch Impulse und/oder ist auffälligen Pegeländerungen unterworfen, so ist ein Zuschlag in der Höhe der Differenz zwischen dem Mittelungspegel L_{Aeq} und dem Wirkpegel nach dem Taktmaximalpegelverfahren $L_{AF_{Teq}}$ zuzurechnen.

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit:

Geräusche mit auffälligen ton- oder informationshaltigen Geräuschen sind mit einem Zuschlag zu beaufschlagen. Je nach Auffälligkeit gilt ein Zuschlag K_{Inf} von 3 dB(A) oder 6 dB(A). Der Zuschlag K_{ton} beträgt ebenfalls je nach Auffälligkeit 3 dB(A) oder 6 dB(A). Die Summe der Zuschläge $K_{Inf} + K_{ton}$ ist auf maximal 6 dB(A) zu begrenzen.

Einige Sonderregelungen der TA Lärm:

Seltene Ereignisse:

Bei voraussehbaren Ereignissen, die nur in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer stattfinden werden, betragen die Immissionsrichtwerte 70 dB(A) am Tag und 55 dB(A) in der Nacht für Gebiete b) bis g) aus Tabelle 1.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

- in Gebieten nach Nummer b) in Tabelle 1 um nicht mehr als 25 dB(A) am Tag und 15 dB(A) in der Nacht überschreiten.
- in Gebieten nach Nummer c) bis f) in Tabelle 1 um nicht mehr als 20 dB(A) am Tag und 10 dB(A) in der Nacht überschreiten.

Derartige Ereignisse dürfen

- an nicht mehr als zehn Kalendertagen im Jahr und
- an nicht mehr als zwei aufeinander folgenden Wochenenden

stattfinden.

Geräuschvorbelastung:

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind aus der Summe aller gewerblich erzeugten Geräusche einzuhalten, d.h. aus den zu erwartenden Geräuschen der zu beurteilenden Anlage sowie aus bestehenden und bereits vorgesehenen weiteren Anlagen im Umfeld.

Prüfung im Regelfall:

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

3 Betriebsabläufe und Emissionsansätze

Bei der Planung von Wohngebieten verlangt die Rechtsprechung die vollständige Ermittlung des relevanten gewerblichen Emissionspotentials [8]. Dieses ist manchmal bereits durch eine entsprechende Betriebsgenehmigung, häufig auch durch eine bereits vorhandene schutzbedürftige Bebauung im Umfeld eingeschränkt.

In der Umgebung des Plangebiets befinden sich vier Gewerbebetriebe. Um die zu erwartende Geräuscheinwirkung zu ermitteln, wird anhand der uns übermittelten Nutzungen und

typischer Emissionsansätze aus der einschlägigen Fachliteratur die Emission im Berechnungsprogramm SoundPLANnoise, Version 8.1 abgebildet.

3.1 Emissionen Kfz-Werkstatt Erschig

Die Betriebszeit der Kfz-Werkstatt ist zwischen 8.00 Uhr und 20.00 Uhr. Es finden bis zu 7 Reparaturen pro Tag statt. Neben dem Betriebsinhaber gibt es derzeit keine weiteren Beschäftigten. Der Emissionsansatz wurde entsprechend den uns zur Verfügung gestellten Nutzungsangaben erstellt.



Abbildung 2: Kfz-Betrieb Erschig

3.1.1 Werkstatthalle

In der Werkstatt werden typische Tätigkeiten einer Kfz-Werkstatt durchgeführt, also Schleifen, Hämmern und Schrauben mit Winkelschleifer, Schlagschrauber und Kompressor. Die Werkstatthalle umfasst einen Kfz-Arbeitsplatz. Aufgrund der unterschiedlichen Arbeiten ist es sinnvoll, für den Innenpegel in der Werkstatt einen pauschalen Wert anzusetzen. Literaturangaben, die auf Messungen in Kfz-Werkstätten beruhen, liefern Werte für den durchschnittlichen Innenpegel (inkl. Zuschlag für Impulshaltigkeit) von $L_I=73-79$ dB(A), darunter sind allerdings auch große Werkstätten mit vielen Beschäftigten. Im vorliegenden Fall wird ein mittlerer Innenpegel von $L_I = 76$ dB(A) über eine tägliche Betriebsdauer von 10 Stunden (nachts findet kein Regelbetrieb statt) angesetzt. Dies ist für eine Werkstatt mit nur einem Beschäftigten ein hoch gewählter Ansatz, der aus Sicht der Nachbarschaft auf der sicheren Seite liegt.

Der Innenpegel wird nach außen abgestrahlt, hauptsächlich durch das geöffnete Tor Richtung Osten (Innenhof) sowie durch ein geöffnetes Fenster in Richtung Westen. Die entsprechenden Richtwirkungen bei der Schallabstrahlung durch die Öffnungen werden berücksichtigt.

Kurzzeitige Pegelspitzen werden durch $L_{\max} = 105 \text{ dB(A)}$ für lautes Hämmern im Bereich der Hallenöffnungen abgebildet.

Neben der Werkstatthalle befindet sich eine Garage, in der ein Kompressor mit einem Schallleistungspegel von $L_{\text{WA}}=97 \text{ dB}$ für bis zu 2 Stunden pro Tag betrieben wird. Die Garagentore sind dabei geschlossen. Aufgrund der geschlossenen Tore ist diese Schallemission von untergeordneter Bedeutung und mit dem hohen Ansatz der Werkstatthalle bereits abgedeckt.

3.1.2 Arbeiten im Hof

Auf dem Hof finden bis zu 30 Minuten pro Tag Motorenprüfungen statt. Die Motorenprüfung wird durch eine Flächenschallquelle mit einem Schallleistungspegel von $L_{\text{WA}} = 100 \text{ dB}$ sowie einem kurzzeitigen Spitzenpegel von $L_{\text{WA,max}} = 104 \text{ dB}$ für das Schließen der Motorhaube abgebildet [9].

Zusätzlich werden 2 Reifenwechsel pro Tag im Hof durchgeführt. Für die Reifenwechsel kann pro Schlagschrauber-Einsatz jeweils ein Schallleistungspegel $L_{\text{WA,max}} = 98,8 \text{ dB}$ für die Dauer von 5 Sekunden angesetzt werden [9]. Bei 5 Radmuttern, 4 Reifen und jeweils einem An- und einem Abschraubvorgang ergibt dies eine Häufigkeit von 80 Ereignissen pro Tag. Bei 10 Betriebsstunden sind dies im Durchschnitt pro Stunde 40 Sekunden Schlagschrauber-Einsatz. Es ergibt sich folgender Schallleistungsbeurteilungspegel:

$$L_{\text{WAf,1h}} = 98,8 \text{ dB} + 10 \lg 40/3600 = 78,5 \text{ dB}$$

Dieser wird über die Betriebszeit von 10 Stunden angesetzt.

Für den Reifenwechsel wird ein 30 kg schwerer Wagenheber mit Stahlrädern über den gepflasterten Hof gezogen (bis zu 5 x). Diese Fahrten werden bei einer Fahrgeschwindigkeit von 1,4 m/s mit einem Schallleistungspegel von $L_{\text{WAT},1h} = 100 \text{ dB} - 37 + 10 \lg 0,5 = 60,0 \text{ dB}$ nach [10] über 10 Stunden abgebildet. Kurzzeitige Spitzenpegel werden mit $L_{\text{WATmax}} = 105 \text{ dB}$ angesetzt.

Für 2 Stunden pro Tag wird auf dem Hof geschliffen und gehämmert. Diese Vorgänge werden mit $L_{\text{WA}} = 95 \text{ dB}$ für die Dauer von 2 Stunden und einem kurzzeitigen Spitzenpegel von $L_{\text{WA,max}} = 105 \text{ dB}$ angesetzt.

3.1.3 Parken

Stellplätze befinden sich westlich des Werkstattgebäudes. Hier finden täglich 4 Pkw-Parkvorgänge statt. Zusätzlich parken 14 Fahrzeuge pro Tag im Hof.

Die Parkplätze werden gemäß Parkplatzlärmstudie [11] angesetzt, wobei im Hof ein Zuschlag für Pflastersteine von $K_{\text{Stro}} = 1 \text{ dB}$ vergeben wird. Kurzzeitige Pegelspitzen (Kofferraum) werden mit $L_{\text{WA,max}}=98 \text{ dB}$ berücksichtigt.

Fahrten vom Parkplatz zum Hof werden nicht separat berücksichtigt, weil sie im öffentlichen Straßenraum stattfinden und eine Vermischung mit dem sonstigen Verkehr gegeben ist. Außerdem sind sie aus schalltechnischer Sicht von untergeordneter Bedeutung.

3.1.4 Anlieferung

Es finden bis zu 3 Liefervorgänge durch Lieferwagen sowie 1 Liefervorgang durch Lkw pro Tag statt. Folgende Schalleistungspegel werden angesetzt:

Fahren und Rangieren Lieferwagen: $L_{WA} \text{ , }_{1h} = 61 \text{ dB/m}^2$ (6 Fahrbewegungen, davon 2 innerhalb der Ruhezeit)

Fahren und Rangieren Lkw: $L_{WA} \text{ , }_{1h} = 68 \text{ dB/m}^2$

Kurzzeitige Spitzenpegel werden mit $L_{WA,max} = 108 \text{ dB}$ berücksichtigt (Betriebsbremse Lkw).

3.1.5 Nachtzeitraum

Etwa zweimal pro Jahr finden nachts Einsätze für den ADAC und andere Abschleppdienste statt. Diese werden als seltenes Ereignis betrachtet. Es werden zwei Rangierbewegungen des Abschleppwagens (Sprinter) mit jeweils $L_{WA} \text{ , }_{1h} = 58 \text{ dB/m}^2$ und $L_{WA,max} = 102 \text{ dB}$ (vgl. Kap. 5.3) in der lautesten Nachtstunde angesetzt.

Ab und zu holen Kunden ihren Pkw nachts ab. Hierfür wird eine Parkbewegung im Nachtzeitraum berücksichtigt.

3.2 Emissionen Restauratorin Dr. Tutt

Das Gebäude Kaiserstuhlstraße 24 beherbergt Büro und Werkstatt der Restauratorin Dr. Tutt, die sich mit Konservierung und Restaurierung von technischem Kulturgut beschäftigt. Pkw-Teile werden in der Werkstatt im EG mit dem Airbrush und auf dem Dachboden mit dem Sandstrahlgerät behandelt. Für beide Vorgänge wird ein Kompressor genutzt, der im EG in der Toilette mit Fenster nach Westen zum Plangebiet hin anzusetzen ist.

Die Betriebszeit beträgt 6-22 Uhr, zusätzlich wird nachts gearbeitet, dann jedoch ohne relevante Geräuscherzeugung. Der Betrieb hat 2 freie Mitarbeiter.



Abbildung 3: Restauratorin Dr. Tutt

3.2.1 Erdgeschoss

In der Toilette im Erdgeschoss befindet sich ein Kompressor, der während der gesamten Arbeitszeit in Betrieb ist. Der Schalldruckpegel in einem Meter Entfernung betrug bei einer überschlägigen Messung im Flur 70-72 dB(A). Aufgrund der geringen Raumgröße wird ein Innenpegel von 72 dB in der Toilette angesetzt.

Der Kompressor steht unter einem Fenster, welches zumindest in den Sommermonaten als gekippt angenommen wird. Die Schallabstrahlung durch das gekippte Fenster ($R_w=10$ dB) berechnet sich nach ISO 12354-4 [12] wie folgt:

$$L_W = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \lg S/S_0$$

Mit $C_d = -6$ und einer Fensterfläche S von $0,8 \text{ m}^2$ ergibt sich für den Schallleistungspegel des abstrahlenden Fensters $L_W=55$ dB.

3.2.2 Dachgeschoss

Im Dachgeschoss werden ein Microsandstrahlgerät sowie ein Industriestaubsauger betrieben. Ein zusätzlicher Kompressor wird hier nicht verwendet (Druckluftleitung nach oben).

Für den Staubsauger wurde in einer überschlägigen Messung ein Schalldruckpegel von 72 dB in 3 m Entfernung ermittelt. Das Sandstrahlgerät ist etwas leiser. In guter Näherung ergibt sich damit ein Innenpegel $L_{p,in}$ von 74 dB im Dachgeschoss, wenn beide Geräte gleichzeitig betrieben werden. Die Dacheindeckung sowie die Holz-Giebelwand des Dachgeschosses werden hinsichtlich ihres Schalldämmmaßes auf ca. $R'_w=10$ dB geschätzt. Mit $C_d=-5$ ergibt sich ein flächenbezogener Schallleistungspegel von $L_{WA}''=60$ dB/m². Für die Abstrahlung in den Halbraum wird ein $D\Omega$ -Wand von 3 dB berücksichtigt.

3.2.3 Außenbereich

Vor dem Gebäude befinden sich Parkmöglichkeiten für Pkw. Es werden 12 Parkbewegungen pro Tag angesetzt. Kurzzeitige Spitzenpegel werden mit $L_{WAmax}=98$ dB abgebildet. Weitere Parkmöglichkeiten befinden sich etwas südlich, allerdings ist die Parkfläche aufgrund der geringen Bewegungen und der dem Plangebiet abgewandten Lage irrelevant.

Selten, bis zu 4 mal pro Jahr, finden Pkw-Anlieferungen mit Lkw statt. Dies kann auch im Nachtzeitraum sein. Eine Anlieferung mit $L_{WA,1h}=68$ dB/m² / $L_{WAmax}=108$ dB in der lautesten Nachtstunde wird als Seltenes Ereignis betrachtet.

3.3 Emissionen Malermeister Rarra

Die Werkstatt des Malermeisters befindet sich im selben Betriebsgebäude der Kaiserstuhlstraße 24 wie der Restauratoren-Betrieb Dr. Tutt. Die Betriebszeit beträgt 7.00 bis 16.30 Uhr. Der Betrieb hat 2 Mitarbeiter.



Abbildung 4: Malerbetrieb Rarra

3.3.1 Werkstatt

In der Werkstatt wird hauptsächlich Material gelagert. Manchmal werden Fensterläden oder Türen geschliffen und frisch gestrichen. Für das Schleifen wird ein Winkelschleifer für maximal 5 Stunden betrieben. Diese Tätigkeit entspricht der, die üblicherweise auch in einer Schreinerei durchgeführt wird. Es wird daher ein typischer Innenpegel für eine Schreinerei $L_{p,i}=97$ dB [13] für die Dauer von 5 Stunden angesetzt. Mit $Cd=-5$ und einem Schalldämmmaß der Fenster von $R_w=25$ dB ergibt sich ein flächenbezogener Schalleistungspegel von

$L_{WA} = 66,9 \text{ dB/m}^2$ im Bereich der Fenster. Diese werden während des Schleifens als geschlossen angenommen (in Richtung Norden und Osten dürften die Fenster auch gekippt sein).

Die Schallabstrahlung über die massive Außenwand ist von untergeordneter Bedeutung.

3.3.2 Außenbereich

Es befinden sich 3 Stellplätze für Pkw und Lieferwagen nördlich des Gebäudes. Dort werden pro Tag 4 Parkbewegungen (morgens Kommen, nachmittags Gehen, dazwischen Mittagspause/Material holen) je Stellplatz angesetzt. Pegelspitzen werden mit $L_{WAm\text{ax}} = 100 \text{ dB}$ (Transportertür) berücksichtigt.

Pro Tag findet maximal eine Lkw-Anlieferung statt. Tag. Sie wird durch eine Flächenschallquelle mit $L_{WA} = 68 \text{ dB/m}^2$ / $L_{WAm\text{ax}} = 108 \text{ dB}$ berücksichtigt.

3.4 Emissionen Hausmeisterservice Baumgartner

Die Betriebszeit ist von 7-16 Uhr, wobei ein 24-Std-Service sowie der Winterdienst auch Einsätze in der Nacht bedingen. Es sind 7 Mitarbeiter beschäftigt.



Abbildung 5: Hausmeisterservice Baumgartner

3.4.1 Tageszeitraum

Zwei Mitarbeiter kommen mit dem Pkw. Verschiedene Pkw und Lieferwagen fahren im Tagesablauf zu den betreuten Objekten.

Es werden auf dem Parkplatz vor der Halle im Tageszeitraum 36 Parkbewegungen angesetzt. Dieser Ansatz liegt auf der sicheren Seite. Kurzzeitige Spitzenpegel werden mit $L_{WAmax}=100$ dB berücksichtigt.

Selten wird, wenn ein Reifen platt ist, für ca. 4 Minuten ein Kompressor ($L_{WA}=99$ dB) betrieben. Dieser wird ebenfalls auf dem Parkplatz berücksichtigt.

3.4.2 Nachtzeitraum

Nachts findet Dienst nach Bedarf statt, ggf. Winterdienst. In einem Ansatz zur sicheren Seite werden in der lautesten Nachtstunde 6 Parkbewegungen angesetzt sowie ein kurzzeitiger Spitzenpegel von $L_{WAmax}=100$ dB.

4 Berechnung des Gewerbelärms

Die schalltechnischen Berechnungen erfolgen nach der Ausbreitungsrichtlinie DIN ISO 9613-2 [7]. Der Beurteilungspegel werden entsprechend der TA Lärm gebildet.

Der Geräuschpegel, den eine Punktschallquelle am Empfangspunkt verursacht, wird gemäß dem allgemeinen Berechnungsverfahren der DIN ISO 9613-2 wie folgt ermittelt:

$$L_{ft}(DW) = L_W + D_C - A$$

mit:

$L_{ft}(DW)$	= äquivalenter Oktavband-Dauerschallpegel bei Mitwind
L_W	= Oktavband-Schalleistungspegel der Punktschallquelle
D_C	= Richtwirkungskorrektur
A	= Schalldämpfungsterm auf dem Ausbreitungsweg.

Der Schalldämpfungsterm setzt sich wie folgt zusammen:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

mit:

A_{div}	= Dämpfung aufgrund geometrischer Schallausbreitung
A_{atm}	= Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
A_{gr}	= Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
A_{bar}	= Dämpfung aufgrund von Abschirmung
A_{misc}	= Dämpfung aufgrund anderer Effekte, z.B. Bewuchs

Die nachfolgende Abbildung zeigt eine Übersicht über die angesetzten Gewerbelärmquellen:

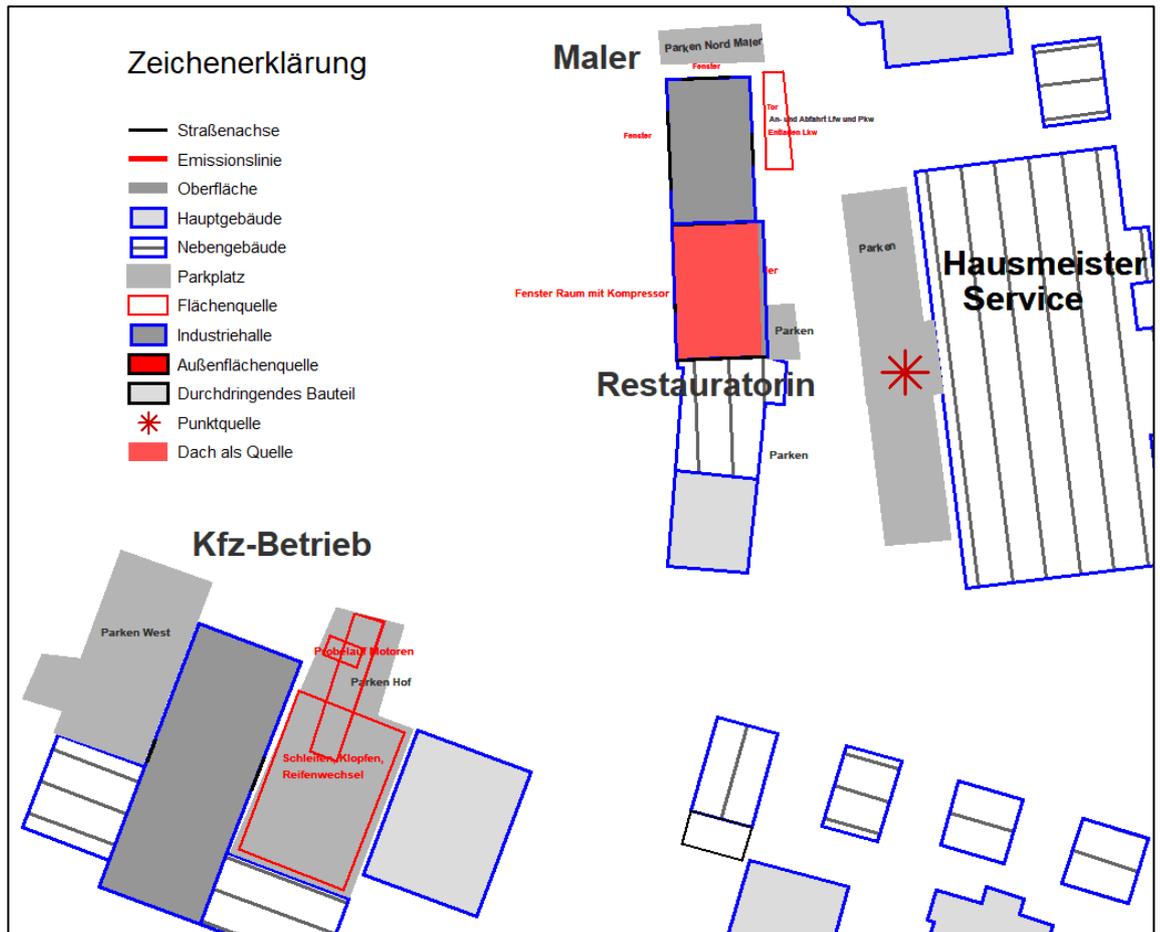


Abbildung 6: Lage der Gewerbelärmquellen (unmaßstäblich)

5 Berechnungsergebnisse

Bei der Berechnung nach DIN ISO 9613-2 werden Reflexionen bis zur 3. Reflexordnung sowie Bodeneffektgebiete mit einem Bodenfaktor von 0,3 berücksichtigt.

Maßgebliche Immissionsorte liegen an den neu geplanten Baufensters 04 und 03 (Bezeichnungen siehe Beilagen).

Die folgenden Tabellen 2 und 3 geben einen Überblick über die höchsten berechneten Beurteilungspegel an den Fassaden der Baufensters 04 und 03 unter Berücksichtigung der in Kapitel 3 beschriebenen Betriebsabläufe und Emissionen. Die maßgeblichen Immissionsorte liegen im Erdgeschoss, davon abweichend werden im Regelbetrieb nachts die höchsten Pegel an der Ostfassade des Baufensters im 2. Obergeschoss erreicht.

Die Tabelle verweist auch auf die Beilagen, in denen die höchsten Pegel am Fassadenabschnitt dargestellt werden.

	Normalbetrieb			Seltene Ereignisse lautesten Nachtstunde	
	Beurteilungs- pegel L_{rT} Tag [dB(A)]	Beurteilungs- pegel L_{rN} lauteste Nacht- stunde [dB(A)]	Kurzzeitige Spitzenpegel Parken Kfz-Be- trieb lauteste Nacht- stunde $L_{rN,max}$ [dB(A)]	Beurteilungs- pegel L_{rN} [dB(A)]	Kurzzeitige Spitzenpegel $L_{rN,max}$ [dB(A)]
Immissions- richtwert	55	40	60	55	65
Ergebnisdarstellung siehe	Beilage 1	Beilage 2	Beilage 3+4	Beilage 5	Beilage 6
Baufenster 04 Südfassade	54	22	62 > 60	46	67 > 65
Baufenster 04 Ostfassade	54	29	56	41	63
Baufenster 04 Westfassade	46	18	62 > 60	37	58

Tabelle 2: Ergebnisse der schalltechnischen Prognose am Baufenster 04, höchster Pegel der Fassade

	Normalbetrieb			Seltene Ereignisse lautesten Nachtstunde	
	Beurteilungs- pegel L_{rT} Tag [dB(A)]	Beurteilungs- pegel L_{rN} lauteste Nacht- stunde [dB(A)]	Kurzzeitige Spitzenpegel lauteste Nacht- stunde $L_{rN,max}$ [dB(A)]	Beurteilungs- pegel L_{rN} [dB(A)]	Kurzzeitige Spitzenpegel $L_{rN,max}$ [dB(A)]
Immissions- richtwert	55	40	60	55	65
Ergebnisdarstellung siehe	Beilage 1	Beilage 2	Beilage 4	Beilage 5	Beilage 6
Baufenster 03 Südfassade	50	14	63 > 60	40	61
Baufenster 03 Ostfassade	50	16	62 > 60	40	61

Tabelle 3: Ergebnisse der schalltechnischen Prognose am Baufenster 03, höchster Pegel der Fassade

5.1 Beurteilungspegel im Regelbetrieb

Im Regelbetrieb wird der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) am Tag an Baufenster 04 an der Südfassade und Ostfassade bei bis zu $54 < 55$ dB(A) um mindestens 1 dB(A) unterschritten. An Baufenster 03 beträgt die Unterschreitung mindestens 5 dB(A)

Im Nachtzeitraum wird der Immissionsrichtwert sehr deutlich unterschritten.

Die Anforderungen der TA Lärm an die Beurteilungspegel werden somit im Regelbetrieb eingehalten.

Die Beurteilungspegel entsprechen dem Fall, dass die Emissionen aus allen vier untersuchten Betrieben angesetzt werden.

Telefonisch wurde uns mitgeteilt, dass der Hausmeisterservice zum 01.10.2020 verkauft wurde und die Hausmeistertätigkeiten künftig von einem anderen Standort aus durchgeführt werden.

Der untersuchte Fall bezieht sich also auf den Ist-Zustand vom September 2020. Die Nutzungen des Hausmeister-Service ergaben im Tageszeitraum nur einen geringen Anteil am Gesamtpegel der vier Betriebe.

Die künftige Nutzung des Hausmeisterareals ist noch offen.

Aufgrund der Lage in der 2. Reihe haben gewerbliche Nutzungen des Areals nur einen untergeordneten Einfluss auf den Gesamtpegel im Plangebiet. Die Emissionskennwerte und Nutzungsszenarien wurden für alle Betriebe auf der sicheren Seite angesetzt. Es wird erwartet, dass die Immissionsrichtwerte im Plangebiet auch mit künftigen, ggf. etwas lauterem gewerblichen Nutzungen des Areals eingehalten werden.

5.2 Spitzenpegel im Regelbetrieb

Die zulässigen Maximalpegel werden während der Betriebszeiten am Tag bei $76 < 85$ dB(A) um 9 dB(A) unterschritten.

Auf dem Gelände des Kfz-Betriebs bringen oder holen die Kunden ihren Pkw auch außerhalb der Betriebszeiten und nachts (im Durchschnitt einmal pro Woche). Hierfür wird eine Parkbewegung im Nachtzeitraum berücksichtigt.

Die damit verbundenen Parkvorgänge finden entweder im Hof vor der Werkstatt oder rd. 10 bis 20 mal pro Jahr auf Parken West statt. Auf dem Hof parken die Pkw nahe der Werkstatt und die Einfahrt wird für Ein- und Ausfahrten freigehalten.

Die Berechnungen der Spitzenpegel in Beilage 3 und 4 gehen davon aus, dass ein Parkvorgang entweder im Hof (Beilage 3) oder auf Parken West (Beilage 4) auftritt.

Durch nächtliches Parken im Hof wird das Spitzenpegelkriterium an der Südfassade des Baufensters 04 um 2 dB(A) überschritten

Nächtliches Parken West führt an Süd- und Ostfassade von Baufenster 03 und an West- und Südfassade von Baufenster 04 zu Überschreitungen um bis zu 3 dB(A).

Schallschutzmaßnahmen im Sinne der TA Lärm sind notwendig.

5.3 Beurteilungspegel und Spitzenpegel bei seltenen Ereignissen in der Nacht

Im Nachtzeitraum wird rd. zweimal pro Jahr auf dem Hof des Kfz-Betriebes ein abgeschlepptes Fahrzeug vom Lkw oder Sprinter abgeladen.

Für Einzelereignisse beim Rangieren des Lkw wird für die Betriebsbremse eine Schallleistung von $L_{WA,max} = 108$ dB(A) [10] angesetzt. Dieser Spitzenpegel führt jedoch im Ist-Zustand zu Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums am benachbarten Wohngebäude Kaiserstuhlstraße 24 um rd. 5 dB(A).

Nächtliche Anlieferungen mit dem Lkw sind also nach TA Lärm bereits heute nicht erlaubt und müssen künftig ausgeschlossen werden.

Zur Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums für seltene Ereignisse an der bestehenden schutzbedürftigen Bebauung (hier Wohngebäude Kaiserstuhlstraße 24) muss sichergestellt werden, dass beim Rangieren des Abschleppdienstes Pegelspitzen von maximal $L_{WA,max} = 102$ dB(A) auftreten. Dieser Wert wird für die Berechnung der Spitzenpegel an den Baufenstern in Beilage 6 angesetzt.

Der Immissionsrichtwert für seltene Ereignisse wird bei $46 < 55$ dB(A) (Beilage 5) unterschritten.

Das Spitzenpegelkriterium wird jedoch an der Südfassade des Baufensters 04 bei $67 > 65$ dB(A) um 2 dB(A) überschritten.

5.4 Tieffrequente Geräuschanteile

Hinweise auf störende, tieffrequente Geräuschanteile gibt es derzeit nicht.

5.5 Qualität der Prognose

Die gewählten Ansätze für den Regelbetrieb liegen auf der sicheren Seite, da bei der Ermittlung der Beurteilungspegel eher hohe Emissionskennwerte gewählt wurden und alle Betriebe gleichzeitig mit hohen Nutzungsszenarien angesetzt wurden. Damit werden die

Beurteilungspegel vermutlich eher überschätzt und in der Realität ergibt sich eine noch deutlichere Einhaltung der Immissionsrichtwerte.

6 Maßnahmen

Aufgrund der Überschreitungen der zulässigen Spitzenpegel im Nachtzeitraum sind Schallschutzmaßnahmen an den Baufenstern 03 und 04 erforderlich.

Abbildung 7 zeigt die Fassadenabschnitte, für die nächtliche Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums im Regelbetrieb an Baufenster 03 und 04 oder/und des Spitzenpegelkriteriums bei seltenen Ereignissen an der Südfassade des Baufensters 04 erwartet werden.

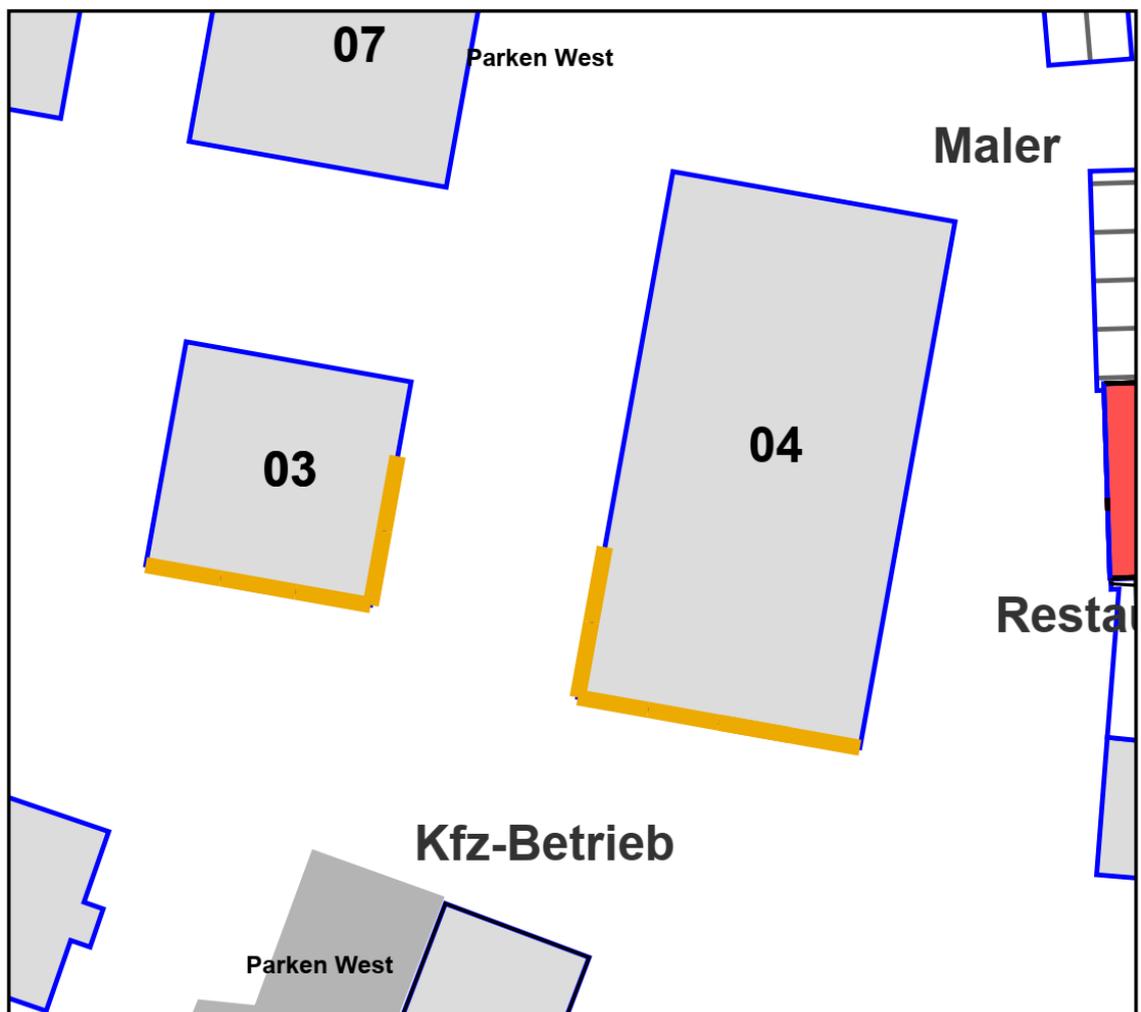


Abbildung 7: Fassadenabschnitte Baufenster 03 und 04 mit Überschreitung von Spitzenpegeln

Da aktive Maßnahmen (z.B. als Lärmschutzwand zwischen dem Kfz-Betrieb und den von Überschreitungen betroffenen Gebäuden) ausscheiden, bleiben zwei Möglichkeiten:

1. Festsetzung von nicht öffnenbaren Fenstern an schutzbedürftigen Räumen an den betroffenen Fassadenteilen. Die Festsetzungen zum Lärmschutz im Bebauungsplan (vgl. Kap. 5 in der schalltechnischen Untersuchung Verkehrslärm [14]) sind entsprechend zu ergänzen.
2. Teilweise Ausweisung des Plangebiets als Mischgebiet (MI). In diesem Fall sind zusätzlich die maßgeblichen Außenlärmpegel in [14] anzupassen. Diese Möglichkeit wird nachfolgend nicht weiterverfolgt.

Zur Festsetzung nicht öffentlicher Fenster gemäß 1. werden in Kapitel 7 textliche Festsetzungen vorgeschlagen.

Bei der Festsetzung der maßgeblichen Außenlärmpegel in der schalltechnischen Untersuchung, Verkehrslärm vom 15.08.2019 [14] war in Kapitel 4 neben dem Straßenlärm auch der Gewerbelärm berücksichtigt worden. Für die zum angrenzenden Mischgebiet nächstgelegenen Baufenster 01 bis 04, 07 und 10 wurde (als Regelfall) der Tag-Immissionsrichtwert von 55 dB(A) angesetzt. Da die Immissionsrichtwerte durch die untersuchten vier Betriebe eingehalten werden, sind keine Änderungen nötig.

Auf eine Berücksichtigung der Überschreitung der Spitzenpegel um 1 bis 3 dB(A) in der lautesten Nachtstunde an Fassadenabschnitten kann bei der Festlegung der maßgeblichen Außenlärmpegel verzichtet werden. Durch die maßgeblichen Außenlärmpegel von 69 bis 70 dB(A) werden abzüglich der Nacht-Zuschläge von 13 dB(A) nachts Beurteilungspegel von 56 bis 57 dB(A) durch den baulichen Lärmschutz abgedeckt. Spitzenpegel, die innerhalb des Gebäudes wahrgenommen werden, liegt somit nur rd. $63 - 56 = 7 < 20$ dB(A) über dem Beurteilungspegel, für den der bauliche Lärmschutz auszureichen ist.

7 Festsetzungsempfehlungen

Für Ergänzungen der Festsetzungsempfehlungen, die im Untersuchungsbericht zur schalltechnischen Untersuchung, Verkehrslärm vom 15.08.2019 [14] in Kapitel 5 enthalten sind, schlagen wir die Texterweiterungen in ROT vor:

1. *„An der Südseite der Gebäude in **Baufenster 01 und 02** muss mindestens ein Aufenthaltsraum von Wohnungen, bei Wohnungen mit mehr als zwei Aufenthaltsräumen müssen mindestens zwei Aufenthaltsräume mit jeweils mindestens einem **öffnenbaren** Fenster zu den seitlichen oder rückwärtigen Gebäudeseiten (d.h. nach West, Nord oder Ost) ausgerichtet sein.“*
2. *„An den Gebäuden in **Baufenster 03 und 04** sind an den in **Abbildung 7** der „Schalltechnischen Untersuchung Gewerbelärm vom 28.10.2020“ dargestellten Fassadenteilen, an denen eine Überschreitung der Anforderungen der TA Lärm vorliegt, nur Räume zulässig, denen kein erhöhter Schutzanspruch in der Nacht zugesprochen werden kann (z.B. in Wohneinheiten Räume, die nicht für den dauerhaften Aufenthalt von Personen geeignet sind oder rein gewerblich genutzte Räume).“*

„Räume in Wohnungen für den dauerhaften Aufenthalt von Personen sind ausnahmsweise zulässig, sofern diese an den betroffenen Fassadenteilen keine öffentbaren Fenster besitzen oder durch bauliche Konstruktionen (z.B. Prallscheiben) eine Einhaltung der Anforderungen der TA Lärm im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen werden kann.“

Alternativ darf der Nachweis auch fachgutachterlich im Einzelfall anhand der konkreten Geräuschsituation erfolgen. Falls dieser Nachweis erbringt, dass die Anforderungen der TA Lärm an der Südseite der Gebäude eingehalten werden, gelten für diese die Festsetzungen unter 1.“

3. *„Die Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile entsprechend DIN 4109-1:2018-01, 7.1 sind zu beachten. Für die von maßgeblichen Außenlärmpegeln von 61 und mehr betroffenen schutzbedürftigen Räume sind die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach der Gleichung (6) der DIN 4109-1:2018-01 einzuhalten. Das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Fassaden ist gemäß DIN 4109-2:2018-01, 4.4.1 zu ermitteln. Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind den Beilagen 13 bis 15 der **Schalltechnischen Untersuchung, Verkehrslärm vom 15.08.2019** zu entnehmen.“*

„Wird im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen, dass an einem Fassadenabschnitt geringere maßgebliche Außenlärmpegel vorliegen, können die Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile entsprechend den Vorgaben der DIN 4109-1:2018-01 gesenkt werden.“

4. *„Schlafräume (auch Kinderzimmer) deren natürliche Belüftung nur an Fassaden mit maßgeblichen Außenlärmpegeln von 61 dB(A) und mehr erfolgt, sind so mit ausreichend dimensionierten und schallgedämmten technischen Lüftungseinrichtungen auszustatten, dass die Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile entsprechend der textlichen Festsetzung eingehalten werden. Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind den Beilagen 13 bis 15 der **Schalltechnischen Untersuchung, Verkehrslärm vom 15.08.2019** zu entnehmen.“*

„Wird im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen, dass geringere maßgebliche Außenlärmpegel als 61 dB(A) an einem Schlafräum (auch Kinderzimmer) vorliegen, kann auf die schallgedämmte technische Lüftungseinrichtung verzichtet werden.“

5. *„In Bereichen mit Beurteilungspegeln über 65 dB(A) ist auf Außenwohnbereiche zu verzichten. Die Beurteilungspegel sind den Beilagen 1 bis 3 der **Schalltechnischen Untersuchung, Verkehrslärm vom 15.08.2019** zu entnehmen. Außenwohnbereiche können dennoch realisiert werden, wenn durch bauliche Maßnahmen wie z. B. verglaste Vorbauten mit ggf. teilgeöffneten Bauteilen an Balkonen oder Lärmschutzwände an Terrassen sichergestellt wird, dass ein Beurteilungspegel von 65 dB(A) eingehalten wird.*

„Wird im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen, dass ein Beurteilungspegel von 65 dB(A) oder weniger an einem Außenwohnbereich vorliegt, kann ein Außenwohnbereich auch ohne bauliche Lärmschutzmaßnahmen realisiert werden.“

8 Zusammenfassung

Für das Bebauungsplangebiet „Schupfholz/Gehren“ ist eine Ausweisung als allgemeines Wohngebiet geplant.

Für den Regelbetrieb der untersuchten vier Gewerbebetriebe werden die Anforderungen der TA Lärm an die Beurteilungspegel tags und nachts eingehalten.

Im Umfeld des Kfz-Betriebs kommt es nachts bei Abholungen von Pkw zu Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums im Normalbetrieb und beim Abladen von Pannenfahrzeugen zu Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums für seltene Ereignisse.

Aufgrund der Überschreitungen durch kurzzeitige Pegelspitzen sind an den in Abbildung 7 dargestellten Fassadenabschnitten der Baufenster 03 und 04 Lärmschutzmaßnahmen im Sinne der TA Lärm notwendig.

An den betroffenen Fassaden muss in schutzbedürftigen Räumen auf Fenster zum Öffnen verzichtet werden. Alternativ dazu könnten die Baufenster 03 und 04 als Mischgebiet ausgewiesen werden.

Die Festlegungen zum Lärmschutz im Bebauungsplan sind entsprechend anzupassen.

Beim nächtlichen Abladen von Pannenfahrzeugen muss zum Schutz der bewohnten Nachbarschaft (Bestand und Neubebauung) sichergestellt werden, dass die Abschleppfahrzeuge kurzzeitige Pegelspitzen von $L_{WA,max} = 102$ dB nicht überschreiten.

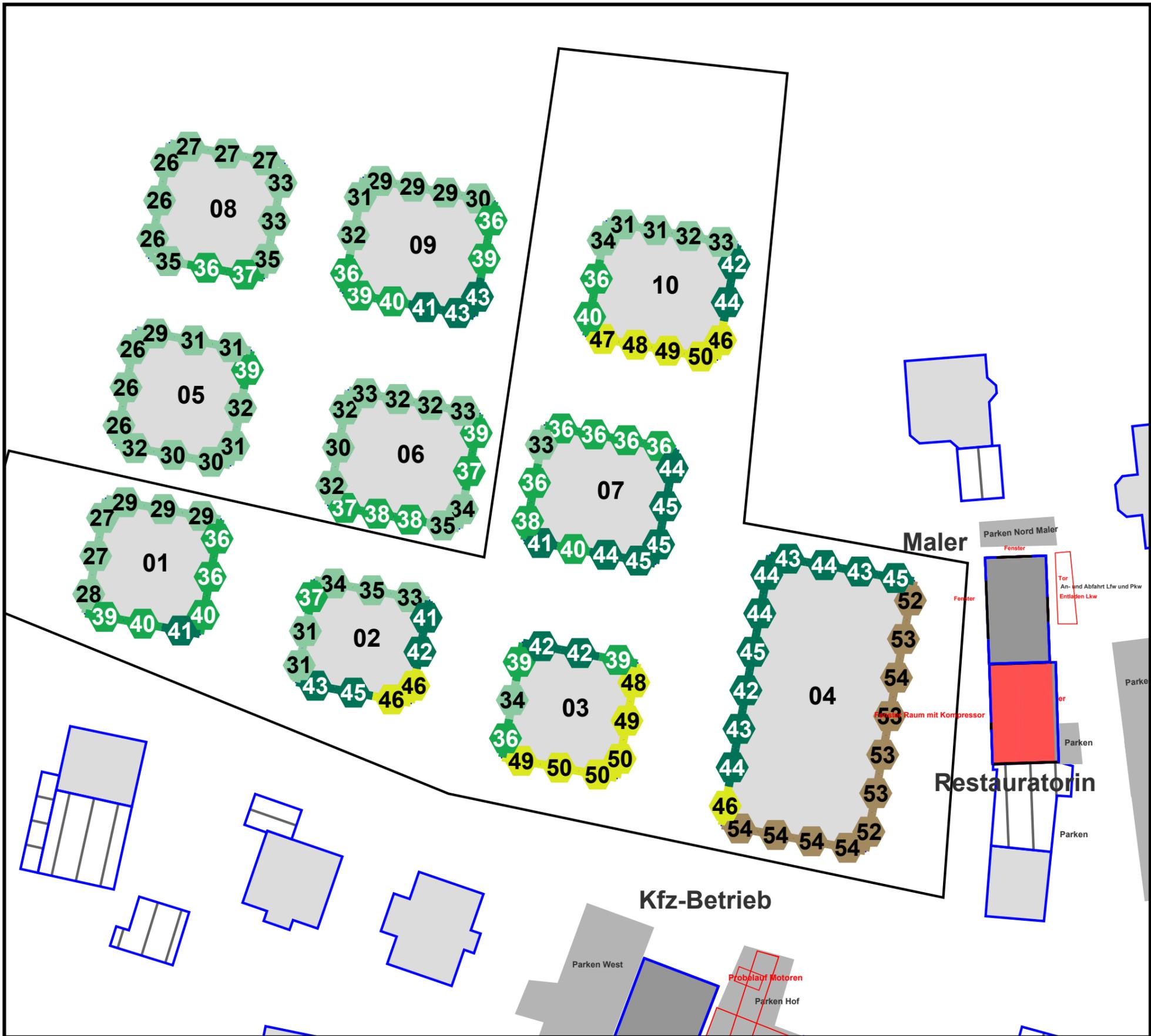
Rapp Trans AG



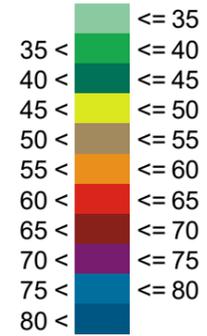
Wolfgang Wahl
Leiter Büro Freiburg i.Br.
Freiburg, 28. Oktober 2020 / WW

9 Quellen

- [1] Vorabzug zeichnerischer Teil Bebauungsplan „Schupfholz/Gehren“, Planstand 18.02.2019
- [2] Bebauungsvorschriften und örtliche Bauvorschriften Neufassung „Talacker/Bühlacker“, Stand 14.01.2019
- [3] Kataster Vörstetten, Stand Januar 2017
- [4] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm, vom 26.08.1998, zuletzt geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (Banz AT 08.06.2017 B5)
- [5] Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1; Schallschutz im Städtebau, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung; Beuth-Verlag, Mai 1987 und
- [6] DIN 18005-1; Schallschutz im Städtebau, Teil 1 – Grundlagen und Hinweise für die Planung; Beuth-Verlag, 2002
- [7] DIN ISO 9613-2; Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2 - Allgemeines Berechnungsverfahren, Entwurf; Beuth-Verlag, September 1997
- [8] Umgang mit Gewerbelärm, Gewerbelärm und Wohnen im Bebauungsplan; Die neuere Rechtsprechung des BVerwG – Praxiserfahrungen und Lösungsansätze, Experten-Hearing am 05.12.2014, München, Dolde Mayen & Partner
- [9] Hessisches Landesamt für Umwelt, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, Technischer Bericht Nr. L 4054, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft 275, 1999
- [10] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Schriftenreihe des hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Heft 3; Wiesbaden 2005
- [11] Parkplatzlärmstudie Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Heft 89, 6.Auflage, Ausgabe 2007
- [12] DIN EN ISO 12354-4:2017-11 Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen in Freie; Deutsche Fassung
- [13] VDI 2571 / ÖAL 28 August 1976 / Dezember 1987
- [14] Rapp Trans AG; Bebauungsplan "Schupfholz/Gehren" in Vörstetten, Schalltechnische Untersuchung Verkehrslärm, 15. August 2019, Bericht-Nr. 2067-276 / VA



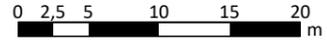
Pegelbereich
LrT
in



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Parkplatz
- Flächenquelle
- Industriehalle
- Außenflächenquelle
- Durchdringendes Bauteil

Maßstab 1:500



Gemeinde Vörstetten

Bebauungsplan Schupfholz/Gehren

Beurteilungspegel Gewerbe Tag
höchster Pegel am Fassadenabschnitt

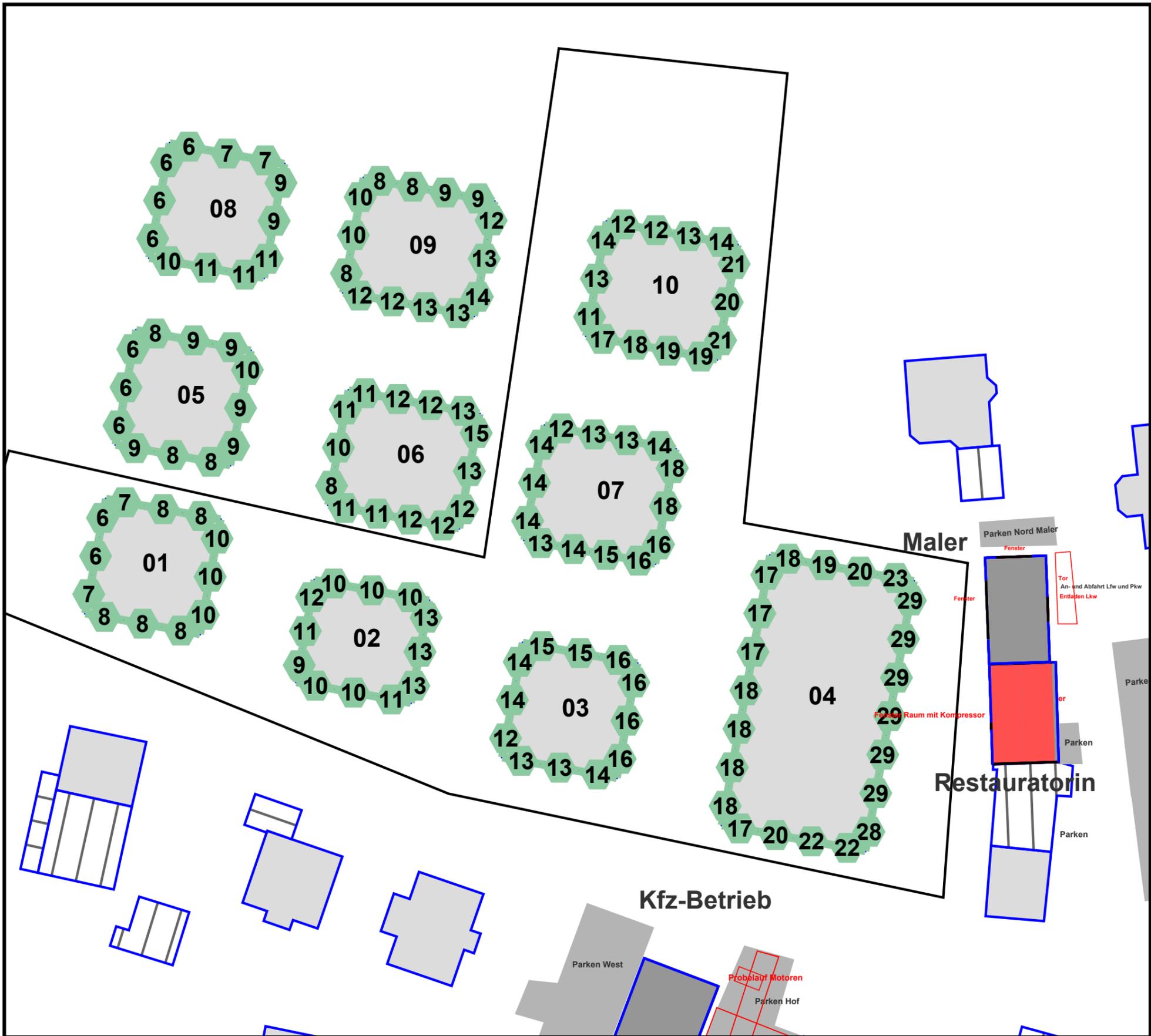
Beilage 1	Maßstab 1:500	12.10.2020
-----------	---------------	------------



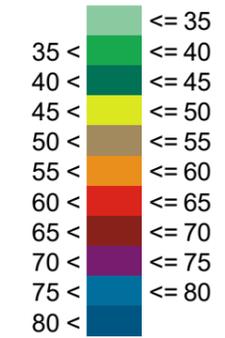
Rapp Trans AG
Stühlingerstraße 21
D-79106 Freiburg i. B.
T +49 761 217 717 30
www.rapp.ch



Dipl.-Ing. Gabriele Schulze
Verkehrsplanungen
Lichtenbergstraße 35
88677 Markdorf
info@schulze-verkehrsplanungen.de
Tel.: 07544 913 198
Fax: 07544 913 224



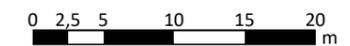
Pegelbereich
LrN
in



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Parkplatz
- Flächenquelle
- Industriehalle
- Außenflächenquelle
- Durchdringendes Bauteil

Maßstab 1:500



Gemeinde Vörstetten

Bebauungsplan Schupfholz/Gehren

Beurteilungspegel Gewerbe Nacht
höchster Pegel am Fassadenabschnitt

Beilage 2

Maßstab 1:500

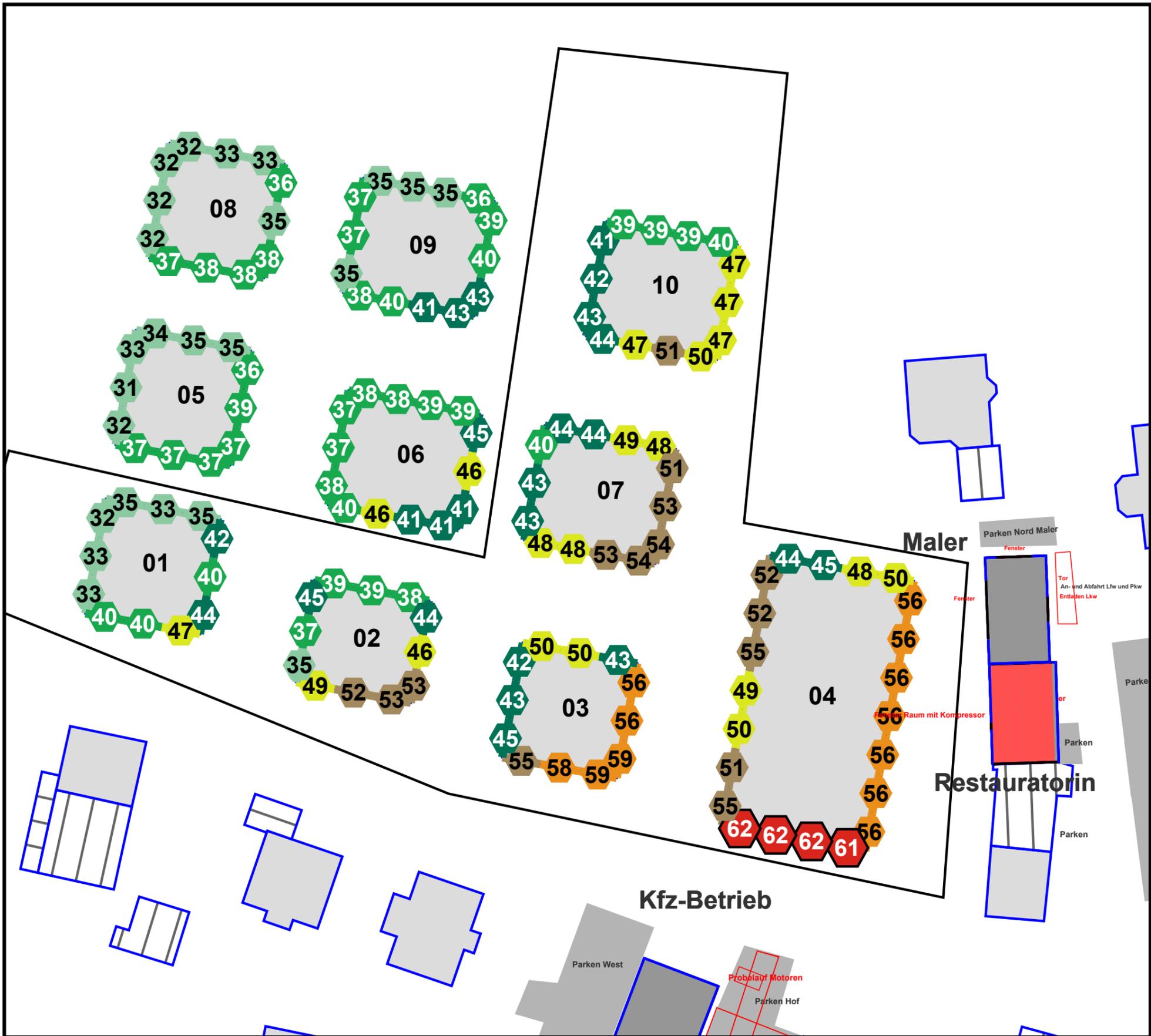
12.10.2020

RAPP

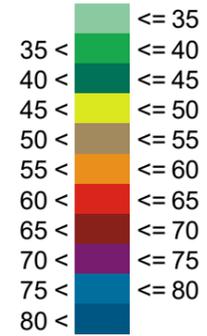
Rapp Trans AG
Stühlingerstraße 21
D-79106 Freiburg i. B.
T +49 761 217 717 30
www.rapp.ch



Dipl.-Ing. Gabriele Schulze
Verkehrsplanungen
Lichtenbergstraße 35
88677 Markdorf
info@schulze-verkehrsplanungen.de
Tel.: 07544 913 198
Fax: 07544 913 224



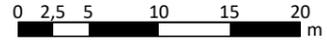
Pegelbereich
LN,max
in dB



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Parkplatz
- Flächenquelle
- Industriehalle
- Außenflächenquelle
- Durchdringendes Bauteil

Maßstab 1:500



Gemeinde Vörstetten

Bebauungsplan Schupfholz/Gehren

Spitzenpegel Gewerbe Nacht Kfz-Betrieb Parken Hof
höchster Pegel am Fassadenabschnitt

Beilage 3	Maßstab 1:500	12.10.2020
-----------	---------------	------------

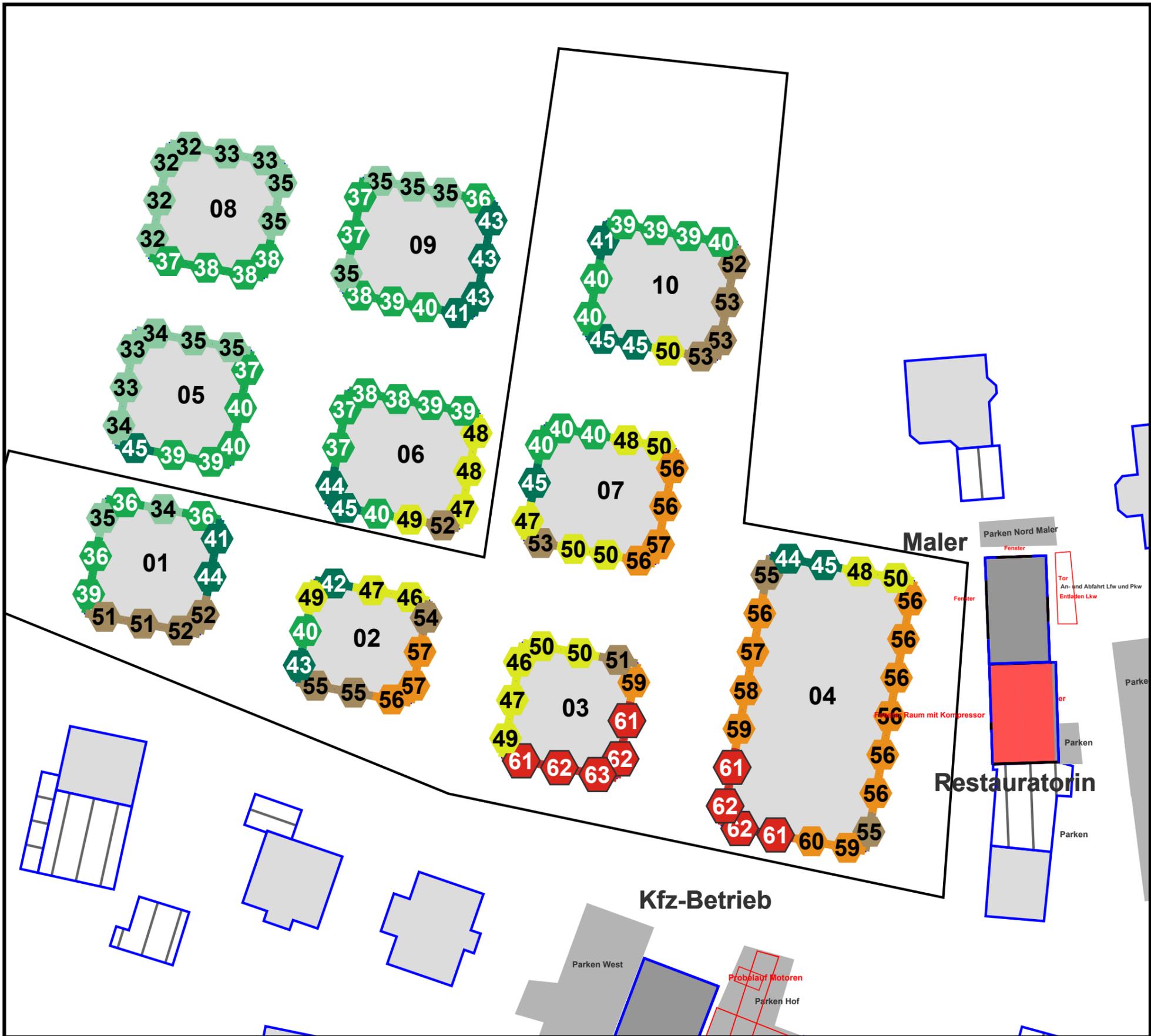
RAPP

Rapp Trans AG
Stühlingerstraße 21
D-79106 Freiburg i. B.

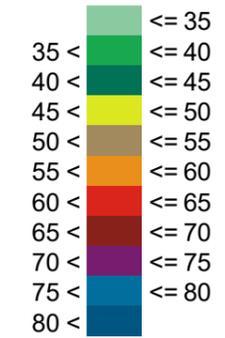
T +49 761 217 717 30
www.rapp.ch

Dipl.-Ing. Gabriele Schulze
Verkehrsplanungen
Lichtenbergstraße 35
88677 Markdorf
info@schulze-verkehrsplanungen.de

Tel.: 07544 913 198
Fax: 07544 913 224



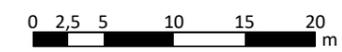
Pegelbereich
LN,max
in dB



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Parkplatz
- Flächenquelle
- Industriehalle
- Außenflächenquelle
- Durchdringendes Bauteil
- Konflikt-Fassadenpunkt

Maßstab 1:500



Gemeinde Vörstetten

Bebauungsplan Schupfholz/Gehren

Spitzenpegel Gewerbe Nacht Kfz-Betrieb Parken West
höchster Pegel am Fassadenabschnitt

Beilage 4

Maßstab 1:500

12.10.2020

RAPP

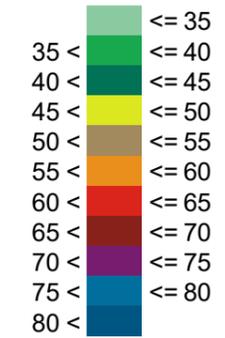
Rapp Trans AG
Stühlingerstraße 21
D-79106 Freiburg i. B.
T +49 761 217 717 30
www.rapp.ch



Dipl.-Ing. Gabriele Schulze
Verkehrsplanungen
Lichtenbergstraße 35
88677 Markdorf
info@schulze-verkehrsplanungen.de
Tel.: 07544 913 198
Fax: 07544 913 224



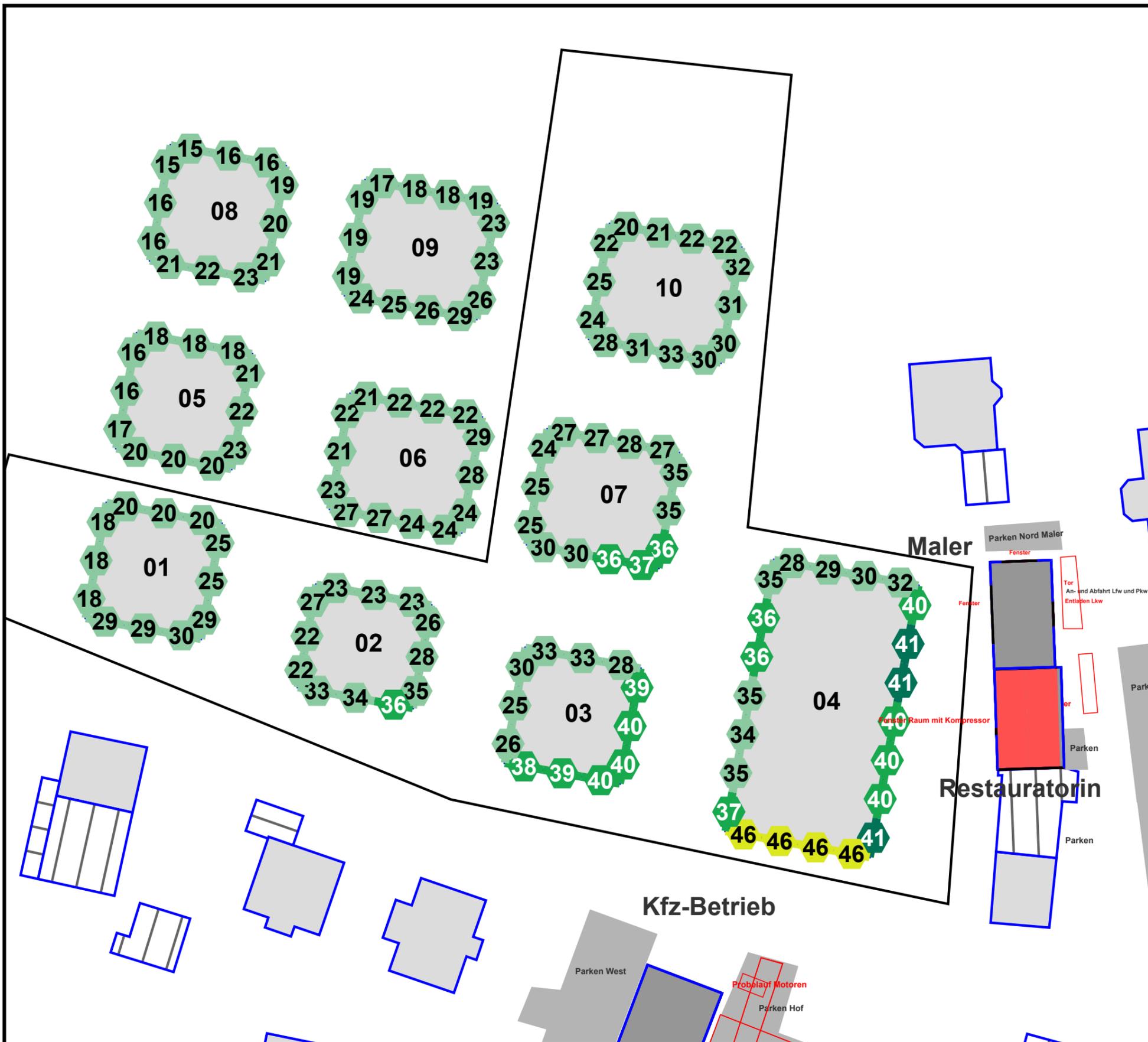
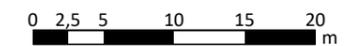
Pegelbereich
LrN
in dB



Zeichenerklärung

-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Parkplatz
-  Flächenquelle
-  Industriehalle
-  Außenflächenquelle
-  Durchdringendes Bauteil

Maßstab 1:500



Gemeinde Vörstetten

Bebauungsplan Schupfholz/Gehren

Beurteilungspegel Gewerbe Nacht seltenes Ereignis
höchster Pegel am Fassadenabschnitt

Beilage 5

Maßstab 1:500

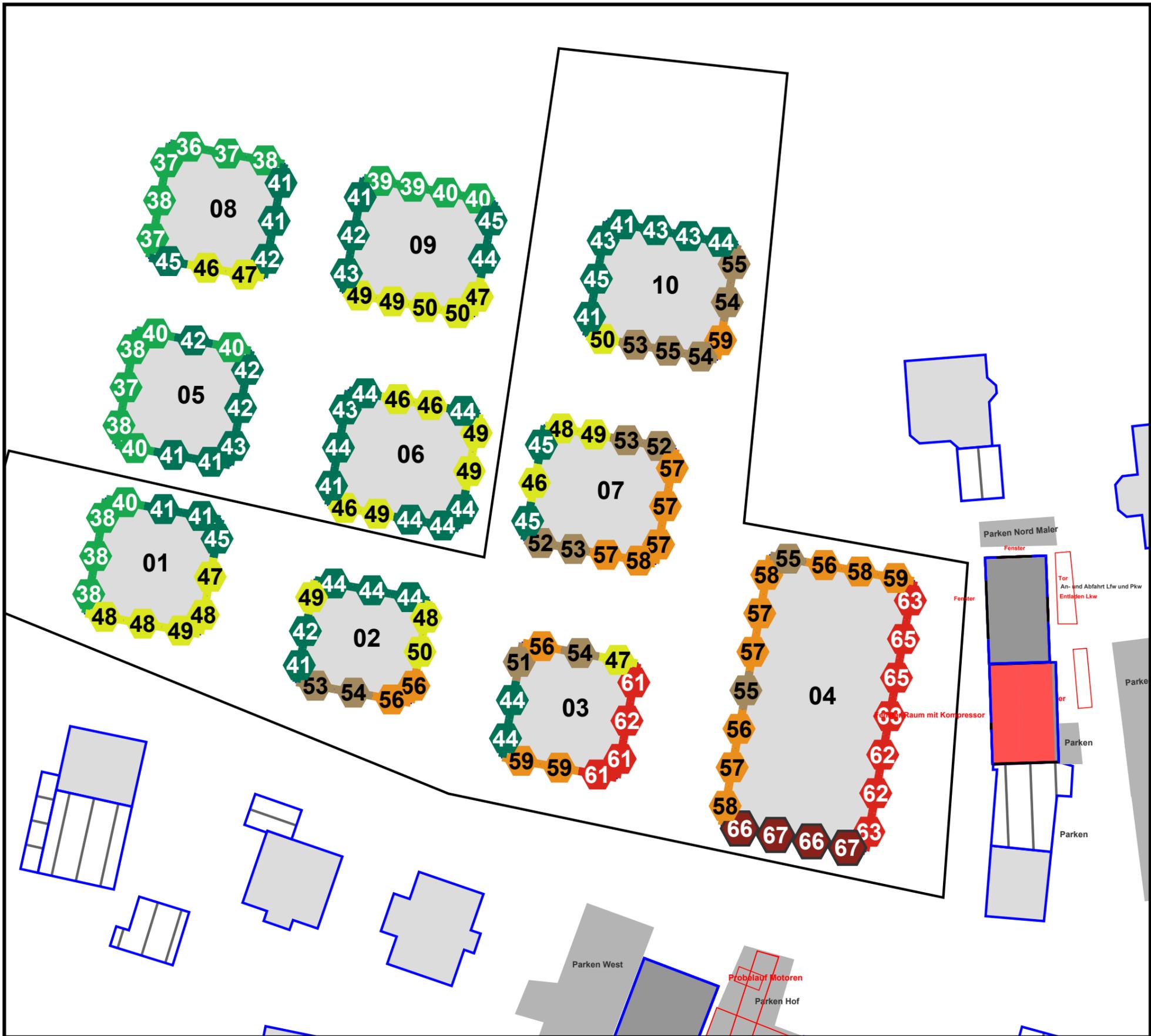
12.10.2020

RAPP 

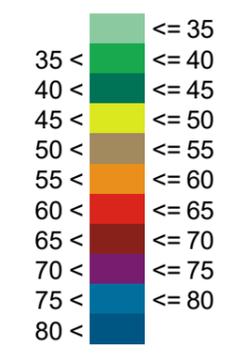
Rapp Trans AG
Stühlingerstraße 21
D-79106 Freiburg i. B.
T +49 761 217 717 30
www.rapp.ch



Dipl.-Ing. Gabriele Schulze
Verkehrsplanungen
Lichtenbergstraße 35
88677 Markdorf
info@schulze-verkehrsplanungen.de
Tel.: 07544 913 198
Fax: 07544 913 224



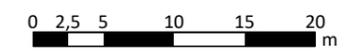
Pegelbereich
LN,max
in dB



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Parkplatz
- Flächenquelle
- Industriehalle
- Außenflächenquelle
- Durchdringendes Bauteil
- Dach als Quelle
- Konflikt-Fassadenpunkt

Maßstab 1:500



Gemeinde Vörstetten

Bebauungsplan Schupfholz/Gehren

Spitzenpegel Gewerbe Nacht seltenes Ereignis
höchster Pegel am Fassadenabschnitt

Beilage 6

Maßstab 1:500

12.10.2020



Rapp Trans AG
Stühlingerstraße 21
D-79106 Freiburg i. B.
T +49 761 217 717 30
www.rapp.ch



Dipl.-Ing. Gabriele Schulze
Verkehrsplanungen
Lichtenbergstraße 35
88677 Markdorf
info@schulze-verkehrsplanungen.de
Tel.: 07544 913 198
Fax: 07544 913 224