



Von der Industrie- und
Handelskammer Südlicher
Oberrhein öffentlich
bestellter und vereidigter
Sachverständiger für
Bauakustik und
Schallimmissionsschutz

Dr. Wilfried Jans

Büro für Schallschutz

Im Zinken 11
77955 Ettenheim

Telefon 07822-8612085
Telefax 07822-8612088

e-mail mail@jans-schallschutz.de

GUTACHTLICHE STELLUNGNAHME

Nr. 6445/810 vom 05.04.2022

Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach
- Prognose und Beurteilung der Betriebs- und Verkehrslärmeinwirkung

Auftraggeber

Stadt Zell a. H.
Hauptstraße 19

77736 Zell am Harmersbach

INHALTSVERZEICHNIS

1. VORBEMERKUNGEN	1
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Ausgangsdaten	2
1.3 Quellenverzeichnis	5
2. AUSGANGSSITUATION	8
2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten	8
2.2 Prototyp-Werke	9
2.2.1 Betriebsgebäude und Freiflächennutzung	9
2.2.2 Betriebliche Randbedingungen	9
2.2.3 Technische Außengeräte	10
2.3 Schreinerei Lehmann	11
2.3.1 Betriebsgebäude und Freiflächennutzung	11
2.3.2 Betriebliche Randbedingungen	12
2.4 Schlosserei Herrmann	13
2.4.1 Betriebsgebäude und Freiflächennutzung	13
2.4.2 Betriebliche Randbedingungen	14
2.5 Verkehrstechnische Situation	14
2.5.1 Straßenverkehr	15
2.5.2 Öffentlicher Parkplatz und Bushaltebuch	15
2.5.3 Schienenverkehr	16
3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN	16
3.1 Schalltechnische Größen	16
3.2 Schalltechnische Anforderungen	18
3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1	18
3.2.2 TA Lärm	19
3.2.3 Verkehrslärmschutzverordnung	21
3.2.4 DIN 4109	22
3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall	25
3.3.1 Betriebslärm	25
3.3.2 Verkehrslärm	27
4. BETRIEBE AUSSERHALB DES PLANGEBIETS	27
4.1 Schallemissionen innerhalb von Räumen der Prototyp-Werke	29
4.1.1 Schallpegelmessung in Produktionsbereichen	29
4.1.2 Raumschallpegel in Betriebsräumen	31
4.1.3 Schalldämmung von Außenbauteilen	32
4.1.4 Schallemissionen von Außenbauteilen	35
4.2 Schallemission technischer Außengeräte der Prototyp-Werke	35

4.3 Schallemissionen durch Vorgänge auf der Freifläche	36
4.3.1 Kraftfahrzeug-Bewegungen auf Betriebsgelände	36
4.3.1.1 Rechenverfahren Kfz-Abstellflächen	36
4.3.1.2 Rechenverfahren Kfz-Fahrstrecken	37
4.3.1.3 Randbedingungen und Emissionspegel	38
4.3.2 Material- und Warenumsschlag	40
4.4 Schallausbreitung	42
4.4.1 Rechenverfahren	42
4.4.2 Randbedingungen	42
4.4.3 Lärmeinwirkungsorte	43
4.5 Schallimmissionen	44
4.5.1 Beurteilungspegel "tags"	44
4.5.2 Beurteilungspegel "nachts"	45
4.5.3 Spitzenpegel	46
5. BETRIEB INNERHALB DES PLANGEBIETS	47
5.1 Schallemissionen in der Werkstatt der Schlosserei Herrmann	48
5.1.1 Raumschallpegel in lärmintensiv genutzten Betriebsräumen	48
5.1.2 Schalldämmung von Außenbauteilen	49
5.1.3 Schallemissionen von Außenbauteilen	50
5.2 Schallemissionen der Kompressor-Einhausung	50
5.2.1 Schallpegelmessungen	50
5.2.2 Emissionsansatz für die Kompressor-Einhausung	52
5.3 Schallemissionen durch Vorgänge auf der Freifläche der Schlosserei	52
5.3.1 Kraftfahrzeug-Bewegungen auf Betriebsgelände	52
5.3.2 Material- und Warenumsschlag	53
5.3.3 Arbeiten im Freigelände	53
5.4 Schallausbreitung	54
5.5 Schallimmissionen	55
5.5.1 Beurteilungspegel "tags"	55
5.5.2 Spitzenpegel	57
6. VERKEHRSLÄRM	57
6.1 Straßenverkehr	57
6.1.1 Rechenverfahren	57
6.1.2 Randbedingungen	58
6.1.3 Emissionspegel	60
6.2 Öffentlicher Pkw-Parkplatz und Bushaldebuchten im Plangebiet	61
6.3 Schienenverkehr	62
6.3.1 Rechenverfahren	62
6.3.2 Randbedingungen	63
6.3.3 Emissionspegel	64

6.4 Schallausbreitung	64
6.4.1 Rechenverfahren	64
6.4.2 Randbedingungen	65
6.4.3 Lärmeinwirkungsorte	66
6.5 Schallimmissionen	66
6.6 "aktive" Schallschutzmaßnahmen	68
6.6.1 Schallschirm innerhalb des Plangebiets	68
6.6.2 Einsatz einer lärmreduzierenden Straßendeckschicht	69
6.7 "passive" Schallschutzmaßnahmen	70
7. EMPFEHLUNGEN	71
7.1 Betriebslärm	71
7.2 Verkehrslärm und resultierende Außenlärmpegel	73
8. ZUSAMMENFASSUNG	76

Anlagen: 36

1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Aufgabenstellung

Die Stadt Zell am Harmersbach plant die Aufstellung des Bebauungsplans "Bahnhofsareal", um u. a. die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine weitere Bebauung einer bereits teilweise bebauten Fläche zwischen der Hindenburgstraße und der Trasse der Harmersbachtalbahn zu schaffen.

Da sich südlich des vorgesehenen räumlichen Geltungsbereichs (kurz: Plangebiet) das Betriebsareal der Prototyp Werke GmbH und unmittelbar nördlich der Hindenburgstraße die Schreinerei Lehmann befinden, ist die aus der bestimmungsgemäßen Nutzung dieser Betriebe verursachte Lärmeinwirkung auf das Plangebiet zu prognostizieren und zu beurteilen. Außerdem ist zu prüfen, welche Lärmeinwirkung die innerhalb des Plangebiets vorhandene Schlosserei Herrmann in deren Nachbarschaft verursacht. Im Fall einer unzulässigen Betriebslärmeinwirkung auf potentiell schutzbedürftige Einwirkungsorte im Plangebiet sind geeignete Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren.

Unmittelbar südlich des Plangebiets verläuft die Harmersbachtalbahn (Strecke Nr. 9427 der SWEG Schienenwege GmbH). Außerdem befinden sich die schutzbedürftigen Bauflächen im Lärmeinwirkungsbereich verschiedener Straßen, eines im räumlichen Geltungsbereich vorgesehenen öffentlichen Pkw-Parkplatzes sowie von zwei Bushaldebuchten. Deshalb ist die durch den Fahrzeugverkehr auf diesen Verkehrsflächen verursachte Lärmeinwirkung auf die im Plangebiet vorgesehenen schutzbedürftigen Bauflächen rechnerisch zu prognostizieren und mit den für die Bauleitplanung maßgebenden Referenzwerten zu vergleichen.

Im Fall einer Überschreitung dieser Referenzwerte sind "aktive" Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren. Sofern aufgrund örtlicher oder baulicher Gegebenheiten bzw. unter Berücksichtigung technischer, städtebaulicher und/oder landschaftsplanerischer Gesichtspunkte eine hinreichende Minderung der Verkehrslärmeinwirkung mit Hilfe "aktiver" Maßnahmen nicht möglich oder sinnvoll ist, sind im

Hinblick auf die Festsetzung "passiver" Schallschutzmaßnahmen die die jeweilige Außenlärmwirkung kennzeichnenden maßgeblichen Außenlärmpegel anzugeben.

1.2 Ausgangsdaten

Von der Stadtverwaltung Zell sowie von dem mit der Erstellung des Bebauungsplans befassten Planungsbüro Fischer, Freiburg, wurden u. a. die nachfolgend unter Angabe von Dokumentdatum/Büroeingangsdatum/Dateiformat aufgelisteten Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- Bebauungsplan "Bahnhofsareal", zeichnerischer Teil, Entwurf im Maßstab 1 : 1000 (21.03.2022/21.03.2022/pdf-Datei)
- Bebauungsplan "Am Kindergarten", zeichnerischer Teil im Maßstab 1 : 250 (06.08.1990/01.04.2021/pdf-Datei)
- Bebauungsplan "Prototyp-Werke", zeichnerischer Teil im Maßstab 1 : 500 (26.03.2007/01.04.2021/pdf-Datei)
- Auszug aus dem digitalen Liegenschaftskataster (- /17.06.2021/dwg-Datei)
- Flächennutzungsplan, 4. Änderung (13.11.2017/ - /pdf-Datei)
- Übersichtslageplan ("Lageplan Stadt") der Prototyp-Werke, ohne Maßstab (22.03.2021/26.04.2021/pdf-Datei)
- Lageplan zum Bauantrag, Erweiterung Prototyp-Werke, Maßstab 1 : 500 (27.10.2000/21.04.2021/pdf-Datei)
- Bauantragsplanung (Lageplan, Grundriss, Schnitt 1, Schnitt 2 und drei Ansichten) einer "Werkstatterweiterung" für die Schreinerei auf Flurstück Nr. 941/12 (14.12.1982 bzw. 08.12.1982/28.06.2021/pdf-Datei)
- Bauantragsplanung (Lageplan, Grundriss EG und DG, Längsschnitt, Schnitt A-A und vier Ansichten) für den "Neubau einer Lager- und Gerätehalle" auf einer Teilfläche der Flurstücke 936/8, 936/12 und 764/10 (24.04.2018 bzw. 18.04.2018/24.09.2021/pdf-Datei)
- Änderungs-/Ergänzungs-Baugenehmigung des Landratsamts Ortenaukreis, Kreisbauamt – Sachgebiet 301, zum Bauantrag von Herrn Otto Herrmann (Schlosserei Herrmann) zur "*Erweiterung der Werkstatt; hier: Ausbau einer Wohnung im Dachgeschoss*" mit Grundriss EG und DG, Schnitt A-A und B-B sowie vier Ansichten jeweils im Maßstab 1 : 100 (11.05.1981/15.12.2021/pdf)
- Lageplan mit handschriftlicher Skizze von Schleppkurven für die Lkw-Zufahrt zur Schlosserei Herrmann südlich des Wohngebäudes Oberentersbacher Straße 5, Flurstück 944/1 (04.02.2022/03.03.2022/pdf-Datei)

- "Verkehrsuntersuchung Zell am Harmersbach, Verkehrsentwicklungsplan – Fortschreibung 2012", von der Modus Consult Ulm GmbH erstellte Verkehrsuntersuchung (10.01.2013/06.05.2020/ pdf-Datei)
- Lageplan mit farblicher Kennzeichnung von zwei Schallschirmstandorten (V1 und V2) zum Schutz von Wohnhaus Oberentersbacher Straße 3a, Flurstück 943/1, vor Straßenverkehrslärm (- /17.01.2022/pdf-Datei)

Von der Prototyp-Werke GmbH wurden u. a. die nachfolgend unter Angabe von Dokumentdatum/Büroeingangsdatum/Dateiformat aufgelisteten Unterlagen per e-mail übermittelt:

- Grundrisse 1. Untergeschoss und Erdgeschoss (von Bauabschnitt BA II, 2007), Auszüge ohne Maßstab (- /08.06.2021/jpg-Datei)
- "Dokumentation Lärmmessungen gem. LärmArbSchV incl. ggf. Lärmminderungsmaßnahmen, Messprotokoll Nr. 8.1_513" vom 06.04.2018 für den Arbeitsplatz "Fräsen mit angrenzender Lärmeinwirkung von Kasto Band- und Kreissäge" (06.04.2018/08.06.2021/pdf)
- Angaben zur Anzahl von Stellplätzen und zum Nutzungsumfang von bestehenden Kfz-Stellflächen (- /04.10.2021/e-mail)
- Luftbild Halle 1 mit Darstellung und Kennzeichnung der dort derzeit aufgestellten technischen Geräte, ohne Maßstab (- /16.07.2021/jpg-Datei)
- Fotos der Typenschilder von auf dem Dach des Betriebsgebäudes aufgestellten technischen Anlagen (- /16.07.2021/jpg-Datei)

Aus anderem Zusammenhang liegen Werkpläne der "Werkserweiterung Nord, 2. BA" (Grundrisse 1. UG bis 2. OG, Schnitte 1 bis 4 und die Ansichten Nordwest und Südwest) der Prototyp Werke GmbH als pdf-Dateien mit Stand vom 02.10.2007 vor.

Von den nachfolgend genannten Herstellern bzw. Aufstellern der auf der Dachfläche der Prototyp-Werke aufgestellten technischen Geräte wurden jeweils per e-mail technische Datenblätter o. ä. mit schalltechnischen Angaben zu den vorhandenen Anlagenteilen (teilweise einschließlich technischer Gerätezeichnungen) übermittelt:

- Bitzer Kühlmaschinenbau GmbH: Aufstellung "Schalldaten" mit Kennzeichen: *Rev01/SR* (2021/14.06.2021/pdf-Datei)
- Aermec Deutschland: Technisches Handbuch Kaltwassersätze mit Kennzeichnung: *INRLFCTD. 15.05 4110754_01* (- /15.06.2021/pdf-Datei)
- Secon GmbH: Angabe von Schall-Leistungspegel (21.06.2021/e-mail)
- Karl Schlegel GmbH: Angabe von Schall-Leistungspegel (23.07.2021/e-mail)

Der Fahrplan für die SWEG Linie 722 (Biberach – Zell – Oberharmersbach) für das Jahr 2021 wurde von der Internetseite der SWEG AG heruntergeladen. Das Angebot der Linie 722 besteht aus einer Kombination von Zugverbindungen auf der Harmersbachtalbahnhofsbahn (SWEG-Strecke Nr. 9427) und Busverbindungen. Fahrzeug- und streckenspezifische Randbedingungen für den hier interessierenden Streckenabschnitt der Harmersbachtalbahnhofsbahn wurden der von der SWEG Schienenwege GmbH im Internet veröffentlichten Auflistung "Anlage 1 zu den SNB-BT" mit Stand vom 12.01.2021 entnommen.

Die Frequentierung der am Bahnhof vorhandenen Bushaltestellen durch den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) wurde anhand des o. g. Fahrplans für die SWEG Linie 722 und der am Bahnhof aushängenden Fahrpläne erfasst.

Die örtlichen, baulichen und verkehrstechnischen Gegebenheiten in der Umgebung des Plangebiets wurden im Rahmen eines Ortstermins am 07.05.2021 durch Augenschein erfasst und teilweise fotografisch dokumentiert. Bei diesem Termin wurden von Herrn Andreas Lehmann, Leitung Gebäudetechnik der Prototyp Werke GmbH, die bestehenden baulichen und betrieblichen Gegebenheiten bei der Nutzung der dem Plangebiet nahegelegenen Betriebsabteilungen sowie der hier relevanten Freifläche zwischen Betriebsgebäude und Bahntrasse erläutert. Außerdem wurden orientierende Schallpegelmessungen innerhalb schalltechnisch relevanter Betriebsabteilungen durchgeführt.

Zudem wurden die auf dem Dach des Betriebsgebäudes aufgestellten technischen Anlagen (Freikühler, Kältemaschinen) in Augenschein genommen. Zum Zeitpunkt der Inaugenscheinnahme der technischen Anlagen um ca. 12.20 bis 12.35 Uhr stand die überwiegende Zahl der Anlagen still bzw. wurde nach Auskunft von Herrn Andreas Lehmann nur leistungsreduziert betrieben, weshalb auf eine messtechnische Erfassung der durch einzelne Anlagen hervorgerufenen Geräusche verzichtet wurde.

Die bei der Schreinerei Ferdinand Lehmann relevanten betrieblichen Randbedingungen wurden vom Betriebsinhaber am 23.08.2021 auf der Grundlage der o. g.

Planunterlagen fernmündlich erläutert und bei einem Ortstermin am 28.09.2021 ergänzt. Beim Ortstermin wurden die baulichen Gegebenheiten der Betriebsgebäude sowie die maschinentechnische Ausstattung erfasst.

Die derzeit für die Schlosserei Herrmann relevanten betrieblichen Randbedingungen wurden vom Betriebsinhaber, Herrn Peter Herrmann, bei einem Ortstermin am 10.03.2022 erläutert. Bei diesem Ortstermin wurden die baulichen Gegebenheiten des Betriebsgebäudes und die maschinentechnische Ausstattung erfasst; außerdem wurden orientierende Schallpegelmessungen im Nahfeld der Kompressor-Einhausung sowie im Bereich der zukünftigen Bebauung durchgeführt.

1.3 Quellenverzeichnis

- [1] BauNVO (1990-01/2021-06)
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke
(Baunutzungsverordnung - BauNVO)"
- [2] Verkehrsmonitoring 2019
"Amtliches Endergebnis für einbahnige, zweistreifige Landesstraßen in
Baden-Württemberg"
- hrsg. vom Regierungspräsidium Tübingen, Abteilung 9, Landesstelle für
Straßentechnik; Stand August 2020
- [3] RLS-19 (2019-08)
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V., Köln;
ISBN 978-3-86446-256-6"
- [4] Schall 03 (2020-11)
"Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)"
Anlage 2 zu § 4 der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV
vom 04.11.2020
- [5] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 (1987-05)
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren;
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"
- [6] Lärmfibel (2018-11)
"Städtebauliche Lärmfibel, Hinweise für die Bauleitplanung"
(www.staedtebauliche-laermfibel.de)
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg

-
- [7] BImSchG (2013-05/2020-12)
"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz)"
- [8] TA Lärm (2017-06)
"Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
(Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)"
- [9] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (1990-06/2020-11)
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes"
- [10] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums und des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg über Technische Baubestimmungen – VwV TB (2017-12);
hier: A 5 Schallschutz
- [11] DIN 4109-1 (2016-07)
"Schallschutz im Hochbau -
Teil 1: Mindestanforderungen"
- [12] DIN 4109-2 (2016-07)
"Schallschutz im Hochbau -
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen"
- [13] Entwurf DIN 4109-1/A1 (2017-01)
"Schallschutz im Hochbau -Teil 1: Mindestanforderungen; Änderung A1"
- [14] Entwurf DIN 4109-2/A1 (2020-05)
"Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen; Änderung A1"
- [15] LärmVibrationsArbSchV (2021-07)
"Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung)"
- [16] DIN EN ISO 717-1 (2021-05)
"Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen
Teil 1: Luftschalldämmung"
- [17] DIN EN ISO 12 354-3 (2017-11)
"Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften -
Teil 3: Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegen Außenlärm"
- [18] Gewerbelärm (2000)
"Kenndaten und Kosten für Schallschutzmaßnahmen"
Hrsg.: Bayerisches Landesamt für Umwelt, Schriftenreihe Heft 154
ISSN 0723-0028

-
- [19] DIN EN ISO 12 354-4 (2017-11)
"Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften -
Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie"
- [20] Parkplatzlärmstudie (2007)
"Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen",
6. Auflage
- Schriftenreihe des Bayer. Landesamt für Umweltschutz, ISSN 0723-0028
- [21] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten" - Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005: ISSN 1617-4037
- [22] "Ullrich, S.
"Die Berechnung der Geräuschemission einer Straße aus den Emissionen der einzelnen Fahrzeuge"
- Zeitschrift für Lärmbekämpfung 38, S. 32-36, 1991
- [23] Ströhle, Mark:
"Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Betrieb"
- Fachhochschule Stuttgart - Hochschule für Technik - 1999/2000
- [24] DIN ISO 9613-2 (1999-10)
"Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996)"
- [25] "Handwerk und Wohnen - bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel
Vergleichende Studie des TÜV Rheinland 1993 / 2005"
- Hrsg.: Handwerkskammer Düsseldorf (2005-09)
- [26] "Überprüfung der Geräuschangabe für Maschinen in NRW"
- Hrsg.: Landesanstalt für Arbeitsschutz NRW (1998-09)
- [27] DIN 4109-4 (2016-07)
"Schallschutz im Hochbau - Teil 4: Bauakustische Prüfungen"
- [28] BauGB (2004-09/2021-09)
"Baugesetzbuch"
- [29] Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV (1997-02)
"Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes"

2. AUSGANGSSITUATION

2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten

Aus dem in Anlage 1 wiedergegebenen Auszug aus dem Entwurf des Bebauungsplans "Bahnhofsareal" ist der vorgesehene räumliche Geltungsbereich ersichtlich. Die Hindenburgstraße sowie der Kreuzungsbereich mit der Ober- und Unterentersbacher Straße sind mit in den Geltungsbereich aufgenommen, da die Hindenburgstraße verbreitert und der o. g. Kreuzungsbereich zu einem Kreisverkehrsplatz ausgebaut werden soll.

Der westliche Teil des Plangebiets soll als "urbanes Gebiet" (MU) gemäß § 6a der BauNVO [1] ausgewiesen werden. Diese MU-Fläche ist in drei Nutzungszonen gegliedert; das jeweils zulässige Maß der baulichen Nutzung ist in den zugehörigen Nutzungsschablonen (siehe Anlage 1) eingetragen. Östlich an die MU-Fläche schließt eine als "eingeschränktes Gewerbegebiet" (GEE) dargestellte, bereits mit einer Lagerhalle der Schreinerei Lehmann bebaute Fläche an. Nach Auskunft der Planerin, Frau Fischer, sollen innerhalb dieser GEE-Fläche keine schutzbedürftigen Nutzungen zulässig sein.

Östlich der GEE-Fläche ist ein öffentlicher Parkplatz mit ca. 50 Stellplätzen geplant. Nördlich dieser Parkplatzfläche sind am südlichen Rand der Hindenburgstraße zwei Bushaldebuchten mit je zwei Halteplätzen vorgesehen. Östlich der Parkplatzfläche schließt der mit dem Bahnhofsgebäude bebaute Bahnhofsbereich an.

Die nördlich an das Plangebiet grenzende Fläche zwischen Hindenburgstraße und dem Fließgewässer "Harmersbach" ist nicht überplant; im aktuellen Flächennutzungsplan ist dieser Bereich als "gemischte Baufläche" (M) gekennzeichnet.

Die westlich an das Prototyp-Werke-Areal angrenzende und mit einem Kindergarten bebaute Fläche ist im Bebauungsplan "Prototyp-Werke" vom 26.03.2007 als "eingeschränktes Gewerbegebiet" (GEE6) dargestellt.

2.2 Prototyp-Werke

2.2.1 Betriebsgebäude und Freiflächennutzung

Der im vorliegenden Fall interessierende Bereich des Betriebsareals der Prototyp-Werke ist im Lageplan in Anlage 2 dargestellt; in diesem Plan sind die dem Plangebiet nahegelegenen Betriebsstellplätze als Parkplätze P1 bis P6 gekennzeichnet. In Anlage 3 sind ein Grundriss 1. UG (links) und ein Grundriss EG (rechts) der Prototyp-Werke wiedergegeben. Im Grundriss 1. UG sind einzelne Räume bzw. Raumbereiche sowie vorhandene Betriebsstellplätze (Parkplätze P1 bis P4) gekennzeichnet; in den EG-Grundriss ist eine Nummerierung von Hallenbereichen (z. B. Halle H1) eingetragen. In den Anlagen 4 und 5 sind die Grundrisse 1. UG bis 2. OG mit Kennzeichnung einzelner Räume dargestellt. Aus der im Lageplan in Anlage 6, oben, wiedergegebenen Dachaufsicht sind die dort aufgestellten technischen Geräte sowie die im Folgenden verwendete Nummerierung (lfd. Nr.) dieser Geräte ersichtlich. In Anlage 6, unten, sind diese Geräte mit ihrer betriebsinternen Bezeichnung und Angabe zu Hersteller, Typ und vorliegenden Schall-Emissionspegeln aufgeführt.

2.2.2 Betriebliche Randbedingungen

Nach Auskunft von Herrn A. Lehmann beim Ortstermin am 07.05.2021 liegt die Arbeitszeit bei 1-Schichtbetrieb bzw. für die Verwaltung im Zeitraum zwischen 6.30 und 18.00 Uhr. Der 2-Schichtbetrieb umfasst die Frühschicht (6.00 bis 14.00 Uhr) und die Spätschicht (14.00 bis 22.00 Uhr); bei 3-Schichtbetrieb wird zusätzlich zwischen 22.00 und 6.00 Uhr (Nachtschicht) gearbeitet. Folgende lärmintensiv genutzte Betriebsräume sind zum Plangebiet hin orientiert (siehe Anlagen 3 bis 5):

Halle	Raum(bereich)	Ausstattung (Tätigkeiten, Vorgänge)	Nutzung
1. Untergeschoss			
H8	Lehrwerkstatt	Dreh- und Fräsmaschinen	1-Schicht
H9.1	Werkstatt R & D	3D-Bearbeitungszentren, Dreh- und Fräsmaschinen (Probefertigung)	2-Schicht
H9.2	Sägerei	Kasto-Säge einschl. Stahllager, Fräsmaschinen (Materialzufuhr, Ablängen)	2-Schicht

Halle	Raum(bereich)	Ausstattung (Tätigkeiten, Vorgänge)	Nutzung
Erdgeschoss			
H9.1	Dreherei (lang)	Drehmaschinen	3-Schicht
H9.2	Dreherei (kurz)	Drehmaschinen	3-Schicht
H9.2	Richten/Schweißen	Richt- und Schweißmaschinen	2-Schicht

Die Lüftung dieser Räume erfolgt durch den Einsatz von technischen Lüftungsanlagen; Fensterlüftung ist nicht vorgesehen.

Der nachfolgend aufgeführte Nutzungsumfang der beiden hier relevanten, im Lageplan in Anlage 2 eingetragenen Ladezonen (LZ1 und LZ2) wurde von Herrn A. Lehmann fernmündlich am 06.10.2021 für Werktage mit einer aus schalltechnischer Sicht ungünstig hohen Frequentierung wie folgt mitgeteilt:

- Ladezone LZ1 wird von maximal 10 Kleintransportern/Tag (Paketdienste u. ä.) angeedient (6.30 bis 20.00 Uhr); die Verladung erfolgt hier manuell.
- Ladezone LZ2 wird von maximal 8 Lkw bzw. Sattelzügen/Tag angeedient (6.30 bis 20.00 Uhr). Die Entladung des angelieferten Stangenmaterials (je Lkw ca. 2 Stangen-Bündel) erfolgt mit einem der beiden betriebseigenen Elektro-Gabelstapler (Tragkraft T = 3,5 t und Tragkraft T = 2,5 t); je Lkw sind hierfür maximal 30 min erforderlich.

Die von Herrn A. Lehmann angegebene Zuordnung der im Lageplan in Anlage 2 eingetragenen Kfz-Stellplätze (Pkw, Lkw, Krad = Kraftrad) zu einzelnen Nutzergruppen sowie der jeweilige Nutzungsumfang sind nachfolgend aufgeführt:

Parkplatz	Anzahl u. Art der Stellplätze	Nutzer und Nutzungsumfang
P1	6 Pkw	Besucher; Dienstfahrzeuge, seltene Nutzung "nachts"
P2	24 Pkw	Verwaltung (6.30 bis 18.00 Uhr) und Dienstfahrzeuge
P3	4 Lkw	Abstellfläche für Ladezone LZ2 (6.30 bis 20.00 Uhr)
P4	10 Krad	Verwaltung und Produktion (teilw. 5.00 bis 23.00 Uhr)
P5	6 Pkw	Management (6.30 bis 20.00 Uhr)
P6	27 Pkw	Verwaltung und Produktion (teilw. 5.00 bis 23.00 Uhr)

2.2.3 Technische Außengeräte

Die im vorliegenden Fall maßgebenden technischen Außengeräte sind auf dem Dach von Halle H1 bzw. H8 aufgestellt (siehe Anlage 6); die einzelnen Geräte sind dort mit

einer lfd. Nr. gekennzeichnet. Nach Auskunft von Herrn A. Lehmann ist für diese Geräte von folgenden Betriebsbedingungen auszugehen:

- je eine (1) der beiden Aermec-Kältemaschinen (lfd. Nr. 3 und 4) bzw. einer (1) der beiden Secon-Kaltwassersätze (lfd. Nr. 8 und 9) werden als Ersatzgerät vorgehalten; das jeweils redundante Gerät geht nur beim Ausfall des im Regelfall genutzten Geräts in Betrieb.
- Die Freikühler mit lfd. Nr. 1, 5 bis 7 gehen ausschließlich bei einer Außenluft-Temperatur $< 10^{\circ}\text{C}$ in Betrieb; in diesem Fall sind die Kältemaschinen in der Regel nicht in Betrieb.
- Der Bitzer-Kaltwassersatz (lfd. Nr. 10) ist selten in Betrieb.
- Die Geräte lfd. Nr. 10 und 11 sind unter einer Dachfläche (Trapezblech) untergebracht, die Tragkonstruktion dieser Überdachung ist im Bereich der beiden Längsseiten jeweils vollständig geschlossen (Trapezblech).

2.3 Schreinerei Lehmann

2.3.1 Betriebsgebäude und Freiflächennutzung

Aus dem in Anlage 7 gezeigten Lageplan sind das außerhalb des Plangebiets vorhandene Werkstattgebäude der Schreinerei Lehmann auf Flurstück 941/12 sowie die innerhalb des Plangebiets bestehende Lager- und Gerätehalle (kurz: Lagerhalle) ersichtlich.

Das eingeschossige Werkstattgebäude nördlich der Hindenburgstraße verfügt über einen von der Werkstatt räumlich getrennten Ausstellungsraum, an welchen sich nördlich und westlich das Plattenlager anschließt; der Zugang zum Plattenlager erfolgt über eine zweiflügelige Tür in der Ostfassade. Nördlich des Plattenlagers befindet sich der Maschinenraum und östlich an diesen angrenzend der Bankraum. Der Maschinenraum verfügt über einen Zugang in der Südfassade (zweiflügelige Tür). Die Außenwände der Werkstatt werden nach Auskunft des Betriebsleiters, Herrn Ferdinand Lehmann, aus Mauerwerk gebildet; Fenster und Türen bestehen aus Holzrahmen mit Mehrscheiben-Isolierverglasung. Das Dach der Werkstatt ist mit gewellten Faserzementplatten eingedeckt; auf der in der gesamten Werkstatt vorhandenen Unterdecke liegt eine Dämmung aus Mineralfaser ($d = 10\text{ cm}$) auf.

Die im Plangebiet bestehende Lagerhalle verfügt über zwei Sektionaltore in der Ostfassade. Die Außenwände sind in Holzständerbauweise ausgeführt. Raumseitig sind diese mit Holzwerkstoffplatten, $d = 19 \text{ mm}$, und außenluftseitig mit Holzweichfaserplatten, $d = 35 \text{ mm}$, und einer Bekleidung aus N+F-Schalung versehen; der Schalenzwischenraum, $d = 160 \text{ mm}$, ist mit Mineralfaserdämmstoff gefüllt. Die Dachfläche besteht aus PU-Sandwichelementen. Die Holzfenster sind mit Mehrscheiben-Isolierglas ausgestattet.

2.3.2 Betriebliche Randbedingungen

Nach Auskunft von Herrn F. Lehmann sind in der Schreinerei neben den Eheleuten Lehmann derzeit insgesamt 4 Mitarbeiter beschäftigt. Häufig sind Mitarbeiter auf der jeweiligen Baustelle, gelegentlich sind jedoch alle 4 Mitarbeiter auf dem Betriebsareal beschäftigt.

Arbeitsbeginn ist um 7.00 Uhr, Arbeitsende in der Regel um 18.00 Uhr und in seltenen Fällen um 20.00 Uhr. Der Maschinenraum ist schreinereiüblich ausgestattet (Formatkreissäge, vertikale Plattensäge, Fräsmaschine, kombinierte Abricht- und Dickenhobelmaschine, Breitbandschleifmaschine, Kantensautomat usw.); die Absauganlage ist ebenfalls im Maschinenraum untergebracht. Der Betrieb führt neben der Montage von System-Decken (*Plameco*) auch alle gängigen Schreinerarbeiten aus.

Die Lagerhalle dient der Unterbringung von drei betriebseigenen Kleintransportern, eines gasbetriebenen Gabelstaplers (Tragkraft $T = 2,5 \text{ t}$) sowie von Material (Massivholz, Holzwerkstoffplatten, Fenster- und Türelemente, Deckenprofile usw.); zudem ist ein Messestand eingelagert. Lärmintensive handwerkliche Tätigkeiten in der Lagerhalle sowie auf dem vorgelagerten Freigelände werden ausgeschlossen.

Die Ladezone vor der Lagerhalle wird nach Auskunft von Herrn F. Lehmann an Werktagen mit ungünstig hohem Betriebsumfang von maximal drei Lkw sowie maximal vier Kleintransportern angedient. Zur Verladung sperriger bzw. schwerer Güter wird der betriebseigene Gas-Stapler eingesetzt; im ungünstigsten Fall ist für diese Verlade-

tätigkeiten vor der Ostfassade der Lagerhalle von insgesamt 30 min/Tag auszugehen. Zusätzlich ist für den betriebsinternen Materialumschlag mit Gabelstapler-Fahrten zwischen Lagerhalle und Werkstatt (Plattenlager bzw. Maschinenraum) mit einer Gesamtdauer von 30 min/Tag zu rechnen.

2.4 Schlosserei Herrmann

2.4.1 Betriebsgebäude und Freiflächennutzung

In Anlage 8 ist ein Erdgeschossgrundriss des im Plangebiet bestehenden Betriebsgebäudes der Schlosserei Herrmann auf Flurstück 942/3 mit Eintragung von Maschinenstandorten und Nutzungsbereichen dargestellt.

Die Schlosserwerkstatt im Erdgeschoss ist betriebstypisch eingerichtet; im nordöstlichen Bereich ist ein Kleinteilelager räumlich abgetrennt. Die Raumhöhe der Werkstatt beträgt 3,5 m, die Außenwände bestehen aus beidseitig verputztem Hochlochziegel-Mauerwerk, $d = 30$ cm, in welches in der West- und Südfassade Glasbausteine mit $B = 2,0$ m und $H = 0,5$ m integriert sind. Die drei Verglasungselemente in der Ostfassade der Werkstatt ($B_{\text{insg.}} = 7,2$ m und $H = 1,75$ m) bestehen aus Einfachglasscheiben ($d = 6$ mm) in Stahlrahmen, in welche jeweils ein Fensterflügel integriert ist. Die beiden Stahl-Falt-Tore in der Nord- bzw. Südfassade sind im oberen Drittel gleichermaßen verglast und darunter beidseitig mit Profilholzschalung beplankt. Der obere Raumabschluss wird durch eine Betondecke, $d = 35$ cm, gebildet; im darüber liegenden Dachgeschoss ist die Wohnung des Betriebsinhabers untergebracht. Unmittelbar nördlich der Werkstatt befindet sich ein betrieblich und privat genutztes eingeschossiges Nebengebäude.

An der Werkstattdecke ist die in Anlage 8 gekennzeichnete Kranbahn installiert. Außen vor der Südfassade ist im östlichen Bereich ein Druckluft-Kompressor innerhalb einer geschlossenen Einhausung ($L = 2,0$ m, $B = 1,1$ m und $H = 2,0$ m) aufgestellt; deren Dach sowie die Süd- und Ostwand bestehen aus PU-Sandwichelementen auf Stahltragkonstruktion, in der Westseite ist eine Stahltür eingebaut.

2.4.2 Betriebliche Randbedingungen

Nach Auskunft von Herrn Peter Herrmann betreibt er die Schlosserei derzeit alleine; gelegentlich wird eine Aushilfskraft beschäftigt. Gearbeitet wird im Zeitraum zwischen 8.00 und 12.00 Uhr sowie 13.00 und 17.00 Uhr, gelegentlich auch bis 18.00 Uhr.

Die Anbindung der Schlosserei an den öffentlichen Verkehrsraum soll zukünftig von der Oberentersbacher Straße her über die in Anlage 8 gekennzeichnete "Zufahrt Schlosserei" erfolgen. Nach Auskunft von Herrn Herrmann stellt die Anlieferung von Stangen-Material durch einen (1) Lkw den schalltechnisch ungünstigsten Fall dar, demgegenüber ist der Abtransport von Werkstücken per Kleintransporter (1 An- und Abfahrt/Tag) als schalltechnisch unkritischer zu betrachten. Der anliefernde Lkw fährt zunächst rückwärts über die "Zufahrt" bis unmittelbar vor das "Tor Süd" (siehe Anlage 8), dort wird dann maximal ein (1) Stangenbündel (eine Bestellung) an den Kranhaken der Kranbahn angehängt und von der Lkw-Ladefläche in die Werkstatt gezogen, anschließend fährt der Lkw vorwärts zur Oberentersbacher Straße wieder ab.

Im Bereich der im Lageplan in Anlage 8 eingetragenen "Arbeitsfläche Freibereich" werden gelegentlich größere Werkstücke manuell montiert; erforderlichenfalls wird hierbei zum Verschleifen von Unebenheiten, Graten oder Schweißnähten ein Winkelschleifer (Flex) eingesetzt.

2.5 Verkehrstechnische Situation

Die Lage des Plangebiets relativ zu den nächstgelegenen innerstädtischen Straßen, der SWEG-Strecke Nr. 9427 (Harmersbachtalbahn) sowie zum vorgesehenen öffentlichen Parkplatz einschließlich Bushaldebuchten ist aus dem in Anlage 2 wiedergegebenen Lageplan ersichtlich. Einzelne Streckenabschnitte der hier interessierenden Straßen sind durch die zusätzliche Angabe der Himmelsrichtung (z. B. Hauptstraße Ost) gekennzeichnet.

2.5.1 Straßenverkehr

Daten zur Verkehrsbelastung der im vorliegenden Zusammenhang maßgebenden Straßen sind in der von der Modus Consult Ulm GmbH erstellten "Verkehrsuntersuchung Zell am Harmersbach, Verkehrsentwicklungsplan – Fortschreibung 2012" enthalten. In Plan 4 dieser Untersuchung (Knotenpunktbelastung 2012, Gesamtverkehr Kernstadt) wird für die im Lageplan in Anlage 2 gekennzeichneten Streckenabschnitte die Verkehrsbelastung in Kfz/24 h angegeben (siehe Anlage 9).

Für eine innerstädtische Zählstelle an der Landesstraße L 94 im Streckenabschnitt "Hauptstraße Ost" zwischen Grabenstraße und Unterentersbacher Straße (siehe Anlage 2) sowie für eine Zählstelle an der Kreisstraße K 5354 zwischen Zell und Unterentersbach werden in dem von der Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg im Internet veröffentlichten "Verkehrsmonitoring 2019" [2] Verkehrsdaten angegeben. In der nachfolgenden Tabelle werden die für diese Zählstellen genannten Werte der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) sowie - gemittelt über 24 Stunden - die durchschnittliche Anzahl von Motorädern (Mot) und von Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe "Lkw1" (Lkw ohne Anhänger $\geq 3,5$ t und Busse) und der Fahrzeuggruppe "Lkw2" (Lkw mit Anhänger und Sattelzüge) aufgeführt:

Straße	TK-Zählstelle	DTV Kfz/24h	Mot /24 h	Lkw1 /24 h	Lkw2 /24 h
L 94 (Hauptstraße)	7614 1200	19.104	770	700	159
K 5354 (Unterentersbacher Str.)	7614 1400	6.890	211	148	77

2.5.2 Öffentlicher Parkplatz und Bushaltebucht

Zusätzlich zum Verkehr auf den o. g. Straßen sind als weitere Verkehrslärmquelle der im Plangebiet vorgesehene öffentliche Pkw-Parkplatz mit ca. 50 Stellplätzen sowie die beiden geplanten Bushaltebuchten mit insgesamt 4 Stellplätzen zu berücksichtigen. Angaben zur Frequentierung des Pkw-Parkplatzes liegen nicht vor.

Informationen zum Umfang des den Bahnhof Zell im Rahmen des ÖPNV anbietenden Busverkehrs sind in dem von der SWEG AG für die Linie 722 (Biberach – Zell – Ober-

harmersbach – Riersbach) im Internet veröffentlichten Fahrplan für 2021 enthalten. Die Frequentierung der Verbindung "Zell – Nordrach – Klausenbach" (Busunternehmen Schnurr) wurde beim Ortstermin den aushängenden Fahrplänen entnommen. Demnach wird der Bahnhof Zell derzeit ausschließlich im Zeitraum "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) von insgesamt ca. 50 ÖPNV-Fahrzeugen (Busse u. Kleinbusse) angeeignet.

2.5.3 Schienenverkehr

Aus dem von der SWEG AG für die Linie 722 (Biberach – Zell – Oberharmersbach-Riersbach) im Internet veröffentlichten Fahrplan für 2021 ergibt sich eine Frequentierung der SWEG-Strecke Nr. 9427 von 36 Zügen "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) und einem (1) Zug "nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr). Nach Mitteilung der SWEG (e-mail vom 27.09.2021) bestehen 11 dieser Züge aus zwei Triebwagen (ein Zug "nachts" und 10 Züge "tags"); die übrigen 25 Züge bestehen aus nur einem Triebwagen.

Gemäß lfd. Nr. 11 der vorliegenden Auflistung "Anlage 1 zu den SNB-BT" vom 12.01.2021 liegt die Streckengeschwindigkeit für den hier interessierenden Abschnitt Zell – Oberharmersbach bei 60 km/h; dieser Abschnitt dient ausschließlich dem Personenverkehr (lfd. Nr. 22) mit einer maximalen Zuglänge von 50 m. Die Strecke ist eingleisig und nicht elektrifiziert; es verkehren Triebzüge mit Verbrennungsmotor (VT).

3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN

3.1 Schalltechnische Größen

Als wichtigste Größe für die rechnerische Prognose, die messtechnische Erfassung und/oder die Beurteilung einer Lärmeinwirkung auf den Menschen dient der A-bewertete Schalldruckpegel - meist vereinfachend als "Schallpegel" (L oder L_A) bezeichnet.

Um auch zeitlich schwankende Schallvorgänge mit einer Einzahlangabe beschreiben zu können, wurde der "Mittelungspegel" (L_m oder L_{eq}) definiert, der durch Integration des momentanen Schalldruckpegels über einen bestimmten Zeitraum gewonnen wird.

Die in verschiedenen Regelwerken festgelegten Orientierungswerte, Immissionsricht- oder -grenzwerte für den durch fremde Verursacher hervorgerufenen Lärm beziehen sich meist auf einen "Beurteilungspegel" (L_r) am Ort der Lärmeinwirkung. Der Beurteilungspegel wird in aller Regel rechnerisch aus dem Mittelungspegel (Immissionspegel) bestimmt, wobei zusätzlich eine eventuell erhöhte Störwirkung von Geräuschen (wegen ihres besonderen Charakters oder wegen des Zeitpunkts ihrer Einwirkung) durch entsprechend definierte Zuschläge berücksichtigt wird.

Außerdem werden meist Anforderungen an den momentanen Schalldruckpegel in der Weise gestellt, dass auch durch kurzzeitig auftretende Schallereignisse hervorgerufene Momentan- oder Spitzenpegel den jeweiligen Immissionsrichtwert nur um einen entsprechend vorgegebenen Betrag überschreiten dürfen.

Die Beurteilungspegel werden getrennt für die Zeiträume "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) und "nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr) ermittelt.

Der "Schall-Leistungspegel" (L_w) gibt die gesamte von einem Schallemittelen ausgehende Schall-Leistung, der "längenbezogene Schall-Leistungspegel" (L'_w) die im Mittel je Meter Strecke, der "flächenbezogene Schall-Leistungspegel" (L''_w) die im Mittel je Quadratmeter Fläche abgestrahlte Schall-Leistung an.

Die durch den Straßen- und Schienenverkehr verursachte Schallemission wird gemäß RLS-19 [3] bzw. Schall 03 [4] durch den "längenbezogenen Schall-Leistungspegel" (L'_w) beschrieben; die Schallemission eines öffentlichen Parkplatzes wird gemäß RLS-19 durch den "flächenbezogenen Schall-Leistungspegel" (L''_w) gekennzeichnet.

Die Eigenschaft eines Bauelements, den Schalldurchgang zu behindern, wird durch das frequenzabhängige "Schalldämm-Maß" (R) beschrieben; das "bewertete Schalldämm-Maß" (R_w bzw. R'_w) stellt einen Einzahl-Kennwert für die Luftschalldämmung eines Bauteils dar.

Der "Spektrum-Anpassungswert" (z. B. C, C_{tr}) erlaubt es, die "effektive Luftschalldämmung" (R_A) in Abhängigkeit vom Frequenzspektrum des anregenden Geräusches zu bestimmen; die effektive Luftschalldämmung ergibt sich dann aus der Addition der Werte für das bewertete Schalldämm-Maß und den Spektrum-Anpassungswert (z. B. R_A = R'_w + C).

3.2 Schalltechnische Anforderungen

3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1

In Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [5] werden - abhängig von der Art der baulichen Nutzung am Einwirkungsort - "Orientierungswerte" angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung als "wünschenswert" bezeichnet wird, *"... um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen"*.

Die Orientierungswerte werden in Anlage 10, oben, aufgelistet; für "urbane Gebiete" liegen keine Orientierungswerte vor. In Abschnitt 3.1.2.1 der Städtebaulichen Lärmfibel von Baden-Württemberg [6] wird für "urbane Gebiet" empfohlen, *"hier analog zu den Änderungen in den Verwaltungsvorschriften (z. B. TA Lärm) die Orientierungswerte für ein Mischgebiet (MI) am Tag um 3 dB(A) zu erhöhen und im Nachtzeitraum die Orientierungswerte für ein MI zu belassen."*

Weiter wird im o. g. Beiblatt ausgeführt, dass bei zwei angegebenen Nachtwerten der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten soll. Der höhere Orientierungswert für die Nachtzeit ist maßgebend für die Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen.

Die in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 genannten Orientierungswerte

"... haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können."

Zur Anwendung der Orientierungswerte wird in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [5] weiter ausgeführt:

"Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen."

und

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

3.2.2 TA Lärm

Gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG [7] sind "Anlagen" im Sinne dieses Gesetzes derart zu errichten und zu betreiben, dass keine Immissionen auftreten, die *"... nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft ..."* herbeizuführen. Als Maß für die im BImSchG als *"schädliche Umwelteinwirkungen"* beschriebenen Geräusche sind bei gewerblichen Anlagen die in der TA Lärm [8] definierten Immissionsrichtwerte heranzuziehen.

Die in der Nachbarschaft von lärmemittierenden Anlagen einzuhaltenden *"Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden"* sind abhängig von der Art der baulichen Nutzung am betrachteten Lärmeinwirkungsort. In der TA Lärm, Abschnitt 6.1 werden die in Anlage 10, Mitte, aufgelisteten Werte angegeben.

Diese Immissionsrichtwerte sind an den *"maßgeblichen Immissionsorten"* einzuhalten, welche in Abschnitt A.1.3 der TA Lärm definiert werden:

"a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109, Ausgabe November 1989;

- b) *bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen; ..."*

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind akzeptorbezogen; dies bedeutet, dass der durch die Gesamtheit aller (auch fremder) "Anlagen" im Sinne der TA Lärm am jeweils schutzbedürftigen Einwirkungsort verursachte Immissionspegel den dort maßgebenden Immissionsrichtwert nicht übersteigen darf.

Zur Ermittlung der mit diesen Immissionsrichtwerten zu vergleichenden Beurteilungspegel ist gemäß TA Lärm [8] das nachfolgend verkürzt dargestellte Verfahren relevant:

- Der Beurteilungspegel "tags" ist auf einen Zeitraum von 16 Stunden während der Tageszeit (6.00 bis 22.00 Uhr) zu beziehen. Während bestimmter Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (an Werktagen von 6.00 bis 7.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen von 6.00 bis 9.00 Uhr, von 13.00 bis 15.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr) ist ein Zuschlag von 6 dB zum Mittelungspegel in Ansatz zu bringen; ausgenommen hiervon sind Einwirkungsorte in Gebieten der Kategorien a) bis d) (Industriegebiete, Gewerbegebiete, urbane Gebiete sowie Kern-, Dorf- und Mischgebiete).
- Als Bezugszeitraum für den Beurteilungspegel "nachts" ist *"... die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt ..."*, zu berücksichtigen.
- *"Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen"*.
- Der Störwirkung von Impulsgeräuschen ist ggf. durch einen Zuschlag K_I Rechnung zu tragen; dieser ist entweder pauschal mit einem Wert von 3 oder 6 dB zu berücksichtigen oder durch Differenzbildung aus Messwerten für den Taktmaximal-Mittelungspegel $L_{AF_{Teq}}$ und den Mittelungspegel L_{Aeq} zu ermitteln.

Hinsichtlich der Beurteilung kurzdauernd auftretender Geräuschspitzen wird in der o. a. TA Lärm [8] ergänzend ausgeführt:

- *"Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten"*.

3.2.3 Verkehrslärmschutzverordnung

In der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [9] werden Immissionsgrenzwerte festgelegt, welche beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen und Schienenwegen anzuwenden sind.

In der vom Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg herausgegebenen "städtebaulichen Lärmfibel" [6] wird ausgeführt, dass bei Überschreitung der in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [5] genannten Orientierungswerte auch im Rahmen der Bauleitplanung zumindest die Einhaltung der in der Verkehrslärmschutzverordnung [9] definierten Immissionsgrenzwerte anzustreben ist, da diese die Schwelle zur "schädlichen Umwelteinwirkung" gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz [7] kennzeichnen; wörtlich heißt es:

"In diesem Bereich zwischen dem in der Bauleitplanung nach dem Verursacherprinzip möglichst einzuhaltenden schalltechnischen Orientierungswert nach DIN 18 005-1 Beiblatt 1 und dem entsprechenden Grenzwert nach der 16. BImSchV besteht für die Gemeinden bei plausibler Begründung ein Planungsspielraum.

Eine Überschreitung der Grenzwerte ist grundsätzlich denkbar, da der sachliche Geltungsbereich der 16. BImSchV den Fall einer an eine bestehende Straße heranrückenden Bebauung nicht umfasst und die städtebauliche Planung erheblichen Spielraum zur Verfügung hat. Bei der Neuplanung eines Wohngebietes dürfte allerdings nur eine besondere Begründung Argumente bereitstellen, die eine sachgerechte Abwägung mit Lärmexpositionen jenseits der Grenze 'schädlicher Umwelteinwirkung' ermöglicht."

Öffentliche Parkplätze werden in der 16. BImSchV [9] nicht erwähnt bzw. aufgeführt. Wird ein Parkplatz öffentlich gewidmet, kann die Verkehrslärmschutzverordnung aber zumindest als Entscheidungshilfe dienen.

Gemäß Verkehrslärmschutzverordnung sind die durch den Straßenverkehr verursachten Beurteilungspegel entsprechend den RLS-19 [3] und die durch Schienenverkehr hervorgerufenen Lärmeinwirkungen gemäß Schall 03 [4] zu berechnen. In den RLS-19 [3] wird angemerkt: *"An Gebäuden wird der Immissionsort auf Höhe der Geschosdecke 5 cm vor der Außenfassade angenommen... Für Balkone und Loggien ist der Immissionsort an der Außenfassade bzw. der Brüstung in Höhe der Geschosdecke*

der betroffenen Wohnung maßgebend. Bei Außenwohnbereichen (zum Beispiel Terrassen) wird der Immissionsort in 2,00 m Höhe über der Mitte der als Außenwohnbereich definierten Fläche angenommen".

In der Verkehrslärmschutzverordnung [9] werden die in Anlage 10, unten, aufgelisteten Immissionsgrenzwerte angegeben.

3.2.4 DIN 4109

Entsprechend Abschnitt A 5 der baden-württembergischen Verwaltungsvorschrift über Technische Baubestimmungen vom 20.12.2017 [10] sind die Anforderungen bei der Planung, Bemessung und Ausführung des Schallschutz im Hochbau gemäß der DIN 4109-1 in der Fassung vom Juli 2016 [11] zu bestimmen. In Tabelle 7 dieser Norm (DIN 4109-1:2016-07) werden für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm unterschiedliche Lärmpegelbereiche definiert diesen sind die jeweils vorhandenen oder zu erwartenden "maßgeblichen Außenlärmpegel" zuzuordnen. Diese maßgeblichen Außenlärmpegel sind gemäß DIN 4109-1:2016-07 entsprechend den Regelungen der DIN 4109-2:2016-07 [12] zu bestimmen.

Im Januar 2017 wurde der Entwurf der Änderung A1 zur DIN 4109-1 [13] veröffentlicht. In der o. g. Verwaltungsvorschrift über Technische Baubestimmungen [10] wird zu dieser Änderung A1 ausgeführt: "*E-DIN 4109-1/A1:2017-1 darf für bauaufsichtliche Nachweise herangezogen werden*". In dieser Entwurfsfassung [13] wird die Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nicht mehr auf der Grundlage der Lärmpegelbereiche, sondern unmittelbar auf der Grundlage der maßgeblichen Außenlärmpegel berechnet. Diese maßgeblichen Außenlärmpegel sind ebenfalls entsprechend DIN 4109-2:2016-07 [12] zu ermitteln.

Anmerkung:

Im Januar 2018 wurde erneut eine geänderte Fassung der DIN 4109-1 und DIN 4109-2 veröffentlicht; diese ist aber nicht bauordnungsrechtlich eingeführt. In dieser aktuellen Fassung wird für die Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels des Schienenverkehrslärms vorgegeben, dass aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern ist. Diese Pegelminderung ist aber in der Fachliteratur umstritten; deshalb ist (mutmaßlich) auch die bauaufsichtliche Einführung dieser Neufassung vom Januar 2018 in

Baden-Württemberg bislang nicht erfolgt. In der vorliegenden Untersuchung wird diese Neufassung deshalb nicht berücksichtigt.

Bei der Ermittlung von Straßen- und Schienenverkehrslärmeinwirkungen sind die Beurteilungspegel nach den Rechenverfahren der RLS-19 [3] bzw. der Schall 03 [4] zu bestimmen. Gemäß den Abschnitten 4.4.5.2 ("Straßenverkehr") und 4.4.5.3 ("Schienenverkehr") der DIN 4109-2 [12] ist der maßgebliche Außenlärmpegel wie folgt zu ermitteln:

"Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A)."

In Abschnitt 4.4.5.1 der DIN 4109-2 [12] wird hinsichtlich der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels ausgeführt:

"Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt."

Bei Gewerbelärmeinwirkungen wird entsprechend Abschnitt 4.4.5.6 der DIN 4109-2 [12] im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel der maßgebende Immissionsrichtwert "tags" der TA Lärm [8] eingesetzt und dieser um 3 dB(A) erhöht. Zur Ermittlung des resultierenden Außenlärmpegels $L_{a,res}$ werden die maßgeblichen Außenlärmpegel der einzelnen Lärmarten (Verkehr und Gewerbe) energetisch addiert.

Nachfolgend werden die beiden unterschiedlichen Verfahren zur Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen schutzbedürftiger Räume gemäß DIN 4109-1 (2016) [11] bzw. gemäß E-DIN 4109-1/A1 (2017) [13] beschrieben.

Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109-1 (2016)

In Tabelle 7 der DIN 4109-1 (2016) wird der maßgebliche Außenlärmpegel in Klassen mit einer Klassenbreite von 5 dB(A), die sogenannten "Lärmpegelbereiche", eingeteilt.

Die für die Luftschalldämmung der Gebäudeaußenbauteile verschiedener Raumarten geforderten Werte werden in Abhängigkeit von der Zuordnung der betreffenden Fassade zu einem der Lärmpegelbereiche in der Tabelle in Anlage 11 wiedergegeben. Die dort genannten Mindestwerte für die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (erf. $R'_{w,ges}$) kennzeichnen jeweils das gesamte bewertete Schalldämm-Maß der meist aus verschiedenen (z. B. opaken und transparenten) Teilflächen bestehenden Außenfläche eines Raums. Wenn das Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raums (S_S) zu seiner Grundfläche (S_G) einen Wert von $S_S/S_G \neq 0,8$ aufweist, so ist zum Wert für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß (erf. $R'_{w,ges}$) der mit nachfolgender Gleichung (Gleichung 33 aus DIN 4109-2 [12]) ermittelte Korrekturwert zu addieren:

$$K_{AL} = 10 \cdot \lg (S_S / (0,8 \cdot S_G)) \text{ in dB}$$

Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß E-DIN 4109-1/A1 (2017)

Auf der Grundlage des maßgeblichen Außenlärmpegels errechnet sich das erforderliche bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der gesamten Außenfläche eines schutzbedürftigen Raums wie folgt:

$$\begin{aligned} R'_{w,ges} &= L_a - K_{Raumart} + K_{AL} \\ \text{und } K_{AL} &= 10 \cdot \lg (S_S / (0,8 \cdot S_G)) \text{ in dB (Gleichung 33 der DIN 4109-2 [12])} \\ \text{mit} \\ L_a &= \text{maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)} \\ K_{Raumart} &= 25 \text{ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien} \\ &= 30 \text{ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen,} \\ &\quad \text{Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten,} \\ &\quad \text{Unterrichtsräume und Ähnliches} \\ &= 35 \text{ dB für Büroräume und Ähnliches} \\ S_S &= \text{vom Raum aus gesehene gesamte Außenfläche in m}^2 \\ S_G &= \text{Grundfläche des Raums in m}^2 \end{aligned}$$

Für beide Fassungen der DIN 4109-1 (2016 und 2017) gilt:

Sofern vor einzelnen Außenflächen eines Raums unterschiedliche maßgebliche Außenlärmpegel (E-DIN 4109-1/A1:2017-01) bzw. unterschiedliche Lärmpegelbereiche (DIN 4109-1:2016-07) vorliegen, ist gemäß dem in Abschnitt 4.4.1 der DIN

4109-2:2016-07 [12] beschriebenen Verfahren noch ein Korrekturwert K_{LPB} zu berücksichtigen. Dieser Korrekturwert "... *berechnet sich aus der Differenz des höchsten an der Gesamtfassade des betrachteten Empfangsraums vorhandenen maßgeblichen Außenlärmpegels und des auf die jeweils betrachtete Fassadenfläche einwirkenden geringeren maßgeblichen Außenlärmpegels*".

3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall

In der vorliegenden Ausarbeitung wird bei den hier zu unterscheidenden Lärmarten (Betriebslärm und Verkehrslärm) wie folgt vorgegangen.

3.3.1 Betriebslärm

Die durch bestehende Betriebe außerhalb des Plangebiets (Prototyp-Werke und Werkstatt Lehmann) sowie die durch die bestehende Nutzung der geplanten Gewerbefläche innerhalb des Plangebiets (Lagerhalle Lehmann) hervorgerufene Lärmeinwirkung ist zunächst an maßgebenden Lärmeinwirkungsorten innerhalb des Plangebiets zu ermitteln und zu beurteilen. Da im Bebauungsplan für die als "eingeschränktes Gewerbegebiet" (GEE) dargestellte Fläche schutzbedürftige Nutzungen (z. B. Wohnen) ausgeschlossen werden sollen, sind in Abschnitt 4 ausschließlich Einwirkungsorte innerhalb der als "urbanes Gebiet" (MU) ausgewiesenen Flächen im Plangebiet zu betrachten.

Außerdem ist zu untersuchen, welche Lärmeinwirkung die betriebliche Nutzung der als "eingeschränktes Gewerbegebiet" auszuweisenden Fläche auf die schutzbedürftige Nachbarschaft außerhalb des Plangebiets verursacht. Da diese GEE-Fläche bereits genutzt wird (Lagerhalle Lehmann), wird auf die Festsetzung eines Lärmkontingents verzichtet. Untersucht wird ausschließlich die aktuelle betriebliche Nutzung der Lagerhalle einschließlich der zugehörigen Freifläche. Die hierbei relevanten Einwirkungsorte außerhalb des Plangebiets, an denen der Immissionsanteil der Lagerhalle maßgebend ist, befinden sich jeweils vor der zur Lagerhalle orientierten Südfassade der in Anlage 7 eingetragenen, beiderseits der Schreiner-

werkstatt bestehenden Wohngebäude Hindenburgstraße Nr. 11 (Flurstück 941/19) und Nr. 15 (Flurstück 941/17).

Anmerkung:

Im zeichnerischen Teil des Bebauungsplans "Prototyp-Werke" sind für alle dort als "Gewerbegebiet" dargestellten Bauflächen zur Begrenzung der maximal zulässigen Schallemission jeweils Werte für den "immissionswirksamen flächenbezogenen Schall-Leistungspegel" (kurz: IFSP) festgesetzt. Aus schalltechnischen Voruntersuchungen ist jedoch bekannt, dass die nachfolgend für die Prototyp-Werke berücksichtigten Emissionen bzw. die daraus resultierenden Immissionen die gemäß der Festsetzung der IFSP-Werte zulässigen Emissions- bzw. Immissionsanteile übersteigen. Im folgenden Abschnitt 4 wird deshalb auf eine Berücksichtigung dieser Emissionskontingente verzichtet.

Die durch den vollständig innerhalb des Plangebiets gelegenen Betrieb der Schlosserei Herrmann hervorgerufene Betriebslärmwirkung ist an nächstgelegenen Lärmeinwirkungsorten zu ermitteln und zu beurteilen (siehe Abschnitt 5).

Anmerkung:

Die durch die Schlosserei Herrmann nördlich der Hindenburgstraße außerhalb des Plangebiets derzeit hervorgerufene Betriebslärmwirkung kann als vernachlässigbar gering eingestuft werden, da dieser Bereich (insbesondere Hindenburgstraße 1 und 3) durch das Wohngebäude Hindenburgstraße 2 vom Betriebsgebäude abgeschirmt ist und zudem auch zukünftig die Zufahrt zum Betriebsgrundstück von Süden her erfolgt. Diese Aussage gilt auch für den Fall, dass das Gebäude Hindenburgstraße 2 im Zuge des Neubaus der Hindenburgstraße entfallen sollte (siehe Anlage 8), sofern das nördlich an die Werkstatt anschließende Nebengebäude erhalten bleibt.

Während bei der Bauleitplanung, d. h. im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens, die Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [5] zur Beurteilung der Lärmeinwirkung auf die Nachbarschaft maßgebend sind, müssen im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens zur Beurteilung von lärmemittierenden betrieblichen Anlagen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [8] herangezogen werden. Die nördlich der Hindenburgstraße gelegene "gemischte Baufläche" (M) wird hinsichtlich ihrer Schutzbedürftigkeit vor Lärmeinwirkung wie ein "Mischgebiet" berücksichtigt. Für die hier interessierenden Gebietskategorien ("Mischgebiet" und "urbanes Gebiet") sind jedoch die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 (siehe Abschnitt 3.2.1) und die Immissionsrichtwerte der TA Lärm (siehe Abschnitt 3.2.2) zahlenwertmäßig identisch, weshalb im Folgenden auf eine Unterscheidung zwischen Orientierungs- und Immissionsrichtwerten verzichtet wird.

3.3.2 Verkehrslärm

Die Verkehrslärmeinwirkung auf die im Plangebiet vorgesehenen Bauflächen wird mit den Orientierungswerten von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [5] und mit den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung [9] verglichen. Zur Verkehrslärmeinwirkung tragen neben dem Straßen- und Schienenverkehr auch der Parkverkehr auf der öffentlichen Parkplatzfläche innerhalb des Plangebiets sowie die Nutzung der beiden geplanten Bushaldebuchten an der Hindenburgstraße bei.

Anmerkung:

Es wird angenommen, dass die vorgesehenen Änderungen an der Hindenburgstraße und im Kreuzungsbereich mit den Entersbacher Straßen keine "wesentlichen Änderungen" im Sinne von § 1 der Verkehrslärmschutzverordnung [9] darstellen. Gleiches wird auch für den geplanten öffentlichen Pkw-Parkplatz sowie die beiden geplanten Bushaldebuchten angenommen, da sich am jeweils geplanten Standort dieser öffentlichen Verkehrsflächen (Parkplatz, Bushaldebuchten) bereits derzeit identisch genutzte Verkehrsanlagen befinden. Der geplante öffentliche Pkw-Parkplatz sowie die beiden geplanten Bushaldebuchten liegen jeweils innerhalb eines im aktuellen Flächennutzungsplan als "Bahnanlage" gekennzeichneten Bereichs.

Im Fall einer Überschreitung der Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 und/oder der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung sind "aktive" Schallschutzmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwand, Geschwindigkeitsreduzierung, lärmindernder Fahrbahnbelag) zu dimensionieren. Sofern aufgrund örtlicher oder baulicher Gegebenheiten bzw. unter Berücksichtigung technischer, städtebaulicher und/oder landschaftsplanerischer Gesichtspunkte eine hinreichende Lärminderung mit "aktiven" Maßnahmen nicht möglich oder sinnvoll ist, sind im Hinblick auf die Festsetzung "passiver" Schallschutzmaßnahmen die die jeweilige Außenlärmeinwirkung kennzeichnenden maßgeblichen Außenlärmpegel anzugeben (siehe Abschnitt 3.2.4).

Für Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone, Loggien) ist in der Regel die Einhaltung bzw. Unterschreitung des Immissionsgrenzwerts "tags", im vorliegenden Fall von 64 dB(A) für MU-Flächen, sicherzustellen.

4. **BETRIEBE AUSSERHALB DES PLANGEBIETS**

Untersucht wird im Folgenden die Betriebslärmeinwirkung auf das geplante "urbane Gebiet"; außerdem ist zu überprüfen, ob die Nutzung der innerhalb des Plangebiets

"Bahnhofsareal" gelegenen Lagerhalle der Schreinerei Lehmann eine unzulässige Lärmeinwirkung auf die Nachbarschaft (außerhalb des Plangebiets) verursacht. Dabei wird wie folgt vorgegangen:

a) Betriebslärmeinwirkung auf das geplante "urbane Gebiet"

Die für die Lärmeinwirkung auf das Plangebiet maßgebenden Schallquellen innerhalb des Betriebsareals der Prototyp-Werke befinden sich auf der Freifläche zwischen deren Betriebsgebäuden und der Bahntrasse (Kfz-Abstell- bzw. Bewegungsflächen und Ladezone LZ2) sowie auf dem Dach des Werksgebäudes (technische Anlagen). Zudem wird ein relevanter Immissionsanteil durch Schallabstrahlung über die zum Plangebiet orientierten Außenbauteile lärmintensiv genutzter Betriebsräume verursacht. Folgende schalltechnisch maßgebenden Räume bzw. Bereiche im 1. UG und EG werden betrachtet: Werkstatt R&D, Sägerei, Vorraum Stahl-Lager sowie die Werkhallen H9.1 und H9.2. Es wird davon ausgegangen, dass die im automatisierten Hochregallager hervorgerufenen und über dessen Außenbauteile (zweischalige Metallfassade mit Mineralfaserdämmung im Zwischenraum) abgestrahlten Geräusche gegenüber den Geräuschen der o. g. Schallquellen vernachlässigt werden können.

Die innerhalb der Schreinerei-Werkstatt hervorgerufenen und über deren Außenbauteile abgestrahlten Geräusche werden gegenüber den auf der gesamten Betriebs-Freifläche hervorgerufenen Geräuschen als vernachlässigbar gering eingestuft, da der Maschinenraum durch vorgelagerte Räume (Ausstellung, Büro) bzw. durch Nachbargebäude (Hindenburgstraße 11 und Lagerhalle) von den hier interessierenden MU-Flächen abgeschirmt ist. Auch auf eine Berücksichtigung der innerhalb der Lagerhalle der Schreinerei Lehmann im Plangebiet hervorgerufenen Geräusche wird verzichtet, da die dort durchgeführten Verladevorgänge durch die Außenbauteile der Halle selbst abgeschirmt werden.

b) Lärmeinwirkung der Lagerhalle auf die unmittelbare Nachbarschaft außerhalb des Plangebiets

Die bestimmungsgemäße Nutzung der Lagerhalle der Schreinerei Lehmann verursacht an Einwirkungsorten außerhalb des Plangebiets "Bahnhofsareal" maßgebliche Immissionen an den zur Lagerhalle orientierten Fassaden der Wohngebäude Hindenburgstraße 11 und 15. An diesen Immissionsorten sind die innerhalb der Lagerhalle der Schreinerei verursachten Geräusche aufgrund der Schalldämmung der jeweiligen Außenbauteile im Vergleich zu den durch Lade-tätigkeiten auf der östlich vorgelagerten Freifläche verursachten Schallemissionen

vernachlässigbar. Außerdem ist an diesen Immissionsorten die Lärmvorbelastung durch den Schreinereibetrieb auf der Betriebsfläche nördlich der Hindenburgstraße und durch die Prototyp-Werke zu bestimmen. Bei der Ermittlung dieser Vorbelastung kann - wie bereits unter a - der durch Schallabstrahlung aus der Schreinerei-Werkstatt verursachte Immissionsanteil außer Betracht bleiben, sofern die in der Ostfassade des Bankraums und im Bereich der Plattensäge vorhandenen Fenster während lärmintensiver Tätigkeiten geschlossen sind.

Insgesamt sind bei den Untersuchungen zu a) und b) jeweils dieselben Lärmquellen bei der Schreinerei und bei den Prototyp-Werken zu berücksichtigen. Bei der Prognose der durch die Schreinerei hervorgerufenen Betriebslärmwirkung werden jeweils ausschließlich die auf der gesamten Betriebs-Freifläche innerhalb und außerhalb des Plangebiets durch Kfz-Bewegungen und Verladevorgänge verursachten Geräusche betrachtet.

Da bei beiden o. g. Betriebslärm-Untersuchungen neben den betrachteten Betrieben (Prototyp-Werke und Schreinerei Lehmann) insgesamt keine weitere Betriebslärm-Vorbelastung bei den hier maßgebenden Einwirkungsorten vorhanden ist, genügt jeweils der Nachweis über die Einhaltung der maßgebenden Referenzwerte.

Anmerkung:

Die durch die Schlosserei Herrmann verursachten Lärm-Immissionen sind an den hier interessierenden Einwirkungsorten nicht relevant und werden deshalb in Abschnitt 5 getrennt untersucht.

4.1 Schallemissionen innerhalb von Räumen der Prototyp-Werke

4.1.1 Schallpegelmessung in Produktionsbereichen

Zur Abschätzung des in den hier interessierenden Produktionsräumen der Prototyp-Werke zu erwartenden Raumschallpegels wurden beim Ortstermin am 07.05.2021 im Zeitraum zwischen 11.40 Uhr und 12.00 Uhr orientierende Schallpegelmessungen in der Werkstatt R&D im 1. UG (siehe Anlage 4; MP1) sowie in Halle H9.1 (Dreherei, lang; MP2) und in Halle H9.2 (Richten, Schweißen; MP3) während der jeweils lärmintensiven Nutzung dieser Räume durchgeführt.

Anmerkung:

In der Sägerei im 1. UG und somit auch im angrenzenden Vorraum Stahllager herrschte zum Zeitpunkt des Ortstermins Betriebsruhe. Zur Abschätzung des in der Sägerei zu erwartenden Raumschallpegels

wurde von den Prototyp-Werken das Messprotokoll Nr. 8.1_513 vom 06.04.2018 für den Arbeitsplatz "Fräsen mit angrenzender Lärmeinwirkung von Kasto Band- und Kreissäge" übermittelt.

Für die Schallpegelmessungen wurde ein integrierender Schallpegelmesser mit der Bezeichnung "Norsonic, Typ 140" (S.-Nr. 1404397) eingesetzt. Dieser Schallpegelmesser ist einschließlich des Messmikrofons ("Norsonic, Typ 1225"; S.-Nr. 122811) und des zugehörigen Kalibrators ("Norsonic, Typ 1251"; S.-Nr. 32912) vom Landesbetrieb Mess- und Eichwesen Nordrhein-Westfalen auf die Einhaltung der in den einschlägigen Normen festgelegten Daten überprüft und geeicht sowie mit einem zum Zeitpunkt der Messung gültigen Eichzeichen versehen worden. Vor Beginn der Schallpegelmessungen wurde das Messgerät mit Hilfe des akustischen Kalibrators kalibriert.

Das Messmikrofon wurde mit Hilfe eines Stativs nacheinander an den in Anlage 4 eingetragenen Messpunkten MP1 bis MP3 in ca. 1,5 m Höhe über Werkstattboden angeordnet. Während der Messungen wurden - z. T. auf Anweisung - lärmintensive Tätigkeiten (Richten) durchgeführt. Die raumbegrenzenden Oberflächen in den bestehenden Produktionsräumen sind jeweils als überwiegend schallhart (reflektierend) zu bezeichnen.

Die an den Messpunkten MP1 bis MP3 mit dem Messmikrofon erfassten Schallpegel wurden im angeschlossenen Schallpegelmesser A-bewertet, mit einer Auflösung von 125 ms digitalisiert und elektronisch gespeichert. Durch Integration des Momentanpegels wurden kontinuierlich verschiedene, die schalltechnische Situation am Messort kennzeichnende Größen der Pegelstatistik ermittelt und ebenfalls gespeichert.

Die grafische Registrierung des zeitlichen Verlaufs der an Messpunkt MP3 beim Betrieb einer selten genutzten lärmintensiven Richtmaschine erfassten Schallpegel ist in Anlage 12, oben, dargestellt.

Durch Integration des Momentanpegels über die jeweils gesamte relevante Messzeit wurden folgende Werte für den Mittelungspegel mit der Zeitbewertung "fast" (L_{AFeq}) und für den Taktmaximal-Mittelungspegel mit der Taktzeit von 5 s (L_{AFTeq}) bestimmt:

Raum(Bereich)	MP	Betriebszustand und Randbedingungen gemäß Auskunft von Hr. A. Lehmann	L _{AFeq} dB(A)	L _{AFTeq} dB(A)
Werkstatt R&D	1	Durchschnittliche Maschinenauslastung; die dem MP nächstgelegene Maschine (Deckel-Moho; DMU60P) war in Betrieb	72,4	73,9
Halle H9.1 Dreherei, lang	2	Durchschnittliche Maschinenauslastung; die dem MP nächstgelegene Drehmaschine (LSK 38) war in Betrieb	74,8	75,3
Halle H9.2 Richten/ Schweißen	3	Durchschnittliche Maschinenauslastung (Regelbetrieb), zusätzlich wurde eine selten genutzte, lärmintensive Richtmaschine nahe dem Messpunkt in Betrieb gesetzt	76,5	78,4

Der insgesamt höchste Maximalpegel wurde an Messpunkt MP3 erfasst, und zwar mit einem Wert von $L_{AFmax} = 87 \text{ dB(A)}$.

In dem von den Prototyp-Werken zur Verfügung gestellten Messprotokoll Nr. 8.1_513 vom 06.04.2018 für den Arbeitsplatz "Fräsen mit angrenzender Lärmeinwirkung von *Kasto* Band- und Kreissäge" in der Sägerei wird ein "Gemessener Durchschnittspegel" von $L_{EX,8h} = 78 \text{ dB(A)}$ angegeben. Dieser gemäß Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung [15] über eine Achtstundenschicht gemittelte Tages-Lärmexpositionspegel ($L_{EX,8h}$) beinhaltet allerdings noch keine Zuschläge für die Geräuschauffälligkeit (z. B. Impuls- oder Tonzuschlag). Im o. g. Messprotokoll werden für den Bereich der Säge (*Kasto Inv.Nr. 5170*) folgende Lärmexpositionspegel angegeben:

Arbeitsplatz Säge:	$L_{EX,8h} = 75 \text{ dB(A)}$
Zuführung der Säge:	$L_{EX,8h} = 83 \text{ dB(A)}$
Auffangwanne Sägeabschnitte:	$L_{EX,8h} = 90 \text{ dB(A)}$

4.1.2 Raumschallpegel in Betriebsräumen

Als Grundlage für die rechnerische Ermittlung der durch die bestimmungsgemäße Nutzung der hier interessierenden Betriebsräume im 1. UG und EG in der Nachbarschaft verursachten Schallimmissionen muss zunächst die innerhalb der maßgebenden Räume zu erwartende schalltechnische Situation definiert werden. Im Folgenden wird vereinfachend von einem diffusen Schallfeld ausgegangen, d. h., dem Schallpegel im Raum wird ein örtlicher und zeitlicher Mittelwert zugeordnet, welcher im Nahbereich von lärmintensiven Arbeitsvorgängen und Maschinen überschritten, im Bereich von

Verkehrszonen, Lagerzonen usw. unterschritten werden wird. Eine derartige Einzahlangabe zur Kennzeichnung der schalltechnischen Situation im Raum ist jedoch im Zusammenhang mit der rechnerischen Prognose der Schallimmissionen in der Nachbarschaft hinreichend genau.

Der Raumschallpegel innerhalb der Sägerei (Achsenbereich 1'-2"/O-R) wird auf der Grundlage der oben dargestellten Messergebnisse mit einem Wert von $L_i = L_{AFTeq} = 90$ dB(A) angesetzt; in diesem Wert sind ggf. erforderliche Zuschläge für eine besondere Störwirkung der Geräusche (K_i , K_T) bereits enthalten. Im angrenzenden Vorraum des Stahllagers (Achsenbereich 1'-2"/R-S) wird die schalltechnische Situation durch die Schallübertragung aus der Sägerei bestimmt; für diesen Vorraum wird ein um 5 dB(A) geringerer Raumschallpegel mit $L_i = L_{AFTeq} = 85$ dB(A) angenommen.

Der Raumschallpegel innerhalb der "Werkstatt R & D", der "Dreherei lang", der "Dreherei kurz" und im Bereich "Richten und Schweißen" wird auf der Grundlage der oben dargestellten Messergebnisse jeweils mit einem Wert von $L_i = L_{AFTeq} = 85$ dB(A) angesetzt. In diesem Wert sind ggf. erforderliche Zuschläge für eine besondere Störwirkung der Geräusche (K_i , K_T) bereits enthalten.

Anmerkung:

Eine relevante Schallübertragung aus den o.g. lärmintensiv genutzten Räumen bzw. Raumbereichen in horizontal bzw. vertikal angrenzende Räume (z. B. in das Stahlregallager, Büroräume, Treppenträume und Flure) und von dort ins Freigelände kann aufgrund der örtlichen Gegebenheiten sowie der baulichen Ausführung der Trennbauteile ausgeschlossen werden.

4.1.3 Schalldämmung von Außenbauteilen

Im Folgenden werden die im Zusammenhang mit der Schallabstrahlung in die Umgebung relevanten Außenbauteile beschrieben. Die den einzelnen Bauteilen zuzuordnende "effektive Luftschalldämmung" R_A wird jeweils angegeben. Aus dem in Anlage 12, unten, dargestellten Terzpegelspektrum sowie anhand der hier nicht gezeigten Terzpegelspektren für die Messpunkte MP1 und MP2 kann abgeleitet werden, dass innerhalb der jeweiligen Betriebsräume Geräusche verursacht werden, deren Energiemaxima im Bereich mittlerer und hoher Frequenzen liegen. Gleiches kann auch für die im Sägeraum hervorgerufenen Geräusche angenommen werden.

Deshalb wird die effektive Luftschalldämmung R_A der Außenbauteile der Halle entsprechend den Angaben in DIN EN ISO 717-1 [16] unter Berücksichtigung des Spektrum-Anpassungswerts C (d. h. $R_A = R_w + C$) ermittelt.

Bei der Bestimmung der über die Außenbauteile der im vorigen Abschnitt genannten Räume ins Freie übertragenen Betriebsgeräusche werden im Folgenden ausschließlich die aus schalltechnischer Sicht ungünstigsten (transparenten) Bauteile (Verglasungen, Fenster, Tore, Türen und Dachlichtbänder) berücksichtigt. Hierbei wird davon ausgegangen, dass der über die opaken Außenbauteile (Außenwände, Flachdach) übertragene Geräuschanteil gegenüber jenem der transparenten Bauteile aufgrund der relativ hohen Luftschalldämmung der opaken Außenfläche (Mauerwerk, Stahlbetonplatte) vernachlässigbar gering ist und deshalb außer Betracht bleiben kann.

Verglasungsflächen

Die in den hier interessierenden Betriebsräumen vorhandenen Verglasungsflächen mit integrierten Fensterflügeln und Fenstertüren sowie das Fenster im Stahllager-Vorraum verfügen jeweils über eine Zweischeiben-Isolierverglasung; für deren Verglasung wird folgender Glasaufbau angenommen: Scheibe ≥ 4 mm / luftgefüllter Scheibenzwischenraum ≥ 12 mm / Scheibe ≥ 4 mm.

In Tabelle B.1 der DIN EN ISO 12 354-3 [17] werden für Fenster und Festverglasungen mit Zweifach-Isolierverglasung ($d = 4/6-16/4$ mm) ein bewertetes Schalldämm-Maß von $R_w = 29$ dB und ein Spektrum-Anpassungswert von $C = -1$ dB angegeben. Gemäß Abschnitt B.2.2 der DIN EN ISO 12 354-3 liegen diese Werte bereits auf der "sicheren" Seite, so dass auf die Berücksichtigung eines Sicherheitsbeiwerts verzichtet werden kann. Deshalb wird für alle hier interessierenden Verglasungsflächen und Fenster eine effektive Luftschalldämmung von $R_{A,C} = 28$ dB angesetzt.

Der oben genannte Wert für die Luftschalldämmung bezieht sich auf Verglasungen bzw. Fenster mit geschlossenem Flügel. Sind einzelne Fensterflügel, resultiert beispielsweise bei einer freien Öffnungsfläche von 12 % bezogen auf die gesamte Verglasungsfläche eine effektive Luftschalldämmung von $R_A = 9$ dB.

Dachlichtband

In der Stahlbeton-Dachfläche von Halle H9.2 sind drei Dachlichtbänder mit einer Verglasung aus gewölbten Polycarbonat-Platten mit integrierten Lüftungs- bzw. RWA-Klappen angeordnet.

Gemäß einem vorliegenden Prüfzeugnis weist ein einfaches Dachlichtband der Grillo-Werke AG mit einer Verglasung aus gewölbten zweischaligen Polycarbonat-Platten folgende Werte der Luftschalldämmung auf: $R_{w,P} (C; C_{tr}) = 24 (-1, -5)$ dB.

Vereinfachend wird für das vorhandene Dachlichtband eine effektive Luftschalldämmung von $R_A = 20$ dB berücksichtigt.

Der oben genannte Wert für die Luftschalldämmung bezieht sich auf ein Dachlichtband mit geschlossenen Lüftungsklappen. Für ein Dachlichtband mit geöffneten Lüftungsflügeln mit einer effektiven Öffnungsfläche von z. B. 10 % der gesamten Lichtbandfläche ergibt sich für das Lichtband eine effektive Luftschalldämmung von $R_A = 10$ dB.

Tore und Tür

Gemäß den Angaben in einer einschlägigen Veröffentlichung [18] weist ein *"großes Tor üblicher Bauart"* ein bewertetes Bauschalldämm-Maß R_w in der Größenordnung von *"10 ... 25 dB"* auf; für *"übliche"* einflüglige Einfachtüren werden Werte in der Größenordnung von *"17 ... 20 dB"* angegeben. Ergänzend wird ausgeführt:

"Die höheren Werte beziehen sich auf Türen und Tore mit zusätzlicher Dichtung. Besondere Bedeutung kommt der Dichtigkeit der Tore im Schwellenbereich zu; die Schwellenausbildung liegt jedoch vielfach nicht in den Händen derjenigen Firma, die das Tor liefert und montiert."

Da bei Türen und Toren das Schalldämm-Maß über einen weiten Frequenzbereich im Regelfall nur geringfügig variiert, unterschreitet auch der Spektrum-Anpassungswert C einen Wert von 0 dB nicht bzw. nur unwesentlich.

In der vorliegenden Ausarbeitung wird deshalb für das in der Nordfassade der Werkstatt R & D sowie das im Vorraum des Stahllagers vorhandene Tor jeweils von

einer effektiven Luftschalldämmung von $R_{A,C} = 15$ dB und für die Außentür dieses Vorraums von einer effektiven Luftschalldämmung von $R_{A,C} = 20$ dB ausgegangen.

Die oben genannten Werte für die Luftschalldämmung beziehen sich jeweils auf geschlossene Türen und Tore. Für vollständig geöffnete Türen und Tore ist eine effektive Luftschalldämmung von $R_A = 0$ dB anzusetzen.

4.1.4 Schallemissionen von Außenbauteilen

Die durch Schallübertragung von innen nach außen von den Außenbauteilen in die Umgebung abgestrahlte Schall-Leistung lässt sich mit Hilfe folgender, aus DIN EN 12 354-4 [19] in modifizierter Form entnommener Gleichung ermitteln:

$$L_W = L_i - R_A + C_d + 10 \lg S$$

mit

L_W = Schall-Leistungspegel in dB (A)

L_i = Raumschallpegel in dB(A)

R_A = effektive Luftschalldämmung in dB

C_d = Diffusitätsterm in dB

S = Fläche des Emittenten/Bauteils in m^2

Die von den im vorliegenden Zusammenhang interessierenden Außenbauteilen bzw. Außenbauteilöffnungen abgestrahlten Schall-Leistungspegel und die bei deren Berechnung berücksichtigten Daten werden in der Tabelle in Anlage 13 aufgelistet.

4.2 Schallemission technischer Außengeräte der Prototyp-Werke

Die aktuell auf dem Dach der Prototyp-Werke aufgestellten technischen Geräte sind in Abschnitt 2.2.3 beschrieben; die Standorte der hier maßgebenden Außengeräte können aus der in Anlage 6 gezeigten Dachaufsicht entnommen werden. Die in der letzten Spalte der Tabelle in Anlage 6 angegebenen Schall-Leistungspegel (L_W) werden jeweils beim Nennlastbetrieb des betrachteten Geräts emittiert.

Der aus schalltechnischer Sicht ungünstigste Betriebszustand ist die Situation bei hohen Außenluft-Temperaturen; in diesem Fall ist die erforderliche Kühl-Leistung

insgesamt am höchsten. Die "leiseren" Freikühler (lfd. Nrn. 1 und 5 bis 7) sind an heißen Sommertagen nicht in Betrieb ($T > 10^\circ$) und bei den beiden Kältemaschinen-Paaren lfd. Nr. 3 und 4 (Aermec) bzw. lfd. Nr. 8 und 9 (Secon) steht jeweils eine der beiden Maschinen still (Redundanz). In Voruntersuchungen wurde die aus schalltechnischer Sicht jeweils ungünstigere Maschine der beiden letztgenannten Maschinen-Paare ermittelt.

Im Folgenden wird vom ungünstigsten Fall eines kontinuierlichen Nennlastbetriebs der in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Außengeräte ausgegangen:

Lfd. Nr.	Interne Bezeichnung	L_{WT} in dB(A)
2	Secon KWS 3	84
3	Aermec NRL1250_1	88,5
9	Secon KWS 2	92,5
10	KWS Bitzer 2	86
11	Kältemaschine HSS-Kontrolle	83

Vereinfachend wurden die in der Tabelle in Anlage 6, unten, für den Nennlastbetrieb dieser Geräte jeweils vorliegenden Schall-Leistungspegel (L_w) noch um einen Tonzuschlag von $K_T = 3$ dB(A) erhöht.

4.3 Schallemissionen durch Vorgänge auf der Freifläche

4.3.1 Kraftfahrzeug-Bewegungen auf Betriebsgelände

4.3.1.1 Rechenverfahren Kfz-Abstellflächen

Die Ermittlung der durch Kfz-Bewegungen auf einer Betriebs-Freifläche verursachten Geräusche erfolgt mit Hilfe des in der Parkplatzlärmstudie [20] angegebenen "*getrennten Verfahrens*". Dabei werden die durch den Ein- und Ausparkverkehr und die durch den Parksuch- und Durchfahrverkehr hervorgerufenen Emissionen getrennt ermittelt. Für die Emissionen des Ein- und Ausparkverkehrs gilt folgende, aus der Parkplatzlärmstudie in modifizierter Form übernommene Gleichung:

$$L_{WT,1h} = 63 + K_{PA} + K_i + 10 \lg (B \cdot N)$$

mit

$L_{WT,1h}$ = mit Impulszuschlag versehener Schall-Leistungspegel in dB(A),
gemittelt über eine (1) Stunde

- K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart in dB(A)
 K_I = Impulzzuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren in dB(A)
 N = Bewegungshäufigkeit in Bewegungen/($B_0 \cdot h$)
 B = Bezugsgröße in B_0

Für "Besucher- und Mitarbeiter-Parkplätze", Motorrad- (kurz: Krad) bzw. Lkw- und Kleintransporter-Abstellflächen ist die Bezugsgröße B_0 identisch mit einem (1) Kfz-Stellplatz; für die o. g. Zuschläge werden in der Parkplatzlärmstudie für Pkw-Parkplätze Werte von $K_{PA} = 0$ dB(A) und $K_I = 4$ dB(A) angegeben. Bei Abstellplätzen von Motorrädern gelten Zuschläge von $K_{PA} = 4$ dB(A) und $K_I = 3$ dB(A) und für Lkw-Stellplätze gilt $K_{PA} = 14$ dB(A) und $K_I = 3$ dB(A). Für Stellflächen von Kleintransportern (kurz: KT) sind in dieser Studie [20] keine Kennwerte enthalten.

Aus dem in der Parkplatzlärmstudie [20] für das Schließen einer Pkw-Tür bzw. einer Heck- oder Kofferraumklappe angegebenen Spitzenpegel lässt sich ein Spitzen-Schall-Leistungspegel von $\bar{L}_{Wmax} = 99,5$ dB(A) ableiten.

4.3.1.2 Rechenverfahren Kfz-Fahrstrecken

Der Fahrt eines (1) Pkw mit einer Fahrzeuggeschwindigkeit von $v \leq 30$ km/h auf einer Fahrbahn mit einer Fahrbahnlängsneigung von $g \leq 5$ % und einer asphaltierten Oberfläche ist gemäß Parkplatzlärmstudie [20] ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L'_{W,1h} = 47,5$ dB(A) zuzuordnen. Für einen Fahrbahnbelag aus Betonsteinpflaster sind noch Zuschläge von $K^*_{strO} = 1,5$ dB(A) bei "*Fugen > 3 mm*" zu berücksichtigen.

In der im Auftrag der Hessischen Landesanstalt für Umwelt durchgeführten TÜV-Untersuchung zu Lkw- und Ladegeräuschen auf Betriebsgeländen [21] wird empfohlen, für Lkw der höchsten Leistungsklasse ($P \geq 105$ kW) einen auf ein 1-m-Wegelement bezogenen Schall-Leistungspegel von $L'_{W,1h} = 63$ dB(A) für die Vorwärtsfahrt eines (1) Lkw pro Stunde anzusetzen. Für die Rückwärtsfahrt eines Lkw ist gemäß dieser TÜV-Studie [21] von einem längenbezogenen Schall-Leistungspegel von maximal $L'_{W,1h} = 68$ dB(A) auszugehen.

Entsprechend einer Untersuchung der BAST - Bundesanstalt für Straßenwesen [22] weist die Schallemission von "leichten" Lkw (zulässiges Gesamtgewicht $\leq 7,5$ t) um 6 dB(A) geringere Werte als jene von "schweren" Lkw auf. D. h., rechnerisch entspricht die Fahrt von vier Kleintransportern der Fahrt eines (1) "schweren" Lkw. Anhand der Angaben in dieser BAST-Untersuchung kann für eine Motorradfahrt mit einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h (Asphaltbelag, $g < 5$ %) ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L'_{W,1h} = 55,5$ dB(A) angesetzt werden.

Der durch eine beschleunigte Lkw-Abfahrt hervorgerufene Spitzen-Schall-Leistungspegel ist entsprechend den Angaben in der Parkplatzlärmstudie [20] mit $L_{Wmax} = 104,5$ dB(A) und jener für eine beschleunigte Motorrad-Abfahrt mit $L_{Wmax} = 98,5$ dB(A) zu berücksichtigen.

4.3.1.3 Randbedingungen und Emissionspegel

Kfz-Abstell-/Bewegungsflächen Prototyp-Werke

In Abschnitt 2.2.2 sind für die in Anlage 2 eingetragenen Kfz-Stellflächen (Parkplatz P1 bis P6) die Anzahl der Stellplätze sowie Nutzer und Nutzungsumfang angegeben.

Konkrete Angaben zur Bewegungshäufigkeit auf den Stellplätzen der Parkplätze P1, P2 und P4 bis P6 liegen nicht vor, lediglich für Parkplatz P3 kann gemäß den vorliegenden Angaben (Abschnitt 2.2.2) von insgesamt 16 Lkw-Bewegungen/Tag (8 Lkw- An- und Abfahrten/Tag) ausgegangen werden. Rechnerisch werden Parkplatz P3 weitere 4 Lkw/Tag zugeordnet, so dass dort insgesamt 24 Lkw-Bewegungen (12 Lkw- An- und Abfahrten) berücksichtigt werden.

Anmerkung:

Die im Bereich der Ladezone LZ1 durch Fahrzeugbewegungen von Kleintransportern und durch manuelle Ladetätigkeiten hervorgerufene Lärmeinwirkung kann gegenüber den auf Ladezone LZ2 durch Fahrzeuge und Verladetätigkeiten verursachten Geräuschen aufgrund der größeren Entfernung zum Plangebiet und der wesentlich geringeren Lärmemissionen außer Betracht bleiben.

Bei den Parkplätzen P2, P4 und P6 (Verwaltung bzw. Verwaltung und Produktion) kann im Zeitraum "tags" von maximal zwei Stellplatzwechseln/Tag ausgegangen werden, d. h. im ungünstigsten Fall von maximal 4 Pkw-Bewegungen/Stellplatz und Tag und

somit je zwei Ein- und Ausparkvorgängen/Stellplatz und Tag ($N_{\text{tags}} = 0,25$ Bewegungen/Stellplatz und Stunde). Für die Parkplätze P1 und P5 wird mit $N_{\text{tags}} = 0,5$ Bewegungen/Stellplatz und Stunde eine doppelt so hohe Frequentierung angenommen. Parkplatz P1 wird gelegentlich auch "nachts" genutzt; für die ungünstigste Nachtstunde wird mit insgesamt 3 Pkw-Bewegungen/h ($N_{\text{nachts}} = 0,5$ Bewegungen/Stellplatz und Stunde) gerechnet. Bei Parkplatz P4 wird für die ungünstigste Nachtstunde von insgesamt 8 Motorrädern/h ($N_{\text{nachts}} = 0,8$ Bewegungen/Stellplatz und Stunde) ausgegangen. Für Parkplatz P6 wird innerhalb einer Nachtstunde von 18 Pkw-Bewegungen/h ausgegangen ($N_{\text{nachts}} = 0,67$ Bewegungen/Stellplatz und Stunde); d. h. innerhalb dieser ungünstigsten Nachtstunde findet auf 2/3 der Stellplätze von P6 rechnerisch ein Ein- oder Ausparkvorgang statt.

Kfz-Abstell-/Bewegungsfläche Schreinerei Lehmann

Gemäß den Angaben in Abschnitt 2.3.2 wird der Schreinerei-Betrieb im ungünstigsten Fall von 3 Lkw/Tag und 4 Kleintransportern/Tag angedient. Im Folgenden werden zusätzlich noch 8 Kleintransporter/Tag für den betriebsinternen Verkehr hinzugerechnet; da die Emissionen von 4 Kleintransportern den Emissionen von 1 Lkw entsprechen, wird rechnerisch von insgesamt 6 Lkw/Tag und somit 6 Lkw-An- und Abfahrten (12 Lkw-Bewegungen/Tag) ausgegangen.

Kfz-Fahrstrecken Prototyp-Werke

Bei der Bestimmung des längenbezogenen Schall-Leistungspegels ($L'_{w,1h}$) für die in Anlage 14 eingetragenen Kfz-Fahrstrecken zwischen dem öffentlichen Verkehrsraum und der jeweiligen Kfz-Abstellfläche wurde für die Pkw-Fahrstrecke zu P1 und zu P2 jeweils ein Zuschlag von $K^*_{\text{StrO}} = 1,5$ dB(A) wegen der Fahrbahnoberfläche aus Betonpflaster mit Fugen > 3 mm mit berücksichtigt. Für die Lkw-Fahrstrecke zu P3 sowie die Motorrad-Fahrstrecke zu P4 wird aufgrund des jeweils dominierenden Motorgeräuschs von Lkw bzw. Krad mit $K^*_{\text{StrO}} = 0$ dB(A) gerechnet. Da die Fahrstrecken zu P5 und P6 asphaltiert sind, wird auch hier von $K^*_{\text{StrO}} = 0$ dB(A) ausgegangen.

Anmerkung:

Aufgrund der verhältnismäßig geringen Größe der Freifläche der Schreinerei Lehmann ist eine schalltechnisch relevante Fahrstrecke innerhalb dieses Betriebsareals nicht vorhanden, weshalb hier

ausschließlich die durch Kfz-Bewegungen (Ein- und Ausparken bzw. An- und Abfahrten) hervorgerufenen Geräusche berücksichtigt werden.

Für die in Anlage 14 gekennzeichneten Kfz-Abstellflächen P1 bis P6 sowie für jene der Schreinerei Lehmann errechnen sich mit Hilfe des o. g. Rechenverfahrens auf der Grundlage der aufgeführten Randbedingungen für die einzelnen Fahrzeugkategorien (Pkw, Krad und Lkw) folgende, jeweils auf eine (1) Stunde bezogene Schall-Leistungspegel ($L_{WT,1h}$) für die Kfz-Bewegungen bzw. längenbezogene Schall-Leistungspegel ($L'_{W,1h}$) für die Kfz-Fahrstrecken auf Anlagengelände:

Fahrzeug-kategorie	Anzahl Stellpl.	Kfz-Bewe-gungen/h	K_{PA} dB(A)	K_l dB(A)	$L_{WT,1h}$ dB(A)	K^*_{StrO} dB(A)	$L'_{W,1h}$ dB(A)
Parkplatz P1							
Pkw, tags u. nachts	6	3,0	0	4	71,8	1,5	53,8
Parkplatz P2							
Pkw, tags	24	6,0	0	4	74,8	1,5	56,8
Parkplatz P3							
Lkw, tags: vorw. rückwärts	4	1,5	14	3	81,8	0 0	61,8 ^a 66,8 ^a
Parkplatz P4							
Krad, tags	10	2,5	3	4	74,0	0	59,5
Krad, nachts	10	8,0	3	4	79,0	0	64,5
Parkplatz P5							
Pkw, tags	6	3,0	0	4	71,8	0	52,3
Parkplatz P6							
Pkw, tags	27	6,75	0	4	75,3	0	55,8
Pkw, nachts	27	18,0	0	4	79,6	0	60,1
Kfz-Bewegungen Schreinerei Lehmann							
Lkw, tags		1,5	14	3	81,8		- ^b
^a 50 % der Gesamtfrequentierung; ^b keine relevante Fahrstrecke vorhanden							

Die in der obigen Tabelle angegebenen Schall-Leistungspegel werden den in Anlage 14 gekennzeichneten Schallquellen zugeordnet.

4.3.2 Material- und Warenumschlag

In der einschlägigen Fachliteratur [23] wird für dieselbetriebene Gabelstapler mit einer Tragkraft zwischen 1,5 t und 6,0 t ein Schall-Leistungspegel von $L_{Weq} = 100$ dB(A) für

den Arbeitseinsatz angegeben; hinsichtlich der Schallemission unterscheiden sich diesel- bzw. gasbetriebene Gabelstapler nur unwesentlich, weshalb der o. g. Wert auch für Gas-Stapler angesetzt wird. Gemäß Anhang A1 der o. g. Untersuchung [23] ist die Schallemission eines elektrogetriebenen Gabelstaplers beim Be-/Entladen eines Lkw sowie beim Fahren mit/ohne Last gegenüber einem Dieselstapler um etwa 9 dB und beim Abstellen/Anheben von Lasten auf Stellfläche um ca. 7 dB geringer. Im Folgenden wird für einen Elektro-Stapler vereinfachend ein Wert von $L_W = 93 \text{ dB(A)}$ angenommen. In den o. g. Schall-Leistungspegeln ist der entsprechend dem Takt-maximalpegel-Verfahren zu ermittelnde Impulszuschlag noch nicht enthalten; dieser beträgt gemäß o. g. Fachliteratur [23] bei "nicht klapperndem" Transportgut: $K_I = 7 \text{ dB}$.

Als Emissionsansatz für den Spitzen-Schall-Leistungspegel wird in der o. g. Untersuchung für Gabelstapler ein Wert von $L_{W\max} = 112 \text{ dB(A)}$ aufgeführt [23].

Randbedingungen Prototyp-Werke

Wie in Abschnitt 2.2.2 ausgeführt, wird innerhalb der Ladezone LZ2 der Prototyp-Werke im Zeitraum zwischen 6.30 und 20.00 Uhr jeweils einer (1) der beiden Elektro-Gabelstapler zur Material-Entladung eingesetzt; rechnerisch ist vom Betrieb eines (1) Elektro-Staplers über maximal vier Stunden/Tag auszugehen. Der im Lageplan in Anlage 14 eingetragenen "Ladezone LZ2" wird deshalb ein Schall-Leistungspegel einschließlich Impulszuschlag von $L_{WT} = 100 \text{ dB(A)}$ sowie die o. g. maximale Nutzungsdauer von 4,0 h/Tag zugeordnet.

Randbedingungen Schreinerei Lehmann

Gemäß den Angaben in Abschnitt 2.3.2 wird auf dem Betriebsgelände der Schreinerei Lehmann für die Verladung von sperrigen oder schweren Gütern im Zeitraum zwischen 7.00 und 18.00 Uhr der in Abschnitt 2.3 beschriebene gasbetriebene Gabelstapler mit $T = 2,5 \text{ t}$ genutzt. Dieser Gas-Stapler wird auf der Freifläche vor der Lagerhalle sowie im Bereich zwischen der Lagerhalle und der Werkstatt maximal eine (1) Stunde/Tag eingesetzt. Der im Lageplan in Anlage 14 eingetragenen "Stapler-Aktionsfläche" wird im Folgenden ein Schall-Leistungspegel einschließlich Impulszuschlag von $L_{WT} = 107 \text{ dB(A)}$ und eine maximale Nutzungsdauer von 1,0 Stunden/Tag zugeordnet.

4.4 Schallausbreitung

4.4.1 Rechenverfahren

Der durch einen lärmemittierenden Vorgang an einem bestimmten Einwirkungsort hervorgerufene Immissionspegel ist abhängig vom jeweiligen Emissionspegel und den Schallausbreitungsbedingungen auf der Ausbreitungsstrecke zwischen den Schallquellen und dem betrachteten Einwirkungsort. Einflussgrößen auf die Schallausbreitungsbedingungen im allgemeinen Fall sind:

- Länge des Schallausbreitungsweges
- Luft- und Bodenabsorption sowie Witterung
- Schallabschirmung durch Bebauung auf dem Schallausbreitungsweg
- Schallreflexionen an Gebäudefassaden in der Umgebung des Schallausbreitungsweges

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des entsprechend den Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 [24] von der Soundplan GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramms SoundPLAN.

Linien- und Flächenschallquellen werden mit diesem Programm in Teile zerlegt, deren Abmessungen klein gegenüber ihrem Abstand zum nächstgelegenen interessierenden Immissionsort sind. Anhand der entsprechend den vorliegenden Plänen in den Rechner eingegebenen Koordinaten wird dort ein Geländemodell simuliert. Für jeden zu untersuchenden Immissionsort werden zunächst die maßgeblich zur Lärmeinwirkung beitragenden Schallquellen erfasst und anschließend die durch Direktschallausbreitung verursachten und durch Beugung bzw. Reflexionen beeinflussten Immissionsbeiträge dieser Schallquellen bestimmt. Durch Aufsummieren dieser Immissionsanteile ergibt sich jeweils der am Einwirkungsort durch die berücksichtigten Schallquellen verursachte Immissionspegel.

4.4.2 Randbedingungen

Bei der vorliegenden Untersuchung werden die nachfolgend skizzierten Randbedingungen vereinfachend festgelegt:

- Zur Ermittlung der Bodendämpfung A_{gr} wird das in DIN ISO 9613-2 [24] beschriebene "alternative Verfahren" angewandt.
- Die vorhandenen Gebäude außerhalb des Plangebiets sowie die bestehende Lagerhalle auf der geplanten GEE-Fläche werden bei der Berechnung der Schallausbreitung als abschirmende bzw. reflektierende Objekte berücksichtigt; ansonsten wird innerhalb des Plangebiets von freier Schallausbreitung ausgegangen.
- Die Höhenabmessung bestehender Gebäude wurde entsprechend den vorliegenden Planunterlagen bzw. gemäß Augenschein abgeschätzt.
- Für alle Gebäudefassaden wird in Anlehnung an die Angaben in Tabelle 4 der DIN ISO 9613-2 ein Reflexionsgrad von $\rho = 0,8$ berücksichtigt.
- Folgende Emissionsorhöhen über Hof-, Stellplatz- bzw. Fahrbahnoberfläche wurden angenommen:
Pkw- und Krad-Bewegungen: $h = 0,5$ m;
Lkw-Bewegungen und Verladetätigkeiten: $h = 1,0$ m
- Die abschirmende Wirkung der Überdachung des Motorradparkplatzes (P4) bleibt unberücksichtigt.

Die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung berücksichtigten Objekte sind im Lageplan in Anlage 14 grafisch dargestellt.

4.4.3 Lärmeinwirkungsorte

Zur rechnerischen Prognose der Betriebslärmeinwirkung auf schutzbedürftige Gebäude innerhalb des Plangebiets werden die in Anlage 14 eingetragenen Immissionsorte a bis e festgelegt. Zur Bestimmung der durch die bestimmungsgemäße Nutzung der GEE-Fläche (Lagerhalle Lehmann) außerhalb des Plangebiets hervorgerufenen Betriebsgeräusche werden die Lärmeinwirkungsorte x und y herangezogen.

Die Höhe der Lärmeinwirkungsorte wird für das Erdgeschoss jeweils mit $h = 2,0$ m über Geländeoberfläche (Immissionsorte a bis c sowie x und y) bzw. über maximal zulässiger Erdgeschoss-Fußbodenhöhe (Immissionsorte d und e) und für die oberen Geschosse auf der Grundlage einer Geschosshöhe von jeweils $3,0$ m angenommen.

4.5 Schallimmissionen

Mit den zuvor beschriebenen Ausgangsdaten, Randbedingungen und Rechenverfahren wurde die durch den Betrieb der Prototyp-Werke sowie der Schreinerei Lehmann an den hier maßgebenden Immissionsorten a bis e sowie x und y innerhalb und außerhalb des Plangebiets hervorgerufene Betriebslärmwirkung rechnerisch bestimmt.

4.5.1 Beurteilungspegel "tags"

Die an den o. g. Immissionsorten resultierenden Beurteilungspegel "tags" ($L_{r,t}$) werden in den Anlagen 15 bis 21 für das in schalltechnischer Hinsicht jeweils ungünstigste Geschoss rechnerisch nachgewiesen. Folgende Randbedingungen wurden hierbei berücksichtigt (siehe Abschnitte 2.2 und 2.3 sowie 4.1 bis 4.3):

Prototyp-Werke

- Innerhalb der maßgebenden Produktionsbereiche im 1. UG (Werkstatt R &D, Sägerei und Vorraum Stahllager) bzw. im Erdgeschoss (Dreherei lang, Dreherei kurz, Richten u. Schweißen) wird jeweils kontinuierlich 16 Stunden zwischen 6.00 und 22.00 Uhr lärmintensiv gearbeitet.
- In allen o. g. Betriebsräumen werden die zum Plangebiet orientierten offenbaren Außenbauteile (Fenster, Lichtbandflügel, Tür und Tore) in der Regel geschlossen gehalten; das Tor im Vorraum des Stahllagers ist während der Materialanlieferung zwischen 6.30 und 20.00 Uhr maximal vier Stunden/Tag geöffnet.
- Die hier maßgebenden, auf dem Dach der Prototyp-Werke aufgestellten technischen Geräte mit den lfd. Nr. 2, 3, 9, 10 und 11 sind kontinuierlich (24 Stunden/Tag) im Nennlastbetrieb.
- Der Umfang der Kfz-Bewegungen auf der Freifläche wird gemäß den in Abschnitt 4.3.1 beschriebenen Randbedingungen berücksichtigt.
- In Ladezone LZ2 wird rechnerisch ein (1) Elektro-Gabelstapler ($T \leq 6$ t) maximal vier Stunden/Tag im Zeitraum zwischen 6.30 und 20.00 Uhr betrieben.

Schreinerei Lehmann

- Die in der Ostfassade des Bankraums und im Bereich der Plattensäge (Südwestecke der Werkstatt) vorhandenen Fenster sind bei der lärmintensiven Nutzung dieser Räume geschlossen; gleiches gilt für alle Fenster der Lagerhalle.
- Innerhalb der im Lageplan in Anlage 14 eingetragenen "Stapler-Aktionsfläche" wird ein (1) Gas- oder Diesel-Gabelstapler ($T \leq 6$ t) maximal 1,0 Stunden/Tag im Zeitraum zwischen 7.00 und 20.00 Uhr betrieben.

Die Zuschläge zur Berücksichtigung der besonderen Störwirkung von impuls- bzw. einzeltonhaltigen Geräuschen sind bereits bei der Ermittlung der Schallemissionen in Ansatz gebracht worden und somit in den aufgeführten Werten für den Schallleistungspegel enthalten.

Die unter den genannten Randbedingungen ermittelten Beurteilungspegel "tags" ($L_{r,t}$) sind in der nachfolgenden Tabelle für alle Immissionsorte geschossweise aufgeführt und dem jeweils maßgebenden Immissionsrichtwert "tags" (IRW_t) gegenübergestellt:

Immissionsort	a	b	c	d	e	x	y
$L_{r,t}$ in dB(A)							
- EG	53,0	53,5	49,8	49,0	46,1	52,2	56,9
- 1. OG	54,7	54,7	50,6	49,8	46,7	53,9	58,1
- 2. OG	54,8	55,5	51,5	50,6	47,4	54,7	-
- 3. OG	-	-	-	51,3	47,8	-	-
IRW_t in dB(A)	63					60	

Aus obiger Tabelle ist zu ersehen, dass an allen Einwirkungsorten die ermittelten Beurteilungspegel "tags" den jeweils maßgebenden Immissionsrichtwert unterschreiten. Da keine maßgebliche Lärmvorbelastung durch weitere gemäß TA Lärm [8] zu beurteilende Anlagen vorliegt, kann eine im Plangebiet hervorgerufene unzulässige Lärmeinwirkung "tags" ausgeschlossen werden.

Anmerkung:

Die durch kurzdauerndes Öffnen des Tors der Werkstatt R&D (Ifd. Nr. 22) und der Tür des Stahl-Lagervorraums (Ifd. Nr. 24) zusätzlich hervorgerufenen Immissionen werden bei allen hier berücksichtigten Immissionsorten eine nur unwesentliche Erhöhung der oben aufgeführten Beurteilungspegel zur Folge haben. Falls beispielsweise die beiden o. g. Bauteile 4 Stunden/Tag geöffnet sind, erhöhen sich an allen betrachteten Immissionsorten die in der obigen Tabelle angegebenen Beurteilungspegel "tags" rechnerisch um weniger als 0,4 dB(A).

4.5.2 Beurteilungspegel "nachts"

Die an den Immissionsorten a bis e aus dem nächtlichen Betrieb der Prototyp-Werke resultierenden Beurteilungspegel "nachts" ($L_{r,n}$) werden in den Anlagen 22 bis 24 für das jeweils ungünstigste Geschoss rechnerisch nachgewiesen.

Folgende Randbedingungen wurden hierbei berücksichtigt:

- Die maßgebenden Produktionsbereiche im Erdgeschoss (Dreherei lang, Dreherei kurz in Werkhalle H9.1 und H9.2) werden kontinuierlich über 24 Stunden genutzt (3-Schicht-Betrieb); hierbei sind alle offenbaren Bauteile (Fenster, Flügel in Dachlichtbändern) geschlossen.
- Die maßgebenden, auf dem Dach der Prototyp-Werke aufgestellten technischen Geräte mit den lfd. Nr. 2, 3, 9, 10 und 11 sind kontinuierlich (24 Stunden/Tag) im Nennlastbetrieb.
- Der Umfang der nächtlichen Kfz-Bewegungen auf dem Betriebsgrundstück der Prototyp-Werke wird gemäß den in Abschnitt 4.3.1.3 beschriebenen Randbedingungen berücksichtigt.

Die unter diesen Randbedingungen ermittelten Beurteilungspegel "nachts" ($L_{r,n}$) sind in der nachfolgenden Tabelle für alle Immissionsorte geschossweise aufgeführt und dem jeweils maßgebenden Immissionsrichtwert "nachts" (IRW_n) gegenübergestellt:

Immissionsort	a	b	c	d	e
$L_{r,n}$ in dB(A)					
- EG	35,2	42,0	41,1	41,1	40,9
- 1. OG	36,8	42,5	41,8	41,9	42,3
- 2. OG	39,1	43,3	42,6	42,7	43,2
- 3. OG	-	-	-	43,2	43,4
IRW_n in dB(A)	45				

Aus obiger Tabelle ist zu ersehen, dass an allen Immissionsorten die ermittelten Beurteilungspegel "nachts" den jeweils maßgebenden Immissionsrichtwert unterschreiten.

4.5.3 Spitzenpegel

Auf eine Ermittlung der durch Vorgänge innerhalb der Produktionsräume der Prototyp-Werke in der Nachbarschaft hervorgerufenen Spitzenpegel kann verzichtet werden, da die beim Ortstermin erfassten Pegelspitzen die hier angesetzten Raumschallpegel nur unwesentlich (< 10 dB(A)) überschreiten. Gleiches wird auch für Geräuschspitzen angenommen, die im Vorraum des Stahlagers der Prototyp-Werke sowie in der Lagerhalle bzw. in der Werkstatt der Schreinerei Lehmann hervorgerufen werden; deshalb werden im Folgenden ausschließlich die auf der Freifläche hervorgerufenen Geräuschspitzen betrachtet.

Zur Ermittlung der durch Einzelereignisse auf der Freifläche der Prototyp-Werke bzw. der Schreinerei Lehmann innerhalb des Plangebiets verursachten Spitzenpegel wurden die im Lageplan in Anlage 14 mit "PQ1" bis "PQ5" gekennzeichneten Punktschallquellen definiert.

Den Punktschallquellen PQ1 bis PQ5 wurden die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten und in den Abschnitten 4.3.1.1, 4.3.1.2 und 4.3.2 genannten Spitzen-Schall-Leistungspegel ($L_{W,max}$) zugeordnet:

Punktschall- quelle (PQ)	Vorgang	$L_{W,max}$ in dB(A)
PQ1 u. PQ2	Gabelstapler	112
PQ3	beschleunigte Lkw-Abfahrt	104,5
PQ4	beschleunigte Krad-Abfahrt	98,5
PQ5	Pkw-Klappe schließen	99,5

Die an den hier maßgebenden Immissionsorten a bis c und y resultierenden Spitzenpegel werden in der Immissionstabelle in Anlage 24, unten, für das jeweils schalltechnisch ungünstigste Geschoss rechnerisch nachgewiesen. Die berechneten Spitzenpegel mit einem absoluten Spitzenwert von jeweils $L_{max} \approx 78$ dB(A) an den Immissionsorten b und y zeigen, dass der zulässige Spitzenpegel "tags" von 93 dB(A) in einem "urbanen Gebiet" bzw. von 90 dB(A) in einem "Mischgebiet" nicht überschritten wird. Der im Zeitraum "nachts" maßgebende Spitzenwert wird durch das Schließen einer Pkw-Klappe am Standort PQ5 beim nächstgelegenen Immissionsort c hervorgerufen; der dort verursachte Spitzenpegel von $L_{max} \approx 62$ dB(A) hält das hier zulässige Limit "nachts" von 65 dB(A) ein. D. h., eine durch Pegelspitzen verursachte unzulässige Lärmeinwirkung kann ausgeschlossen werden.

5. BETRIEB INNERHALB DES PLANGEBIETS

Bei der Prognose der durch die Nutzung der Schlosserei Herrmann bei nächstgelegenen bestehenden und potentiellen Lärmeinwirkungsorten verursachten Betriebslärmeinwirkungen wird wie folgt vorgegangen:

Bei der innerhalb der Schlosser-Werkstatt hervorgerufenen und über deren Außenbauteile abgestrahlten Geräusche werden - aufgrund deren relativ geringer Luftschalldämmung - das Falt-Tor in der Südfassade sowie die Tür und die Verglasung in der Ostfassade (siehe Anlage 8) berücksichtigt. Die Schallübertragung aus der Werkstatt über deren massive Außenwände und die Glasbausteine direkt ins Freigelände sowie über das Tor Nord ins dort angrenzende Nebengebäude und von dort ins Freie kann demgegenüber als vernachlässigbar gering eingestuft werden und deshalb außer Betracht bleiben.

Zur Bestimmung der über die Außenbauteile der Kompressor-Einhausung abgestrahlten Geräusche werden die beim Ortstermin am 10.03.2022 an den Messpunkten MP4 bis MP8 gemessenen Schallpegel herangezogen.

Bei der Ermittlung der durch Fahrzeug-An- und Abfahrten sowie bei der Entladung von Material bzw. durch lärmintensive Tätigkeiten auf der Freifläche hervorgerufenen Emissionspegel wird auf die Angaben in der einschlägigen Fachliteratur bzw. auf in anderem Zusammenhang erfasste Messergebnisse zurückgegriffen.

5.1 Schallemissionen in der Werkstatt der Schlosserei Herrmann

5.1.1 Raumschallpegel in lärmintensiv genutzten Betriebsräumen

Als Grundlage für die rechnerische Ermittlung der durch die bestimmungsgemäße Nutzung der Schlosserei-Werkstatt in der Nachbarschaft verursachten Schallimmissionen muss zunächst die innerhalb von lärmintensiv genutzten Räumen zu erwartende schalltechnische Situation definiert werden. Im Folgenden wird analog zu dem in Abschnitt 4.1.2 beschriebenen Vorgehen vereinfachend von einem diffusen Schallfeld ausgegangen, d. h., dem Schallpegel im jeweiligen Raum wird ein örtlicher und zeitlicher Mittelwert zugeordnet.

In einer vom TÜV Rheinland, Abteilung Immissionsschutz / Lärmschutz, erstellen und von der Handwerkskammer Düsseldorf herausgegebenen vergleichenden Studie [25] wurde u. a. für das Metallbauerhandwerk das jeweils in Abhängigkeit von der Betriebsgröße hervorgerufene zugehörige Lärm-Emissionsverhalten messtechnisch erfasst. In Abschnitt 4.3.1 dieser Studie wird ausgeführt: *"Die Innenpegel in den geräuschrelevanten Betriebsräumen wurden als Mittelungspegel L_{AFm} vor den Außenbauteilen bezogen auf eine 8-stündige Arbeitszeit mit hoher Arbeitsauslastung*

ermittelt." Für Metallbaubetriebe wurde im Jahr 2005 demnach als typischer Innenpegel ein Wert von $L_{AFm} = 83 \text{ dB(A)}$ ermittelt.

Bei dem hier interessierenden Kleinstbetrieb werden zeitweise verschiedene Tätigkeiten/Arbeitstag ausgeführt (Sägen, Bohren, Schweißen, Abkanten, Schleifen usw.). In der Regel werden nur ein bis maximal zwei Maschinen gleichzeitig in Betrieb sein, dabei ist lediglich von einem intermittierenden Betrieb einzelner Maschinen bzw. Tätigkeiten auszugehen. Auf der Grundlage des oben genannten Mittelwerts ($L_{AFm} = 83 \text{ dB(A)}$) kann deshalb unter Berücksichtigung der geringen Betriebsgröße (Ein-Mann-Betrieb) dem Raumschallpegel (L_i) in der Werkstatt ein Wert von $L_i \leq 80 \text{ dB(A)}$ zugeordnet werden. Um jedoch zu erwartende Pegelspitzen bzw. Einzeltöne zu berücksichtigen, wird in der vorliegenden Prognose ein über die gesamte werktägliche Arbeitsdauer in der Werkstatt von 9 Stunden/Tag gemittelter, mit ggf. erforderlichen Zuschlägen für eine besondere Störwirkung der Geräusche versehener Raumschallpegel von $L_i = 85 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Anmerkung:

Eine relevante Schallübertragung aus der Werkstatt in das Kleinteilelager und von dort ins Freie ist aufgrund der vorhandenen baulichen Situation nicht zu erwarten und bleibt deshalb im Folgenden unberücksichtigt.

5.1.2 Schalldämmung von Außenbauteilen

Im Folgenden werden die im Zusammenhang mit der Schallabstrahlung in die Umgebung relevanten Außenbauteile beschrieben. Die den einzelnen Bauteilen zuzuordnende "effektive Luftschalldämmung" R_A wird jeweils angegeben. Die innerhalb der Schlosser-Werkstatt verursachten Geräusche werden Energiemaxima im Bereich mittlerer und hoher Frequenzen aufweisen. Deshalb wird die effektive Luftschalldämmung R_A der Werkstatt-Außenbauteile entsprechend DIN EN ISO 717-1 [16] unter Berücksichtigung des Spektrum-Anpassungswerts C (d. h. $R_A = R_w + C$) ermittelt.

Tore und Tür

Für das Falt-Tor in der Südfassade bzw. für die Tür in der Ostfassade werden die bereits in Abschnitt 4.1.3 genannten Werte der effektiven Luftschalldämmung von $R_{A,C} = 15 \text{ dB}$ für ein Tor bzw. $R_{A,C} = 20 \text{ dB}$ für die Tür angesetzt.

Für ein vollständig geöffnetes Tor bzw. Tür ist eine effektive Luftschalldämmung von $R_A = 0$ dB anzusetzen.

Verglasungsflächen

Die ausschließlich in der Ostfassade der Werkstatt vorhandene Verglasung besteht aus Einfachglasscheiben ($d = 6$ mm) in Stahlrahmen. In Tabelle B.1 der DIN EN ISO 12 354-3 [17] wird für eine Verglasungen mit Einachscheiben ein bewertetes Schalldämm-Maß von $R_w = 31$ dB und ein Spektrum-Anpassungswert von $C = -2$ dB angegeben; deshalb wird für alle Verglasungsflächen eine effektive Luftschalldämmung von $R_{A,C} = 29$ dB angesetzt.

Der oben genannte Wert für die Luftschalldämmung bezieht sich auf Verglasungen mit geschlossenem Flügel. Sind einzelne Fensterflügel geöffnet (z. B. mit 20 % Öffnungsfläche bezogen auf die Gesamtfläche), resultiert für die gesamte Verglasungsfläche eine effektive Luftschalldämmung von $R_A = 7$ dB.

5.1.3 Schallemissionen von Außenbauteilen

Die durch Schallübertragung von innen nach außen von den Außenbauteilen in die Umgebung abgestrahlte Schall-Leistung wird wiederum mit Hilfe der in Abschnitt 4.1.4 beschriebenen Gleichung bestimmt; die bei diesen Berechnungen berücksichtigten Daten werden in der Tabelle in Anlage 13, unten, aufgelistet.

5.2 Schallemissionen der Kompressor-Einhausung

5.2.1 Schallpegelmessungen

Zur Bestimmung der über die Außenbauteile der an der Südfassade der Werkstatt bestehenden Kompressor-Einhausung abgestrahlten Geräusche wurden beim Orts-termin am 10.03.2022 an den im Lageplan in Anlage 8 eingetragenen Messpunkten MP4 bis MP8 orientierende Schallpegelmessungen durchgeführt. Hierfür wurde wiederum die bereits in Abschnitt 4.1.1 beschriebene und entsprechend kalibrierte Messeinrichtung verwendet.

Das Messmikrofon wurde bei den Messpunkten MP4 bis MP6 (siehe Anlage 8) mit Hilfe eines Stativs nacheinander in ca. 0,5 m Abstand vor der Mitte der jeweiligen Einhausungs-Außenfläche in ca. 1,4 m Höhe über Gelände angeordnet; am Messpunkt MP7 wurde das Mikrofon in ca. 0,5 m über der Mitte der Dachfläche gehalten. Am Messpunkt MP8 wurde das Mikrofon mit Hilfe eines Hochstativs in 6 m Höhe über Gelände installiert. Die durch den Betrieb des Kompressors hervorgerufenen Geräusche waren jeweils pegelbestimmend; außer gelegentlichem Vogelgezwitscher waren keine nennenswerten Fremdgeräusche wahrnehmbar. Als Hintergrundpegel (ohne Gezwitscher) wurde ein Wert von $L_{Aeq} \approx 40$ dB(A) erfasst.

Auf eine grafische Darstellung des an diesen Messpunkten (MP4 bis MP8) während des Betriebs des Kompressors erfassten zeitlichen Schallpegelverlaufs wird hier verzichtet. Durch Integration des Momentanpegels über die jeweils gesamte Messzeit wurden folgende jeweils ganzzahlig aufgerundete Werte für den Mittelungspegel mit der Zeitbewertung "fast" (L_{AFeq}) bestimmt:

MP	Messort	L_{AFeq} dB(A)
4	vor der Tür in der Westseite	74
5	vor der Südwand	69
6	vor der Ostwand	62
7	über der Dachfläche	70
8	Baufeld MU (4)	55

Aus den Messwerten für die Messpunkte MP4 bis MP7 ist zu ersehen, dass im Bereich der Tür der Einhausung aufgrund von Undichtigkeiten und des dort vorhandenen Luftschlitzes in Richtung Westen ein höherer Emissionspegel abgestrahlt wird als in die übrigen Richtungen; in Richtung Osten ist die Geräuschintensität am geringsten.

Anmerkung:

Am Messpunkt MP8 wurden zudem die bei der simulierten Entladung von Stangenmaterial hervorgerufenen Schallpegel erfasst. Aufgrund des untypischen Ablaufs (ohne eine erhöhte Lkw-Ladefläche) und der geringen Materialgewichte wurde allerdings eine nur geringe Lärmeinwirkung am MP8 erfasst, weshalb in Abschnitt 5.3.2 auf entsprechende Messungen aus anderem Zusammenhang zurückgegriffen wird.

5.2.2 Emissionsansatz für die Kompressor-Einhausung

Unter Berücksichtigung des aus den o. g. Messergebnissen (Messpunkte MP4 bis MP7) ersichtlichen Abstrahlverhaltens der Einhausung wurden den vier unterschiedlich orientierten Außenflächen der Einhausung (Tür West, Wand Süd, Wand Ost und Dachfläche) die in der Immissionstabelle in Anlage 25, oben, in der zweiten Spalte aufgeführten flächenbezogene Schall-Leistungspegel L''_w zugeordnet. Mit Hilfe des bereits in Abschnitt 4.4 genannten Rechenprogramms SoundPLAN wurde auf der Grundlage dieser Emissionspegel und der jeweiligen Flächenabmessung der am Messpunkt MP8 in 6 m Höhe hervorgerufene Mittelungspegel mit dem Ziel rechnerisch bestimmt, den dort messtechnisch erfassten Referenz-Pegel von $L_{Aeq} = 55 \text{ dB(A)}$ zu erreichen. Aus der in Anlage 25, oben, wiedergegebenen Immissionstabelle ist ersichtlich, dass der gewählte Emissionsansatz dieses Ziel erreicht.

Nach Auskunft von Herrn Herrmann beträgt die maximale tägliche Betriebszeit des Kompressors 30 min/Tag; im Folgenden wird vorsorglich von 60 Minuten Laufzeit/Tag ausgegangen. Um einen erforderlichen Zuschlag für eine besondere Störwirkung der Kompressor-Geräusche im Freien durch hervortretende Einzeltöne zu berücksichtigen, werden die o. g. flächenbezogenen Schall-Leistungspegel (siehe Spalte L''_w in der Tabelle in Anlage 25, oben) bei den folgenden Berechnungen generell um einen Tonzuschlag von $K_T = 3 \text{ dB(A)}$ erhöht.

5.3 Schallemissionen durch Vorgänge auf der Freifläche der Schlosserei

5.3.1 Kraftfahrzeug-Bewegungen auf Betriebsgelände

Wie in Abschnitt 2.4 ausgeführt, stellt nach Auskunft von Herrn Herrmann die Anlieferung von Stangenmaterial per Lkw einen schalltechnisch maßgebenden Transportvorgang dar. Zur Ermittlung der durch die An- und Abfahrt von Lkw hervorgerufenen Geräusche werden die bereits in Abschnitt 4.3.1 genannten Emissionspegel angesetzt. Für die Vorwärtsfahrt eines Lkw gilt ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L'_{w,1h} = 63 \text{ dB(A)}$ und für die Rückwärtsfahrt gilt $L'_{w,1h} = 68 \text{ dB(A)}$.

Der durch eine beschleunigte Lkw-Abfahrt hervorgerufene Spitzen-Schall-Leistungs-

pegel ist entsprechend den Angaben in der Parkplatzlärmstudie [20] mit $L_{Wmax} = 104,5$ dB(A) zu berücksichtigen.

Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass auf der in Anlage 26 gekennzeichneten Lkw-Fahrstrecke zwei Lkw-Anfahrten/Tag (rückwärts) und zwei Abfahrten/Tag (vorwärts) erfolgen. Dies entspricht rechnerisch auch der An-/Abfahrt von 1 Lkw und von 4 Kleintransportern (siehe Abschnitt 4.3.1.2).

5.3.2 Material- und Warenumschlag

Wie in Abschnitt 2.4 ausgeführt, stellt nach Auskunft von Herrn Herrmann der Umschlag von Stangenmaterial einen schalltechnisch maßgebenden Vorgang dar. Da die Messergebnisse eines beim Ortstermin simulierten Entladevorgangs als unrealistisch geräuscharm zu betrachten sind (siehe Anmerkung in Abschnitt 5.3.1), wird auf Messergebnisse aus anderem Zusammenhang zurückgegriffen. Bei der Entladung von Stangen-Material mit 6 m Länge von einer Lkw-Ladefläche mittels Kranbahn wurde hierbei für das Anhängen und Anheben eines (1) Stangenbündels ein Schall-Leistungspegel von $L_{WT} = 108$ dB(A) und eine maximale Zeitdauer von $T = 20$ s ermittelt; der zugehörige Spitzen-Schall-Leistung beträgt $L_{Wmax} = 114$ dB(A). Die bei der Fahrt der Laufkatze mit dem angehängten Bündel (innerhalb der Werkstatt) hervorgerufenen Geräusche sind gegenüber jenen des Anhäng-Vorgangs als vernachlässigbar gering einzustufen und bleiben deshalb im Folgenden unberücksichtigt.

Nachfolgend wird der in Anlage 26 eingetragenen Punktschallquelle "Stangen-Entladung" der o. g. Emissionspegel von $L_{WT} = 108$ dB(A) zugeordnet und von einer Einwirkungsdauer von $T = 60$ s ausgegangen; dies entspricht rechnerisch dem Anhängen und Anheben von insgesamt drei Stangenbündel mit je 6 m Länge.

5.3.3 Arbeiten im Freigelände

Bei Arbeiten im Freigelände vor der Südfassade der Werkstatt werden maßgebliche Schall-Emissionen durch die Nutzung eines Winkelschleifers zum Bearbeiten von

Schweißnähten oder Kanten hervorgerufen; demgegenüber sind Montagearbeiten im Freigelände (Bohren, Schrauben) schalltechnisch von untergeordneter Bedeutung.

In einem von der Landesanstalt für Arbeitsschutz Nordrhein-Westfalen veröffentlichten Bericht [26] wird für den Lastbetrieb eines handgeführten Winkelschleifers ein mittlerer Schall-Leistungspegel von $L_W \approx 104$ dB(A) angegeben. Einschließlich ggf. erforderlicher Zuschläge (K_T , K_I) wird der im Lageplan in Anlage 26 gekennzeichneten Flächenschallquelle "Arbeitsfläche Freigelände" ein Schall-Leistungspegel von $L_W = 110$ dB(A) zugeordnet.

Aus Voruntersuchungen war jedoch bekannt, dass die Nutzungsdauer eines Winkelschleifers innerhalb der "Arbeitsfläche Freigelände" auf maximal 5 Minuten/Tag begrenzt sein muss, damit bei bestehenden Lärmeinwirkungsorten in der Nachbarschaft (z. B. der Immissionsort i in Anlage 26) der dort derzeit (noch) maßgebende Immissionsrichtwert "tags" von 60 dB(A) für "Mischgebiete" nicht überschritten wird. Derzeit befindet sich nämlich die unmittelbare Nachbarschaft innerhalb einer als "Mischgebiet" einzustufenden Fläche; erst mit Rechtskraft des Bebauungsplans resultiert eine Zuordnung zu einem "urbanen Gebiet".

5.4 Schallausbreitung

Bei der Berechnung der Schallausbreitung wird wieder das bereits in Abschnitt 4.4.1 beschriebene Rechenverfahren angewandt und das dort genannte Rechenprogramm SoundPLAN verwendet.

Die bereits in Abschnitt 4.4.2 genannten Randbedingungen werden auch bei der Prognose der durch die Schlosserei Herrmann verursachten Betriebslärmeinwirkung berücksichtigt, wobei die nachfolgend skizzierten Randbedingungen ergänzend festgelegt werden:

- Die vorhandenen Gebäude außerhalb des Plangebiets sowie die im Lageplan in Anlage 26 dargestellten Gebäude werden bei der Berechnung der Schallausbreitung als abschirmende bzw. reflektierende Objekte berücksichtigt;

ansonsten wird innerhalb des Plangebiets von freier Schallausbreitung ausgegangen.

- Für Lkw-Bewegungen, Verladetätigkeiten und Arbeiten im Freigelände wurde eine Höhe von $h = 1,0$ m über Hof- bzw. Fahrbahnoberfläche angesetzt.
- Die abschirmende Wirkung der Überdachung an der gemeinsamen Grundstücksgrenze von Flurstück 944/1 und 942/3 bleibt unberücksichtigt.

Die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung berücksichtigten Objekte sind im Lageplan in Anlage 26 grafisch dargestellt.

Zur rechnerischen Prognose der Betriebslärmeinwirkung auf schutzbedürftige Gebäude innerhalb des Plangebiets wurden die in Anlage 26 eingetragenen Immissionsorte f bis i herangezogen. Die Höhenlage der Lärmeinwirkungsorte f bis h wird für das Erdgeschoss wiederum mit $h = 2,0$ m über maximal zulässiger Erdgeschoss-Fußbodenhöhe und für den Immissionsort i mit $h_{EG} = 1,6$ m über Gelände angenommen; die oberen Geschosse werden auf der Grundlage einer Geschosshöhe von jeweils $3,0$ m berücksichtigt.

5.5 Schallimmissionen

Mit den zuvor beschriebenen Ausgangsdaten, Randbedingungen und Rechenverfahren wurde die durch den Betrieb der Schlosserei Herrmann an den Immissionsorten f bis i hervorgerufene Betriebslärmeinwirkung rechnerisch bestimmt.

5.5.1 Beurteilungspegel "tags"

Die an den o. g. Immissionsorten resultierenden Beurteilungspegel "tags" ($L_{r,t}$) werden in den Anlagen 27 und 28, oben, für das in schalltechnischer Hinsicht jeweils ungünstigste Geschoss rechnerisch nachgewiesen. Folgende Randbedingungen wurden hierbei für den Zeitraum "tags" berücksichtigt (siehe Abschnitte 5.1 bis 5.3):

- Innerhalb der Schlosserei-Werkstatt wird kontinuierlich 9 Stunden/Tag ein Raumschallpegel von $L_i = 85$ dB(A) einschließlich ggf. erforderlicher Zuschläge verursacht. Dabei wird rechnerisch davon ausgegangen, dass die Fensterflügel (Ifd. Nr. 02) sowie die Tür (Ifd. Nr. 03) in der Ostfassade jeweils vollständig geöffnet sind und dass das Tor in der Südfassade ständig geschlossen ist.

Anmerkung:

Da die Schlosserei derzeit als Ein-Mann-Betrieb geführt wird, ist es unproblematisch, wenn im Zusammenhang mit Ladetätigkeiten das Tor in der Südfassade geöffnet ist, da dann in der Werkstatt keine lärmintensiven Arbeiten durchgeführt werden.

- Der innerhalb der bestehenden Einhausung installierte Druckluft-Kompressor wird 60 Minuten/Tag betrieben.
- Die Freifläche südlich des Betriebsgebäudes wird von der Oberentersbacher Straße her von zwei Lkw/Tag angeeignet (zwei Lkw-An- und Abfahrten).
- Mittels der in der Werkstatt vorhandenen Kranbahn werden insgesamt 3 Stangenbündel/Tag von einer Lkw-Ladefläche aus in die Werkstatt transportiert.
- Innerhalb der im Lageplan in Anlage 26 eingetragenen "Arbeitsfläche Freigelände" wird ein (1) Winkelschleifer maximal 5 Minuten/Tag betrieben.

Die Zuschläge zur Berücksichtigung der besonderen Störwirkung von impuls- bzw. einzeltonhaltigen Geräuschen sind bereits bei der Ermittlung der Schallemissionen in Ansatz gebracht worden und somit in den aufgeführten Werten für den Schallleistungspegel enthalten. Die unter den genannten Randbedingungen ermittelten Beurteilungspegel "tags" ($L_{r,t}$) sind in der nachfolgenden Tabelle für alle Immissionsorte geschossweise aufgeführt und dem jeweils maßgebenden Immissionsrichtwert "tags" (IRW_t) gegenübergestellt:

Immissionsort	f	g	h	i
$L_{r,t}$ in dB(A)				
- EG	62,3	61,1	62,5	59,7
- 1. OG	61,0	60,5	61,4	59,1
- 2. OG	59,2	59,6	60,1	-
- 3. OG	-	58,6	58,8	-
IRW_t in dB(A)	63			

Aus obiger Tabelle ist zu ersehen, dass an allen Einwirkungsorten die ermittelten Beurteilungspegel "tags" den jeweils maßgebenden Immissionsrichtwert einhalten bzw. unterschreiten. Da bei diesen Immissionsorten keine maßgebliche Lärmvorbelastung durch weitere gemäß TA Lärm [8] zu beurteilende Anlagen zu erwarten ist, kann eine unzulässige Lärmeinwirkung "tags" ausgeschlossen werden.

Anmerkung:

Aus der Tabelle in Anlage 28, oben, ist auch ersichtlich, dass am Immissionsort i der für "Mischgebiete" maßgebende Immissionsrichtwert "tags" von 60 dB(A) näherungsweise ausgeschöpft wird. D. h., derzeit sind zum Schutz dieses Immissionsorts - wie in Abschnitt 5.3.3 ausgeführt - längere lärmintensive Aktivitäten im Freigelände nicht zulässig als hier rechnerisch berücksichtigt.

5.5.2 Spitzenpegel

Bei der Ermittlung der durch lärmintensive Einzelereignisse in der Nachbarschaft der Schlosserei hervorgerufenen Spitzenpegel wird davon ausgegangen, dass die innerhalb der Werkstatt verursachten Pegelspitzen gegenüber den im Freigelände hervorgerufenen Spitzenpegeln – insbesondere unter der Annahme eines geschlossenen Süd-Tores – vergleichsweise gering sind und deshalb im Folgenden außer Betracht bleiben können.

Zur Ermittlung der durch Einzelereignisse auf der Freifläche südlich des Schlosserei-Gebäudes verursachten Spitzenpegel wurden die im Lageplan in Anlage 26 mit "PQ6" und "PQ7" gekennzeichneten Punktschallquellen definiert.

Der Punktschallquelle PQ6 wurde der in Abschnitt 5.3.2 für das Anhängen von Stangenmaterial an den Kranhaken genannte Spitzen-Schall-Leistungspegel von $L_{W,max} = 114$ dB(A) zugeordnet; bei Punktschallquelle PQ7 wurde der in Abschnitt 4.3.1.2 für eine "beschleunigte Lkw-Vorbeifahrt" genannte Spitzen-Schall-Leistungspegel von $L_{W,max} = 104,5$ dB(A) berücksichtigt.

Die an den hier maßgebenden Immissionsorten g bis i resultierenden Spitzenpegel werden in der Immissionstabelle in Anlage 28, unten, für jeweils schalltechnisch ungünstige Geschosse rechnerisch nachgewiesen. Die berechneten Spitzenpegel mit einem absoluten Spitzenwert von $L_{max} \approx 88$ dB(A) im Erdgeschoss von Immissionsort h zeigen, dass der zulässige Spitzenpegel "tags" von 93 dB(A) in einem "urbanen Gebiet" nicht überschritten wird.

6. VERKEHRSLÄRM

6.1 Straßenverkehr

6.1.1 Rechenverfahren

Der durch den Kraftfahrzeugverkehr auf einer öffentlichen Straße verursachte längenbezogene Schall-Leistungspegel $L'w$ wird gemäß den Richtlinien für den Lärmschutz

an Straßen - RLS-19 [3] ermittelt. Dabei wird zunächst ein Grundwert ($L_{W0,FzG}(V_{FzG})$) des Schall-Leistungspegels für die einzelnen Fahrzeuggruppen "Pkw", "Lkw1" und "Lkw2" in Abhängigkeit von der jeweiligen Geschwindigkeit dieser Fahrzeuggruppen bestimmt. Die Kategorie "Pkw" umfasst neben Pkw auch Pkw mit Anhänger sowie Lieferwagen. Zur Kategorie "Lkw1" gehören Lkw ohne Anhänger mit zulässigem Gesamtgewicht $\geq 3,5$ t sowie Busse. Die Kategorie "Lkw2" enthält Lkw mit Anhänger und Sattelzüge; Motorräder werden der Kategorie "Lkw2" hinzugerechnet oder - vorzugsweise - als weitere Kategorie definiert.

Bei der Ermittlung des o. g. Grundwerts der einzelnen Fahrzeuggruppen wird von einem Straßenbelag aus "nicht geriffeltem Gussasphalt" und einer Fahrbahnlängsneigung von $g = 0$ % ausgegangen.

Durch Korrekturwerte werden abweichende Randbedingungen bezüglich Straßendeckschicht ($D_{SD,SDT}$) und Fahrbahnlängsneigung (D_{LN}) berücksichtigt. Außerdem wird bei lichtzeichengeregelten Knotenpunkten und bei Kreisverkehren eine Knotenpunkt-korrektur ($D_{K,KT}$) gemäß Abschnitt 3.3.7 der RLS-19 [3] in Ansatz gebracht. Der um diese Korrekturwerte berichtigte Grundwert kennzeichnet den Schall-Leistungspegel des Fahrzeugs der jeweils betrachteten Fahrzeuggruppe ($L_{W,FzG}(V_{FzG})$).

Ausgehend von diesen Werten des Schall-Leistungspegels für Fahrzeuge der jeweiligen Fahrzeuggruppe wird anschließend unter Berücksichtigung der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken und des Anteils der einzelnen Fahrzeuggruppen an diesem Verkehrsaufkommen der längenbezogene Schall-Leistungspegel der Quelllinie bestimmt. Dabei wird für jede Fahrtrichtung der betrachteten Straße eine eigene Quelllinie definiert.

6.1.2 Randbedingungen

Entsprechend der zeitlichen Unterscheidung bei den Orientierungswerten und Immissionsgrenzwerten müssen auch die Emissionspegel für die Zeiträume "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) und "nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr) bestimmt werden.

Gemäß Anhang C.1 der DIN 4109-4 [25] ist der maßgebliche Außenlärmpegel "*unter Berücksichtigung der künftigen Verkehrsentwicklung (10 bis 15 Jahre)*" zu bestimmen. Deshalb werden die in Abschnitt 2.5.1 genannten Verkehrsdaten auf das Prognosejahr 2035 hochgerechnet.

In der Städtebaulichen Lärmfibel wird ausgeführt, dass "*üblicherweise mit einer jährlichen Verkehrszunahme von 1 % gerechnet*" wird. Bei einem Prognosejahr 2035 sind deshalb die in Abschnitt 2.5.1 für die Hauptstraße und die Unterentersbacher Straße aufgeführten DTV-Werte aus dem Verkehrsmonitoring 2019 [2] mit dem Faktor $1,01^{16} = 1,173$ und die in Anlage 9 für das Jahr 2012 angegebenen Werte mit dem Faktor $1,01^{23} = 1,257$ zu multiplizieren:

Straße	Analyse		Prognose 2035
	Jahr	DTV in Kfz/24 h	
Hauptstraße	2019	19.104	22.409
Unterentersbacher Str.	"	6.890	8.082
Oberentersbachb. Str.	2012	1.740	2.187
Grabenstraße	"	4.476	5.626
Bahnhofstraße	"	1.761	2.214
Hindenburgstraße	"	1.572	1.976

Zur Ermittlung der tageszeitabhängigen Verteilung des Fahrzeugverkehrs auf allen hier interessierenden Streckenabschnitten werden die in Tabelle 2 der RLS-19 [3] für die maßgebende stündliche Verkehrsstärke "tags" (M_t) und "nachts" (M_n) angegebenen Faktoren berücksichtigt.

Bei der Hauptstraße und der Unterentersbacher Straße werden die in Abschnitt 2.5.1 genannten Motorräder der Fahrzeuggruppe Lkw2 zugeordnet. Die Verteilung der Fahrzeuge der Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 auf den Tag- und Nachtzeitraum erfolgt unter Berücksichtigung der aus Tabelle 2 der RLS-19 für die Straßenart "Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen" zu entnehmenden Verhältnisse der Lkw-Anteile "tags" und "nachts", d. h. $p_{1t}/p_{1n} = 3/5$ für die Fahrzeuggruppe Lkw1 und $p_{2t}/p_{2n} = 5/6$ für die Fahrzeuggruppe Lkw2.

Bei Oberentersbacher Straße, Grabenstraße, Bahnhofstraße und Hindenburgstraße

werden die Lkw-Anteile p_{1t} , p_{1n} , p_{2t} und p_{2n} direkt aus Tabelle 2 der RLS-19 für die dort angegebene Straßenart "Gemeindestraßen" übernommen.

Bei der Festlegung des Korrekturwerts für unterschiedliche Straßendeckschichttypen wird vereinfachend von einem Fahrbahnbelag aus "nicht geriffeltem Gussasphalt" gemäß Tabelle 4a der RLS-19 [3] ausgegangen; diesem Fahrbahnbelag ist unabhängig von der Fahrzeuggeschwindigkeit und von der Fahrzeuggruppe ein Korrekturwert von $D_{SD} = 0$ dB(A) zuzuordnen.

Da die Längsneigung der hier interessierenden Streckenabschnitte jeweils $g \leq 2$ % beträgt, sind keine Korrekturwerte D_{LN} für Steigungen bzw. Gefälle zu berücksichtigen. Die erhöhte Störwirkung durch das Anfahren und Bremsen der Fahrzeuge am geplanten Kreisverkehrsplatz wird durch den Ansatz der entfernungsabhängigen Knotenpunktkorrektur $D_{K,KT}$ gemäß Abschnitt 3.3.7 der RLS-19 [3] berücksichtigt.

6.1.3 Emissionspegel

Ausgehend von den im vorigen Abschnitt angegebenen Werten für die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke im Prognosejahr 2035 wurden unter Anwendung der in den RLS-19 [3] angegebenen Gleichungen und Faktoren die nachfolgend angegebenen Werte für den längenbezogenen Schall-Leistungspegel L'_w errechnet:

Straße	DTV Kfz/24h	M_t Kfz/h	M_n Kfz/h	p_{1t} %	p_{1n} %	p_{2t} %	p_{2n} %	v_{zul} km/h	$L'_{w,t}$ dB(A)	$L'_{w,n}$ dB(A)
Hauptstr. Ost/West	22409	1289	224	3,5	4,8	5,8	5,7	50	85,8	78,6
Untererentersb. N/W	8082	465	81	2,0	4,1	3,4	4,9	50	81,7	74,3
Obererentersb. Str.	2187	126	22	3,0	4,0	3,0	4,0	30	74,6	67,0
Grabenstraße	5626	324	56	3,0	4,0	3,0	4,0	30	76,9	69,3
Bahnhofstraße	2214	127	22	3,0	4,0	3,0	4,0	30	72,8	65,2
Hindenburgstraße	1976	114	20	3,0	4,0	3,0	4,0	30	72,3	64,7
Kreisverkehr	5082	292	51	2,0	4,1	3,4	4,9	30	78,4	71,2

Die hier angegebenen Verkehrsbelastungen und längenbezogenen Schall-Leistungspegel gelten - mit Ausnahme des Kreisverkehrs - jeweils für beide Fahrtrichtungen zusammen; der längenbezogene Schall-Leistungspegel für eine Richtungsfahrbahn

(Quelllinie) ist unter der Voraussetzung einer Gleichverteilung der Frequentierung auf beide Fahrbahnen um 3 dB(A) geringer als die hier angegebenen Werte L'w.

In den in der obigen Tabelle angegebenen längenbezogenen Schall-Leistungspegeln ist die u. a. für Kreisverkehre erforderliche Kontenpunktkorrektur K_{KT} noch nicht enthalten. Diese Korrektur wurde bei den nachfolgenden Berechnungen jedoch berücksichtigt.

6.2 Öffentlicher Parkplatz und Bushaltebucht im Plangebiet

Die durch Kfz-Bewegungen auf dem geplanten öffentlichen Parkplatz und den beiden geplanten Bushaltebuchten hervorgerufenen Geräusche werden ebenfalls mit Hilfe des in den RLS-19 [3] beschriebenen Rechenverfahrens bestimmt. Demnach ist der durch Pkw-Parkbewegungen bzw. der durch Busse beim Anhalten und Abfahren hervorgerufene flächenbezogene Schall-Leistungspegel L'w entsprechend der in den RLS-19 angegebenen Gleichung 10 wie folgt zu ermitteln:

$$L'w = 63 + 10 \lg (N \cdot n) + D_{P,PT} - 10 \lg S$$

mit

N = Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde

n = Anzahl der Stellplätze auf der Parkplatz- bzw. Haltefläche

$D_{P,PT}$ = Zuschlag nach Tabelle 6 der RLS-19 für verschiedene Parkplatztypen mit:

$D_{P,PT} = 0$ dB für Pkw-Parkplätze und

$D_{P,PT} = 10$ dB für Omnibus-Stellplätze

S = Fläche des Parkplatzes bzw. der Haltestelle in m²

In Tabelle 7 der RLS-19 [3] werden für "P+R-Parkplätze" Bewegungshäufigkeiten von $N_t = 0,3$ Pkw-Bewegungen je Stellplatz und Stunde "tags" und von $N_n = 0,06$ Pkw-Bewegungen je Stellplatz und Stunde "nachts" angegeben. Diese Frequentierung wird für den im Plangebiet vorgesehenen öffentlichen Pkw-Parkplatz angenommen.

Gemäß den vorliegenden Informationen wird die aktuell vorhandene Bushaltestelle am Bahnhof Zell ausschließlich im Zeitraum "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) von ca. 50 Bussen bzw. Kleinbussen des ÖPNV angeeignet. Im Folgenden wird vereinfachend von 64 Bus-

An- und Abfahrten ausgegangen; d. h. für beide Bushaltebuchten zusammen (4 Halteplätze) wird für den Zeitraum "tags" mit insgesamt 128 Bus-Bewegungen gerechnet, dies entspricht $N_t = 2$ Bus-Bewegungen/Stellplatz und Stunde. Zusätzlich wird für den Zeitraum "nachts" von insgesamt zwei Bus-An- und Abfahrten ausgegangen; bei insgesamt 4 Bushalteplätzen resultiert $N_n = 0,125$ Bus-Bewegungen/ Stellplatz und Stunde.

Für den öffentlichen Pkw-Parkplatz gilt $D_{P,PT} = 0$ dB und für die beiden Bushaltebuchten $D_{P,PT} = 10$ dB. Unter Annahme dieser Randbedingungen können für den öffentlichen Pkw-Parkplatz sowie für beide Bushaltebuchten zusammen folgende Schall-Leistungspegel L_w ermittelt werden:

Parkplatz bzw. Bushaltefläche	Anzahl (n) Stellplätze	N_t Bew/Stp. und h	N_n	L_w in dB(A)	
				tags	nachts
Pkw-Parkplatz	50	0,3	0,06	74,8	67,8
Bushaltestelle	4	2,0	0,125	82,0	70,0

Innerhalb des im Bebauungsplan als "EST" gekennzeichneten Parkplatzbereichs sollen allerdings auch Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge zulässig sein (Flächen für Nebenanlagen); um die bei deren Nutzung ggf. hervorgerufenen Geräusche zusätzlich zu berücksichtigen, werden die oben für den Pkw-Parkplatz aufgeführten Emissionspegel vereinfachend noch um 3 dB(A) erhöht.

Diese Schall-Leistungspegel werden dem im Lageplan in Anlage 29 eingetragenen öffentlichen Pkw-Parkplatz bzw. den beiden zu einer Flächenschallquelle zusammengefassten Bushaltebuchten zugeordnet.

6.3 Schienenverkehr

6.3.1 Rechenverfahren

Auf der Grundlage der Anzahl der Züge für einzelne Streckenabschnitte mit gleicher Zusammensetzung und gleichen Randbedingungen (Geschwindigkeit, Fahrbahnart, Schienenzustand usw.) wird der längenbezogene, A-bewertete Schall-Leistungspegel ($L'_{WA,f,h,m,Fz}$) nach Gleichung 1 der "Schall 03" [4] oktavweise je Stunde berechnet.

Die Eingangsgröße für den längenbezogenen Gesamtpegel je Fahrzeugeinheit ergibt sich bei einer Bezugsgeschwindigkeit von $v_0 = 100$ km/h auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand für die verschiedenen Fahrzeug-Kategorien (Fz) aus den in Beiblatt 1 und 2 der Schall 03 angegebenen Parametern: Rollgeräusche, aerodynamische Geräusche und ggf. Aggregat- bzw. Antriebsgeräusche. Zur Berechnung des Emissionspegels der Schienenstrecke sind zusätzlich zu diesen fahrzeugspezifischen Korrekturwerten die Einflussgrößen für den Fahrweg zu berücksichtigen. Nachfolgend werden relevante Parameter und die jeweils zugehörige Korrekturgröße aufgelistet:

- Geschwindigkeit: $b_{f,h,m}$
- Fahrflächenzustand: c_2
- Auffälligkeit: K_L bzw. K_{LA}
- Fahrbahnarten, Bahnübergänge: c_1
- Brücken: K_{Br} und K_{LM}

6.3.2 Randbedingungen

Wie bereits in Abschnitt 2.5.3 beschrieben, wird die Harmersbachtalbahn (SWEG-Linie 722) gemäß Fahrplan 2021 im Zeitraum "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) insgesamt von 10 Zügen mit zwei dieselbetriebenen Triebwagen und von 25 Zügen mit einem Diesel-Triebwagen frequentiert; im Zeitraum "nachts" befährt ein (1) aus zwei dieselbetriebenen Triebwagen bestehender Zug den hier interessierenden innerstädtischen Streckenabschnitt. Vorsorglich wird im Folgenden jedoch von folgender Frequentierung ausgegangen:

Beurteilungszeitraum	Züge mit einem Diesel-Triebwagen	Züge mit zwei Diesel-Triebwagen
"tags" (6.00 bis 22.00 Uhr)	25	15
"nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr)	1	1

Außerhalb des Bahnhofs Zell wird mit der maximal zulässigen Streckengeschwindigkeit von $v = 60$ km/h gerechnet. Die am Bahnhof Zell von an- und abfahrenden Personennahverkehrszügen durch Brems- und Beschleunigungsgeräusche hervorgerufenen Schallemissionen werden gemäß Abschnitt 4.3 der Schall 03 [4] berücksichtigt; dort wird ausgeführt:

"Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrtsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit $v_{Fz} = 70$ km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türenschießen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt."

Fahrwegspezifische Korrekturgrößen für Kurven sind für die hier maßgebenden Streckenabschnitte nicht in Ansatz zu bringen. Für die Bahnübergänge über die Oberentersbacher Straße und über die Bahnhofstraße werden die in Tabelle 7 der Schall 03 [4] für Bahnübergänge genannten Pegelkorrekturwerte c_1 jeweils für ein Teilstück in der 2-fachen Straßenbreite in Ansatz gebracht.

6.3.3 Emissionspegel

Mit den o. g. Ausgangsdaten und Randbedingungen wurden unter Anwendung der in der Schall 03 [4] angegebenen Gleichungen folgende Werte des der Harmersbachtalbahn zuzuordnenden längenbezogenen Schall-Leistungspegels L'_w in Abhängigkeit von der Emissionsorthöhe h_s (Höhe relativ zur Schienenoberkante) sowie für die Zeiträume "tags" und "nachts" ermittelt:

Harmersbachtalbahn SWEG-Linie 722	längenbezogener Schall-Leistungspegel L'_w in dB(A)					
	"tags"			"nachts"		
	$h_s = 0m$	$h_s = 4m$	$h_s = 5m$	$h_s = 0m$	$h_s = 4m$	$h_s = 5m$
Standardfahrbahn	73,8	54,9	-	64,2	45,3	-
Teilstück Bahnhof	74,4	54,4	-	64,8	44,8	-
Teilstück Bahnübergang	79,7	54,9	-	70,1	45,3	-

6.4 Schallausbreitung

6.4.1 Rechenverfahren

Der durch den Straßen- und Schienenverkehr sowie die Nutzung des öffentlichen Parkplatzes und der Bushaldebucht an einem Einwirkungsort hervorgerufene Immissionspegel ist abhängig vom jeweiligen Emissionspegel und den Schallausbreitungsbedingungen auf der Ausbreitungsstrecke zwischen dem Verkehrsweg (bzw.

Parkplatz) und dem betrachteten Einwirkungsort. Einflussgrößen auf die Schallausbreitungsbedingungen sind:

- Länge des Schallausbreitungsweges
- Absorptionsvorgänge durch Einflüsse des Erdbodens und der Luft
- Schallabschirmung durch Geländemodellierung, Bebauung oder spezielle Abschirmmaßnahmen (z. B. vorgelagerte Baukörper u. ä.) auf dem Schallausbreitungsweg
- Schallreflexionen an schallharten Flächen in der Umgebung des Schallausbreitungsweges (Gebäudefassaden, Stützmauern aus Sichtbeton o. ä.)

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des entsprechend den Rechenvorschriften der RLS-19 [3] und der Schall 03 [4] von der SoundPLAN GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramms SOUNDPLAN.

6.4.2 Randbedingungen

Die nachfolgend skizzierten Randbedingungen wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung vereinfachend festgelegt:

- Die vorhandenen Gebäude außerhalb des Plangebiets werden bei der Berechnung der Schallausbreitung als abschirmende und reflektierende Objekte berücksichtigt; innerhalb des Plangebiets wird von freier Schallausbreitung ausgegangen.
- Die Höhenabmessungen der bestehenden Gebäude außerhalb des Plangebiets wurden entsprechend den vorliegenden Planunterlagen bzw. gemäß Augenschein abgeschätzt.
- Beim Schienenverkehr wurde der "Absorptionsverlust" für alle Gebäudefassaden entsprechend Zeile 2 von Tabelle 18 der Schall 03 [4] mit einem Wert von $D_p = 1 \text{ dB(A)}$ angenommen. Für alle anderen Verkehrsschallquellen wurde der "Reflexionsverlust" gemäß Zeile 1 von Tabelle 8 der RLS-19 [3] mit $D_{RV} = 0,5 \text{ dB(A)}$ angesetzt.
- Die in Abschnitt 2.2.18 der Schall 03 angegebene "Pegelkorrektur Straße – Schiene" von $K_s = -5 \text{ dB}$ ("Schienenbonus") wird nicht in Ansatz gebracht.

Die im Rahmen der Verkehrslärmprognose berücksichtigten Objekte sind im Lageplan in Anlage 29 grafisch dargestellt.

6.4.3 Lärmeinwirkungsorte

Beispielhaft wurden die in Anlage 29 eingetragenen Immissionsorte 1 bis 6 definiert. Die Immissionsorthöhen wurden mit $h_{EG} = 3$ m über Gelände und einer Geschosshöhe der darüber liegenden Geschosse von jeweils $h = 3$ m angenommen.

6.5 Schallimmissionen

Die durch den zukünftigen Straßenverkehr auf den hier berücksichtigten Straßenabschnitten, durch den Schienenverkehr auf der Harmersbachtalbahn sowie durch Nutzung des geplanten öffentlichen Pkw-Parkplatzes und der beiden vorgesehenen Bushaltestellen innerhalb der schutzbedürftigen Bauflächen verursachte Verkehrslärmeinwirkung wurde an den in Anlage 29 eingetragenen Immissionsorten 1 bis 6 für den Fall eines vollständig unbebauten Plangebiets rechnerisch bestimmt. Diese an den Immissionsorten 1 bis 6 resultierende Verkehrslärmeinwirkung ist in der Tabelle in Anlage 30, oben, in Form der Beurteilungspegel "tags" ($L_{r,t}$) und "nachts" ($L_{r,n}$) für den durch den Straßen- und Schienenverkehr sowie durch die Nutzung der Stellplätze (Pkw-Parkplatz und Bushaltestelle) verursachten Immissionsanteil geschossweise angegeben. In den Spalten "gesamt" ist der aus der Überlagerung der Immissionsanteile jeweils resultierende Summenpegel eingetragen und in der jeweils rechts angrenzenden Spalte wird die ggf. ermittelte Überschreitung (Ü.) des jeweils maßgebenden Immissionsgrenzwerts (IGW) aufgeführt.

An den Immissionsorten 1 und 2 werden die dort maßgebenden Immissionsgrenzwerte für "urbane Gebiete" (MU) von "tags" 64 dB(A) und "nachts" 54 dB(A) jeweils eingehalten; gleiches gilt für die Einwirkungsorte 3, 4 und 6 im Zeitraum "tags". Am Immissionsort 5 liegt die höchste Verkehrslärmeinwirkung vor; dort wird der Grenzwert "tags" um 4 dB(A) und der Grenzwert "nachts" um 6 dB(A) überschritten.

Der für "urbane Gebiete" empfohlene Orientierungswert "tags" von 63 dB(A) wird an den Immissionsorten 1 und 2 eingehalten und an den übrigen Einwirkungsorten um bis zu 5 dB(A) überschritten. Der entsprechende MU-Orientierungswert "nachts" von 50 dB(A) wird an allen Einwirkungsorten überschritten.

An den von Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte betroffenen Immissionsorten 4 bis 6 werden die maßgebenden Immissionsanteile "tags" und "nachts" durch den Kreisverkehr sowie durch die beiden angrenzenden Streckenabschnitte der Unterentersbacher Straße hervorgerufen. Innerhalb der geplanten Bauflächen dominiert die Straßenverkehrslärmeinwirkung die Gesamtsituation, lediglich nahe der Bahnstrecke (Immissionsort 2) ist deren Immissionsanteil vergleichbar mit jenem des Straßenverkehrs. Die auf dem Pkw-Parkplatz und den Bushaldebuchten hervorgerufenen Immissionsanteile sind gegenüber jenen des Straßen- und Schienenverkehrs als vernachlässigbar gering einzustufen.

In Anlage 29 werden die in 2 m Höhe über Gelände ermittelten Beurteilungspegel "tags" für den Fall freier Schallausbreitung im Plangebiet flächenhaft grafisch dargestellt. Die in dieser Lärmkarte in blauer Farbe dargestellten und mit Zahlen versehenen Linien repräsentieren Linien gleichen Schallpegels (Isophonen). Die Immissionsorthöhe von 2 m über Gelände ist für den Außenwohnbereich (AWB) auf den Freiflächen (Terrassen) maßgebend.

In den Anlagen 31 bis 33 wird die Verkehrslärmeinwirkung "tags" jeweils oben und die Verkehrslärmeinwirkung "nachts" jeweils unten für drei ausgewählte Höhenlagen (3 m, 6 m und 9 m über Gelände) jeweils ohne Berücksichtigung einer Bebauung im Plangebiet flächenhaft grafisch wiedergegeben. Die Darstellung in Anlage 33 kann näherungsweise auch für die Beurteilung der Lärmeinwirkung im 3. Obergeschoss herangezogen werden.

Innerhalb der in den Anlagen 29 und 31 bis 33 jeweils durch grüne bzw. blaue Farbgebung gekennzeichneten Teilflächen werden die für "urbane Gebiete" relevanten Immissionsgrenzwerte von 64 dB(A) "tags" und 54 dB(A) "nachts" eingehalten.

Aufgrund der o. g. Überschreitungen maßgebender Referenzwerte ist die Durchführung von Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Gemäß e-mail des Baurechtsamts der Stadt Zell vom 15.12.2021 wurden in der nicht-öffentlichen Sitzung des Gemeinderats vom 13.12.2021 folgende Maßnahmen zum Schutz gegen Verkehrslärm beschlossen. Die Maßnahmen 1) und 2) werden mutmaßlich erst im Rahmen des Ausbaus der Hindenburgstraße und des Neubaus des westlich anschließenden Kreisverkehrsplatzes realisiert werden:

- 1) Anordnung einer Lärmschutzwand am geplanten Kreisverkehr mit einer Höhe von 2,5 m relativ zum Fahrbahnniveau der jeweils angrenzenden Straßen an der zukünftigen Grenze zu Grundstück Flurstück Nr. 943/1 (Variante 2).
- 2) Einsatz einer lärmreduzierenden Straßendeckenschicht auf der Hindenburgstraße im Plangebiet und dem geplanten Kreisverkehrsplatz.
- 3) "Passive" Schallschutzmaßnahmen an den Gebäude-Außenbauteilen.

6.6 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen

6.6.1 Schallschirm innerhalb des Plangebiets

Eine zu erwartende Überschreitung von Referenzwerten kann z. B. durch Abschirmmaßnahmen wirksam verhindert werden. Hierfür kommt generell die Errichtung eines Schallschirms (z. B. in Form einer Lärmschutzwand oder eines Lärmschutzwalls) zwischen der jeweiligen Lärmquelle und der zu schützenden Bebauung in Frage. Generell ist ein Schallschirm umso wirksamer, je näher er sich bei der Schallquelle oder bei den zu schützenden Objekten befindet.

Gemäß der Vorgabe der Stadt Zell soll eine Lärmschutzwand an dem in Anlage 34 dargestellten Schallschirmstandort mit einer Höhe der Wand-Oberkante von $h = 2,5$ über Fahrbahnoberfläche der nächstgelegenen Straßen angeordnet werden. Diese Lärmschutzwand sollte eine Luftschalldämmung von $R_w \geq 25$ dB und zumindest straßenseitig eine Wandoberfläche mit einem Reflexionsverlust von $D_{RV} \geq 3$ dB (reflexionsmindernde Lärmschutzwände gemäß Tabelle 8 der RLS-19 [3]) aufweisen. Im Folgenden wird der derart ausgebildete Schallschirm als Schallschutzmaßnahme "**SSM-1**" bezeichnet.

Aufgrund von Schallreflexionen an Fassaden bestehender und zukünftiger Gebäude im Plangebiet wird sich die Lärmeinwirkung auf vorgelagerte Außenwohnbereiche

gegenüber dem bei freier Schallausbreitung ermittelten Verkehrslärm erhöhen. Um in Außenwohnbereichen den für MU-Flächen maßgebenden Immissionsgrenzwert "tags" von 64 dB(A) einhalten zu können, sollten Außenwohnbereiche deshalb nur innerhalb von Flächen angeordnet werden, in denen ein Beurteilungspegel "tags" von 62 dB(A) nicht überschritten wird.

Aus den Darstellungen in Anlage 34 ist die jeweils aus der Anordnung einer Lärmschutzwand am gekennzeichneten Standort mit einer Wandhöhe von $h = 2,5$ m über Straßenniveau (SSM-1) resultierende Lärmeinwirkung in 2 m Höhe über Gelände (maßgebend für Außenwohnbereiche auf der Freifläche) bzw. in 3 m Höhe über Gelände (Erdgeschoss) ersichtlich.

In der Tabelle in Anlage 30, unten, sind in Spalte "SSM-1" die an den Immissionsorten 1 bis 6 unter Berücksichtigung des o. g. Schallschirms berechneten Beurteilungspegel "nachts" wiedergegeben. Aus der rechts anschließenden Spalte ist die gegenüber dem "Nullfall" (siehe Abschnitt 6.5) durch Anordnung dieses Schallschirms (Wandhöhe = 2,5 m) verursachte Pegelminderung zu ersehen. Lediglich an Immissionsort 5 wurde im Erdgeschoss mit ca. 3 dB(A) eine nennenswerte Minderung bestimmt; an allen anderen Einwirkungsorten bzw. in allen Obergeschossen ist lediglich eine äußerst geringfügige Pegelminderung durch den Schallschirm zu erwarten.

In Anlage 35, oben wird unter Berücksichtigung des dort gekennzeichneten Schallschirms (SSM-1) die in 6 m über Gelände (1. OG) hervorgerufene Verkehrslärmeinwirkung "nachts" flächenhaft grafisch dargestellt. Innerhalb der in bläulichen Farbtönen gekennzeichneten Teilflächen wird der im Zeitraum "nachts" maßgebende Immissionsgrenzwert von $IGW_n = 54$ dB(A) eingehalten.

6.6.2 Einsatz einer lärmreduzierenden Straßendeckschicht

Bei Schallschutzmaßnahme "**SSM-2**" wird die durch eine lärmreduzierende Straßendeckschicht im Bereich des geplanten Kreisverkehrs und der Hindenburgstraße nach deren Ausbau erzielbare Pegelminderung untersucht. Hierfür wird für diese beiden

Verkehrsflächen von einem Einsatz einer Straßendeckschicht gemäß Zeile 2 von Tabelle 4a der RLS-19 [3] ("*Splittmastixasphalt SMA 5 oder SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3*") ausgegangen. Die Korrektur für diesen Straßendeckschichttyp beträgt bei Geschwindigkeiten von $v \leq 60$ km/h bei Pkw $D_{SD,SDT (Pkw)} = - 2,6$ dB und bei Lkw $D_{SD,SDT (Lkw)} = - 1,8$ dB.

In der Tabelle in Anlage 30, unten, sind in Spalte "SSM-2" die an den Immissionsorten 1 bis 6 unter Berücksichtigung des o. g. Straßendeckschichttyps auf dem Kreisverkehr und der Hindenburgstraße resultierenden Beurteilungspegel "nachts" wiedergegeben. Wiederum in der rechts anschließenden Spalte ist die gegenüber dem "Nullfall" (siehe Abschnitt 6.5) durch den lärmreduzierenden Fahrbelag verursachte Pegelminderung aufgeführt.

In Anlage 35, unten, wird unter Berücksichtigung des oben beschriebenen lärmreduzierenden Fahrbelags (SSM-2) die im 1. Obergeschoss hervorgerufene Verkehrslärmeinwirkung "nachts" flächenhaft grafisch dargestellt. Innerhalb der in bläulichen Farbtönen gekennzeichneten Teilflächen wird der im Zeitraum "nachts" maßgebende Immissionsgrenzwert von $IGW_n = 54$ dB(A) eingehalten.

6.7 "Passive" Schallschutzmaßnahmen

Unabhängig von einer Einhaltung oder Überschreitung der o. g. Immissionsgrenzwerte oder Orientierungswerte ist durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hohen Luftschalldämmung sicherzustellen, dass der (bei geschlossenen Fenstern) ins Gebäudeinnere übertragene Verkehrslärm auf ein zumutbares Maß begrenzt wird.

Als Grundlage für die Dimensionierung der erforderlichen Luftschalldämmung einzelner Außenbauteile sind zunächst die einzelnen Fassadenabschnitte geplanter Gebäude den in DIN 4109-2 [12] definierten maßgeblichen bzw. resultierenden Außenlärmpegeln zuzuordnen. Die resultierenden Außenlärmpegel ($L_{a,res}$) werden dabei durch Überlagerung der maßgeblichen Außenlärmpegel des Verkehrslärms und des Gewerbelärms bestimmt.

Resultierende Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafs:

Die resultierenden Außenlärmpegel "nachts" wurden ermittelt durch energetische Addition des um 13 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel "nachts" des Verkehrslärms und des um 3 dB(A) erhöhten Immissionsrichtwerts "tags" der TA Lärm (d. h. 63 + 3 dB(A)).

Resultierende Außenlärmpegel für sonstige, nicht dem Schutz des Nachtschlafs dienende schutzbedürftige Räume:

Die resultierenden Außenlärmpegel "tags" wurden ermittelt durch energetische Addition der um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel "tags" des Verkehrslärms und des um 3 dB(A) erhöhten Immissionsrichtwerts "tags" der TA Lärm (d. h. 63 + 3 dB(A)).

Die Ermittlung der resultierenden Außenlärmpegel in den Lärmkarten in Anlage 36 erfolgte jeweils für den Fall freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebiets und jeweils ohne Berücksichtigung der in den Abschnitten 6.6.1 und 6.6.2 beschriebenen "aktiven" Schallschutzmaßnahmen, da nicht feststeht, wann diese realisiert werden. Der (insbesondere abschirmende) Einfluss bestehender und zukünftiger Gebäude innerhalb des Plangebiets wurde bei der Ermittlung der resultierenden Außenlärmpegel somit nicht berücksichtigt.

Beim Neubau eines Gebäudes oder bei Umbau und Sanierung eines bestehenden Gebäudes ist entsprechend der Zuordnung der Gebäudefassaden zum jeweiligen resultierenden Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereich und unter Berücksichtigung der jeweiligen Raumnutzung sowie der Raumgeometrie die erforderliche Luftschalldämmung der Gebäudeaußenbauteile schutzbedürftiger Räume entweder gemäß dem Rechenverfahren der DIN 4109-1 [11] oder gemäß jenem des Entwurfs DIN 4109-1/A1 [13] zu bestimmen.

7. EMPFEHLUNGEN

7.1 Betriebslärm

Auf der Grundlage der in den Abschnitten 4.5.1 bis 4.5.3 sowie 5.5.1 und 5.5.2 beschriebenen Randbedingungen wurde nachgewiesen, dass durch die hier

relevanten Betriebe (Prototyp-Werke, Schreinerei Lehmann und Schlosserei Herrmann) an maßgebenden schutzbedürftigen Einwirkungsorten innerhalb und außerhalb des Plangebiets keine unzulässige Betriebslärmwirkung hervorgerufen wird. Voraussetzung hierfür ist allerdings die Einhaltung der o. g. Randbedingungen. Nachfolgend werden die aus schalltechnischer Sicht maßgebenden Beschränkungen aufgeführt:

Schlosserei Herrmann

- Eine betriebliche Nutzung des Schlossereiareals im Zeitraum "nachts" ist auszuschließen.
- Maximal 9-stündige lärmintensive Nutzung der Werkstatt; hierbei dürfen die Tür und die Fensterflügel in der Ostfassade der Werkstatt beliebig geöffnet sein; das Fall-Tor in der Südfassade ist hingegen während lärmintensiver Arbeiten in der Werkstatt geschlossen zu halten.
- Entladung von maximal drei Stangenbündeln von einer Lkw-Ladefläche südlich des Betriebsgebäudes mittels der in der Werkstatt vorhandenen Kranbahn.
- Auf der Arbeitsfläche südlich der Werkstatt dürfen lärmintensive Tätigkeiten in der Regel nur kurzzeitig durchgeführt werden; rechnerisch ist hier der Einsatz eines Winkelschleifers mit einer Dauer von maximal 5 Minuten/Tag zulässig.

Prototyp-Werke

- In allen hier maßgebenden Betriebsräumen der Prototyp-Werke (siehe Abschnitt 4.1) sind die zum Plangebiet hin orientierten offenbaren Außenbauteile (Fenster, Lichtbandflügel, Tür und Tore) in der Regel geschlossen zu halten (Türen und Tore der hier betrachteten Räume können zum Zwecke des Durchgangs kurzzeitig geöffnet werden). Tor und Tür im Vorraum des Stahl-lagers sowie das Tor in der Werkstatt R&D dürfen zwischen 6.30 und 20.00 Uhr rechnerisch maximal vier Stunden/Tag geöffnet sein.
- In Ladezone LZ2 der Prototyp-Werke darf rechnerisch ein (1) Elektro-Gabelstapler ($T \leq 6$ t) maximal vier Stunden/Tag im Zeitraum zwischen 6.30 und 20.00 Uhr betrieben werden.

Schreinerei Lehmann

- Die offenbaren Außenbauteile (Fenster) in der Ostfassade des Bankraums und im Bereich der Plattensäge (Südwestecke des Gebäudes) sind in der Regel geschlossen zu halten.
- Innerhalb der Schreinerei-Freifläche (siehe Anlage 14: Stapler-Aktionsfläche) kann rechnerisch ein (1) Gas- oder Diesel-Gabelstapler ($T \leq 6$ t) maximal 1,0 Stunden/Tag im Zeitraum zwischen 7.00 und 20.00 Uhr betrieben werden.

Eine Festsetzung dieser betrieblichen Randbedingungen ist im Rahmen des Bebauungsplans aber nicht möglich, da es sich um einen Angebots-Bebauungsplan handelt und da sich die Betrieb zum Teil auch außerhalb des Plangebiets befinden.

Anmerkung:

Die o. g. Einschränkungen bei der Betriebsweise der Prototyp-Werke und der Schreinerei Lehmann gelten zum Schutz des Plangebiets. Zum Schutz bestehender Gebäude außerhalb des Plangebiets können aber strengere Einschränkungen resultieren.

Die erforderliche Beschränkung der auf der GEE-Fläche zulässigen Geräuschemissionen könnte im Bebauungsplan beispielsweise durch folgende Festsetzung erreicht werden: *"Innerhalb der als 'eingeschränktes Gewerbegebiet (GEE)' dargestellten Baufläche sind nur Nutzungen zulässig, die auch in einem 'Mischgebiet (MI) zulässig sind".*

Gemäß den vorliegenden Informationen sollen innerhalb der GEE-Fläche keine schutzbedürftigen Nutzungen zulässig sein (z. B. Büro, Wohnen); im Bebauungsplan sind deshalb hierzu entsprechende Festsetzungen zu treffen. Bereits derzeit befinden sich in der bestehenden Lagerhalle keine schutzbedürftigen Aufenthaltsräume.

7.2 Verkehrslärm und resultierende Außenlärmpegel

Da entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 6.5 die die *"Schwelle zur schädlichen Umwelteinwirkung"* kennzeichnenden Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung zum Teil überschritten werden, ist im Bebauungsplan gemäß den Ausführungen in der städtebaulichen Lärmfibel [6] eine *"besondere Begründung"* (siehe Zitat in Abschnitt 3.2.3 der vorliegenden Ausarbeitung) erforderlich, warum die vorgesehene Ausweisung von MU-Flächen am hier untersuchten Standort gerechtfertigt ist.

Im Bebauungsplan können gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 des Baugesetzbuchs – BauGB [28] die *"... zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen ... im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ... zu treffenden baulichen und sonstigen technischen Vorkehrungen ..."* festgesetzt werden; entsprechend § 9 Abs. 5 Nr. 1 des BauGB sollen die Flächen gekennzeichnet werden, bei denen *"... besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen ... erforderlich sind"*.

Resultierende Außenlärmpegel

Als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Gebäudeaußenbauteilen gegen Außenlärm ist im Bebauungsplan die Zuordnung der vorgesehenen Bauflächen zum resultierenden Außenlärmpegel ($L_{a,res}$) gemäß DIN 4109-2 [12] anzugeben. Die Darstellung der resultierenden Außenlärmpegel in Anlage 36, unten, gilt zum Schutz des Nachtschlafs für zum Schlafen genutzte Räume (z. B. Schlafzimmer, Kinderzimmer); die Darstellung in Anlage 36, oben, ist für alle sonstigen schutzbedürftigen Räume maßgebend (z. B. Wohn-/Esszimmer, Büro usw.).

Die Berechnungen für die in Anlage 36 dargestellten resultierenden Außenlärmpegel erfolgten jeweils für die im vorliegenden Fall maßgebende Einwirkungshöhe von 6 m über Gelände (ca. 1. OG) und für den Fall freier Schallausbreitung innerhalb der vorgesehenen Bauflächen, jedoch ohne Berücksichtigung der beiden in Abschnitt 6.6 beschriebenen "aktiven" Schallschutzmaßnahmen 1 und 2. Die in Anlage 36 gezeigten Außenlärmpegel können vereinfachend auch für alle übrigen oberirdischen Geschosse herangezogen werden.

Außenwohnbereiche

Aufgrund von Schallreflexionen an Fassaden bestehender und zukünftiger Gebäude im Plangebiet wird sich die Lärmeinwirkung zumindest innerhalb von vorgelagerten Außenwohnbereichen gegenüber der hier bei freier Schallausbreitung ermittelten Verkehrslärmeinwirkung erhöhen. Um in Außenwohnbereichen den für MU-Flächen maßgebenden Immissionsgrenzwert "tags" von 64 dB(A) einhalten zu können, sollten Außenwohnbereiche deshalb nur innerhalb von Flächen angeordnet werden, in denen ein Beurteilungspegel "tags" von 62 dB(A) nicht überschritten wird.

Aus den Anlagen 29 sowie 31 bis 33 (jeweils oben) sind die von einer Überschreitung des o. g. Werts von 62 dB(A) betroffenen Flächen ersichtlich; bei den genannten Darstellungen wurden die in den Abschnitten 6.6.1 und 6.6.2 beschriebenen "aktiven" Schallschutzmaßnahmen aufgrund des nicht feststehenden Realisierungszeitpunkts wiederum nicht berücksichtigt. In Bereichen mit Beurteilungspegeln "tags"

von mehr als 62 dB(A) ist deshalb die Anordnung von Außenwohnbereichen (z. B. Terrassen, Balkone, Dachterrassen) durch geeignete Festsetzungen im Bebauungsplan auszuschließen. Diese Festsetzung betrifft jedoch ausschließlich Außenwohnbereiche innerhalb von MU-Bereichen mit geplanter Neubebauung; auf Grundstücken mit bestehen bleibenden Gebäuden kann bei der Neuanlage von Außenwohnbereichen jedoch sinngemäß vorgegangen werden.

Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens können Außenwohnbereiche allerdings zugelassen werden, sofern der Nachweis geführt wird, dass durch die Eigenabschirmung eines bestehenden oder geplanten Gebäudes und/oder durch private "aktive" Schallschutzmaßnahmen (z. B. Teilverglasung von Terrassen oder Balkonen) ein hinreichender Schutz des vorgesehenen Außenwohnbereichs sichergestellt wird.

Einsatz von Lüftungsanlagen

Die DIN 4109 gewährleistet einen hinreichenden Schutz des Gebäudeinneren vor Außenlärmeinwirkung nur bei geschlossenen Außenbauteilen. In Anlehnung an die im vorliegenden Fall zwar nicht maßgebende, jedoch in etwa die "allgemein anerkannten Regeln der Technik" repräsentierende 24. BImSchV [29] gehört bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte zu den Schallschutzmaßnahmen *"... auch der Einbau von Lüftungseinrichtungen in Räumen, die überwiegend zum Schlafen benutzt werden, und in schutzbedürftigen Räumen mit Sauerstoff verbrauchender Energiequelle"*.

Schlafräume und Räume mit Sauerstoff verbrauchender Energiequelle sind deshalb mit einer mechanischen Lüftungsanlage zu versehen, sofern diese Räume nur über eine von einer Überschreitung des Immissionsgrenzwerts "nachts" betroffene Fassade (bzw. Dachfläche) belüftet werden können. In welchen Bereichen der Immissionsgrenzwert "nachts" von 54 dB(A) im "urbanen Gebiet" überschritten wird, ist aus den Anlagen 31 bis 33 (jeweils unten) ersichtlich. Die Darstellung in Anlage 33 gilt näherungsweise auch für ein potentiell 3. Obergeschoss.

Anmerkung:

Falls im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen wird, dass z. B. durch die Eigenabschirmung eines geplanten Gebäudes innerhalb weiterer Fassaden(abschnitte) der Immissionsgrenzwert "nachts" eingehalten wird, kann bei Schlafräumen bzw. schutzbedürftigen Räumen mit Sauerstoff

verbrauchender Energiequelle, welche über Fenster innerhalb einer solchen Fassade belüftet werden können, auf den Einbau einer Lüftungsanlage verzichtet werden.

8. ZUSAMMENFASSUNG

Die Stadt Zell am Harmersbach beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans "Bahnhofsareal", um u. a. die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine weitere Bebauung einer bereits teilweise bebauten Fläche zwischen der Hindenburgstraße und der Trasse der Harmersbachtalbahn zu schaffen.

Da sich südlich des vorgesehenen räumlichen Geltungsbereichs das Betriebsareal der Prototyp Werke GmbH und unmittelbar nördlich der Hindenburgstraße die Schreinerei Lehmann befinden, war die aus der bestimmungsgemäßen Nutzung dieser beiden außerhalb des Plangebiets vorhandenen Betriebe verursachte Lärmeinwirkung zu prognostizieren und zu beurteilen. Da auch innerhalb des Plangebiets ein Betrieb besteht (Schlosserei Herrmann auf Flurstück 942/3), war auch die durch diesen Ein-Mann-Betrieb bei nächstgelegenen Einwirkungsorten hervorgerufene Lärmeinwirkung zu ermitteln und zu beurteilen.

Es wurde nachgewiesen, dass vor Fassaden bestehender und potentieller Gebäude innerhalb des Plangebiets die drei genannten Betriebe (Prototyp Werke, Schreinerei Lehmann und Schlosserei Herrmann) keine unzulässige Betriebslärmeinwirkung verursachen werden, sofern die in Abschnitt 7.1 beschriebenen Randbedingungen konsequent eingehalten werden. Gleiches gilt für Immissionsorte an bestehenden Wohngebäuden außerhalb des Plangebiets, bei welchen die Nutzung der Lagerhalle Lehmann relevant einwirkt.

Unmittelbar südlich des Plangebiets verläuft die Harmersbachtalbahn (Strecke Nr. 9427 der SWEG Schienenwege GmbH); zudem befinden sich die schutzbedürftigen Bauflächen des Plangebiets im Lärmeinwirkungsbereich verschiedener Straßen, eines im räumlichen Geltungsbereich vorgesehenen öffentlichen Pkw-Parkplatzes sowie von zwei geplanten Bushaldebuchten. Deshalb wurde in Abschnitt 6 die durch den Fahrzeugverkehr auf diesen Verkehrswegen bzw. Verkehrsflächen verursachte

Lärmeinwirkung auf die im Plangebiet vorgesehenen schutzbedürftigen Bauflächen rechnerisch prognostiziert und durch Vergleich mit den für die Bauleitplanung maßgebenden Referenzwerten beurteilt.

Diese Berechnungen ergaben, dass der für "urbane Gebiete" maßgebende Immissionsgrenzwert "tags" der Verkehrslärmschutzverordnung von 64 dB(A) in allen untersuchten Höhenlagen (Außenwohnbereich Freifläche, Erdgeschoss sowie 1. und 2. Obergeschoss) zumindest auf Teilflächen überschritten wird. Der Immissionsgrenzwert "nachts" von 54 dB(A) wird in allen untersuchten Geschosslagen ebenfalls überschritten. Die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [5] werden sowohl "tags" als auch "nachts" ebenfalls überschritten.

Auf der Grundlage von Ergebnissen aus schalltechnischen Voruntersuchungen wurde vom Gemeinderat der Stadt Zell beschlossen, die in Abschnitt 6.6 und 6.7 der vorliegenden gutachtlichen Stellungnahme beschriebenen Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan festzusetzen. Die beiden in Abschnitt 6.6 aufgeführten "aktiven" Schallschutzmaßnahmen werden jedoch voraussichtlich erst im Rahmen des Ausbaus der Hindenburgstraße bzw. des Neubaus des Kreisverkehrsplatzes an deren westlichem Ende realisiert. Da der Fertigstellungszeitpunkt beider Maßnahmen noch nicht feststeht, wurde bei der in Abschnitt 6.7 beschriebenen Ermittlung der resultierenden Außenlärmpegel auf eine Berücksichtigung der beiden vorgesehenen "aktiven" Schallschutzmaßnahmen (siehe Abschnitt 6.6) verzichtet.

Unabhängig von der Fragestellung, wann die beiden in Abschnitt 6.6 genannten "aktiven" Schallschutzmaßnahmen realisiert werden, sind deshalb im Bebauungsplan alle Flächen zu kennzeichnen, in denen durch "passive" Schallschutzmaßnahmen, d. h. durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hochwertigen Luftschalldämmung, der in schutzbedürftige Räume von Gebäuden übertragene Verkehrs- und Gewerbelärm auf ein zumutbares Maß begrenzt werden muss.

Die als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen dienenden resultierenden Außenlärmpegel $L_{a,res}$ wurden gemäß DIN 4109-2

[12] ermittelt und in Anlage 36 beispielhaft für die Einwirkungshöhe von 6 m über Gelände (ca. 1. OG) auf der Grundlage der Lärmeinwirkung "tags" (oben) und "nachts" (unten) bestimmt. Die dort dargestellten Außenlärmpegel können vereinfachend auch für alle übrigen oberirdischen Geschosse herangezogen werden.

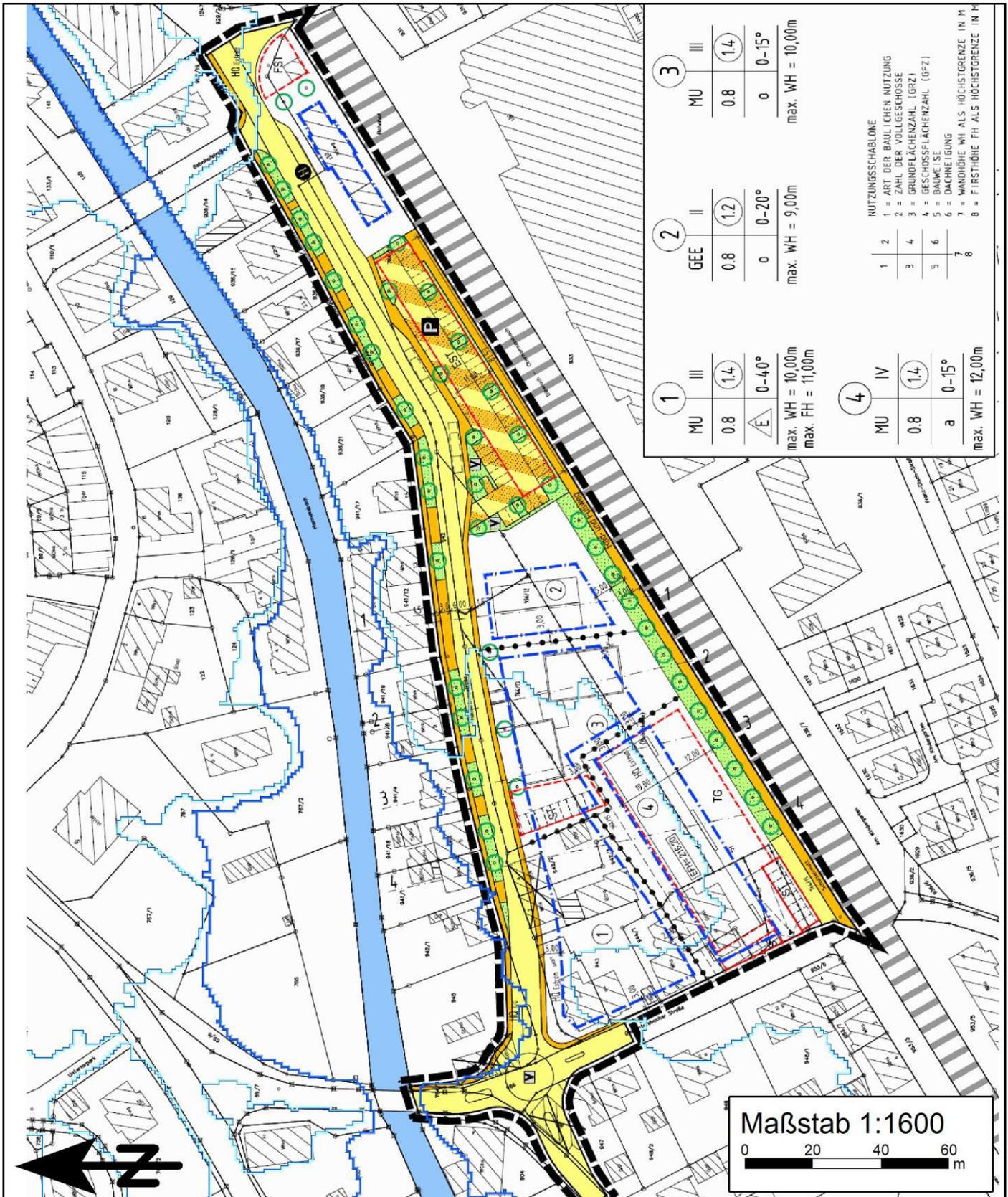
Auf die weiteren Ausführungen in Abschnitt 7.2 bezüglich des Einsatzes einer Lüftungsanlage zur Sicherstellung einer ausreichenden Belüftung von Schlafräumen sowie der Anordnung von Außenwohnbereichen wird hingewiesen.

Büro für Schallschutz
Dr. Wilfried Jans

(Dr. Jans)

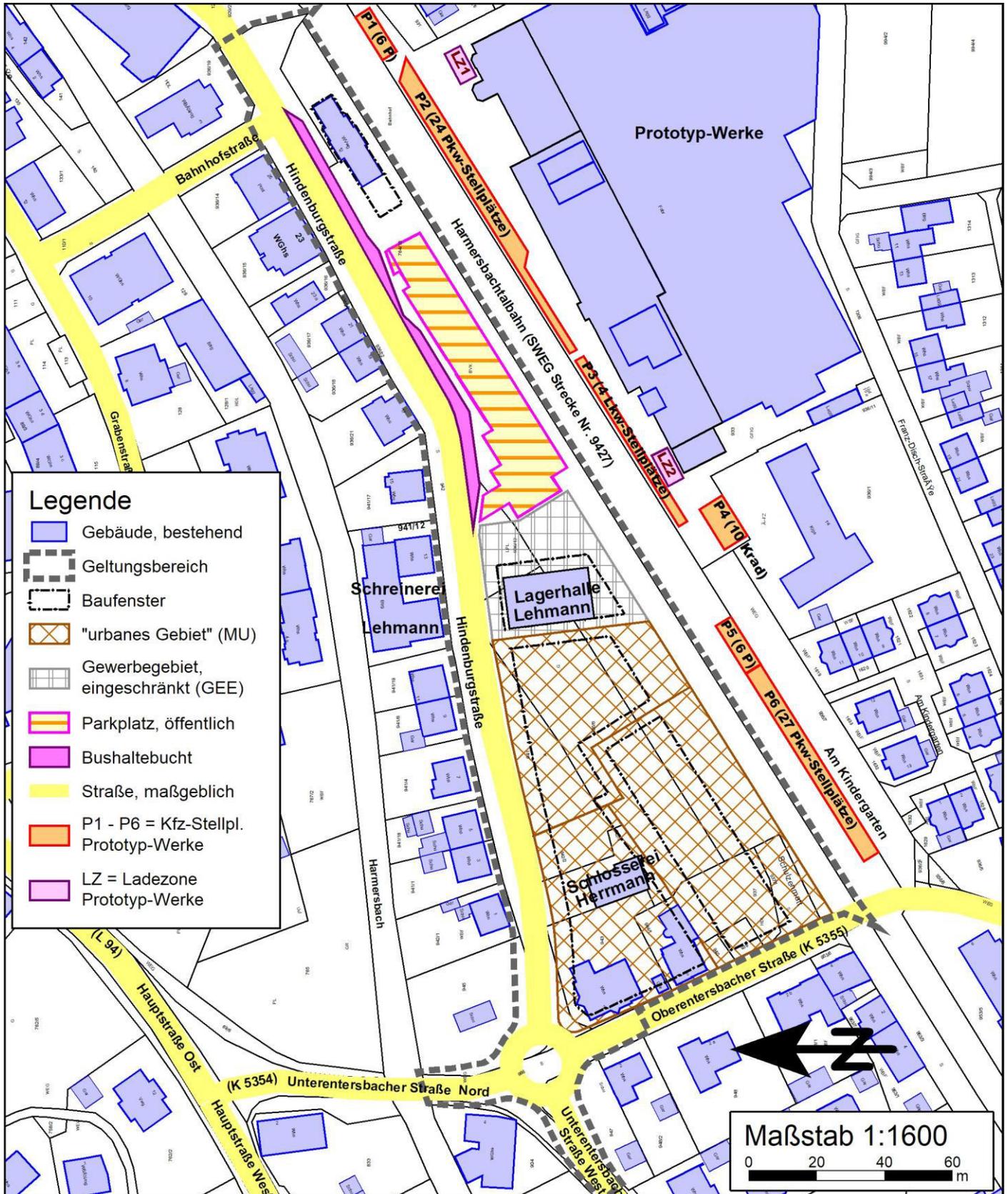
(Schneider)

Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach
- zeichnerischer Teil des Bebauungsplans in der Entwurfsfassung vom 21.03.2022, modifizierter Auszug aus einem vom Planungsbüro Fischer, Freiburg, gefertigten Plan; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2.1



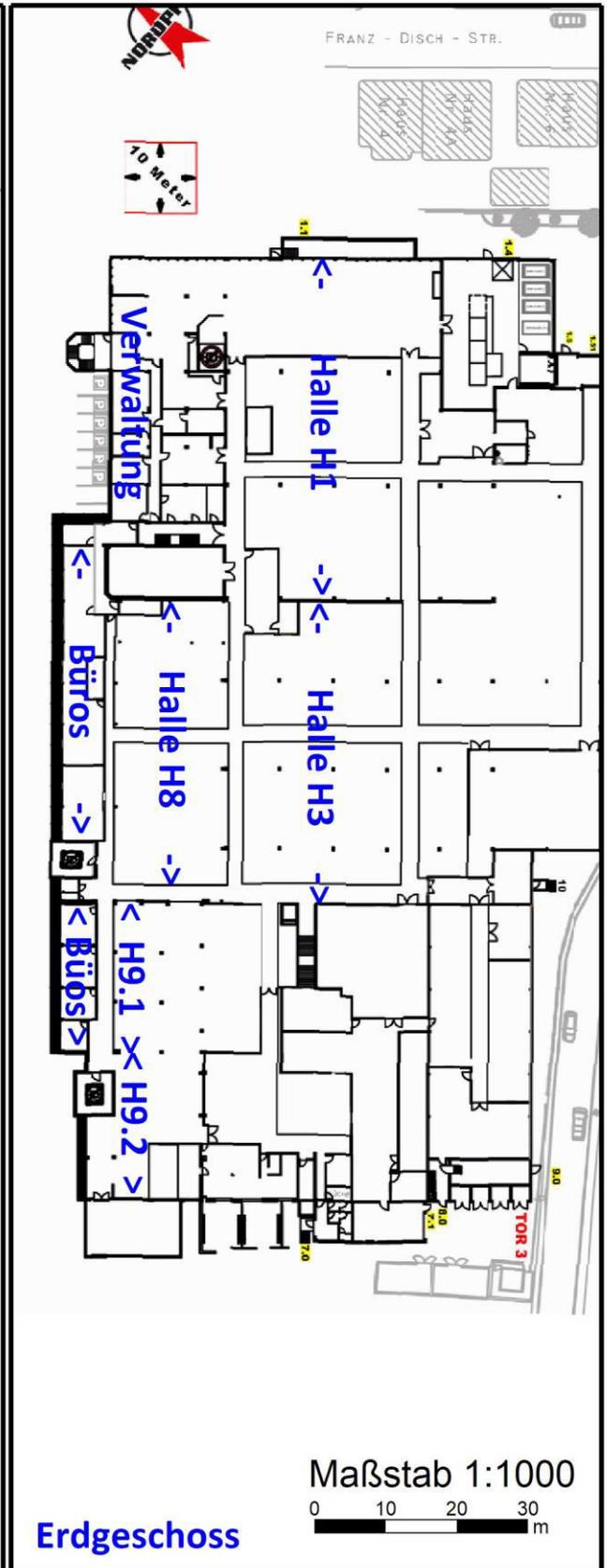
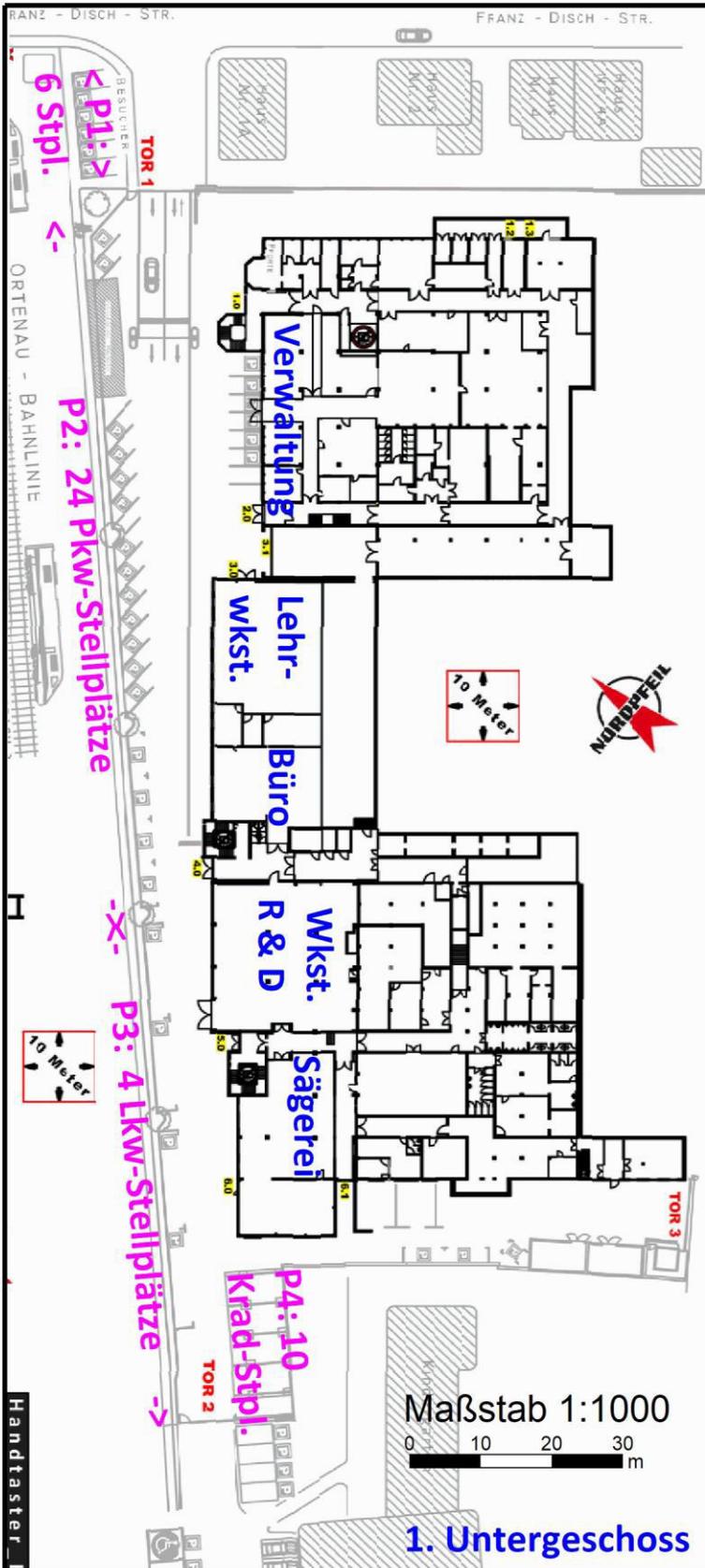
Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Übersichtslageplan mit Darstellung des räumlichen Geltungsbereichs, der interessierenden Verkehrswege, der geplanten öffentlichen Stellplätze einschließlich Bushaldebucht sowie von Kfz-Stellplätzen auf Prototyp-Betriebsgelände; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2

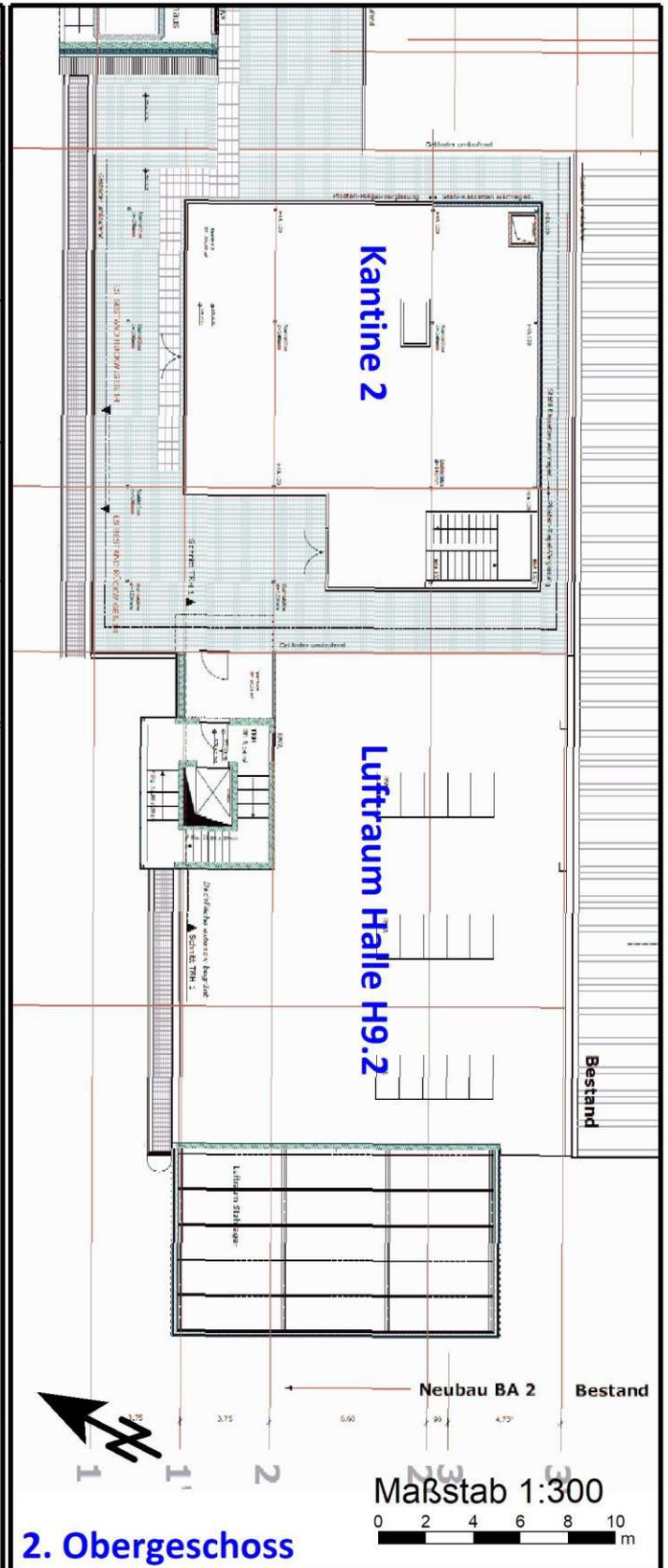
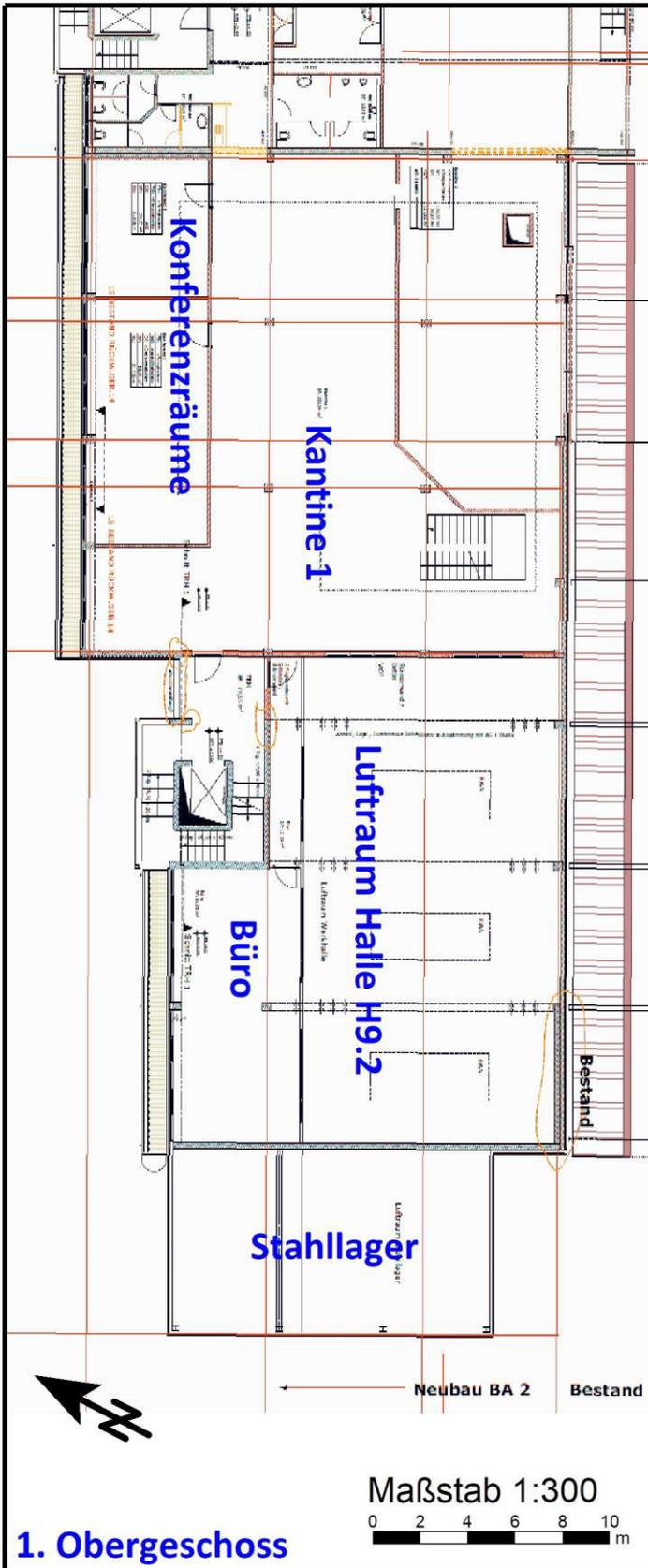


Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Grundriss 1. UG der Prototyp-Werke mit Eintragung der Freiflächen- und Raumnutzung (links) und Grundriss EG (rechts); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2.2

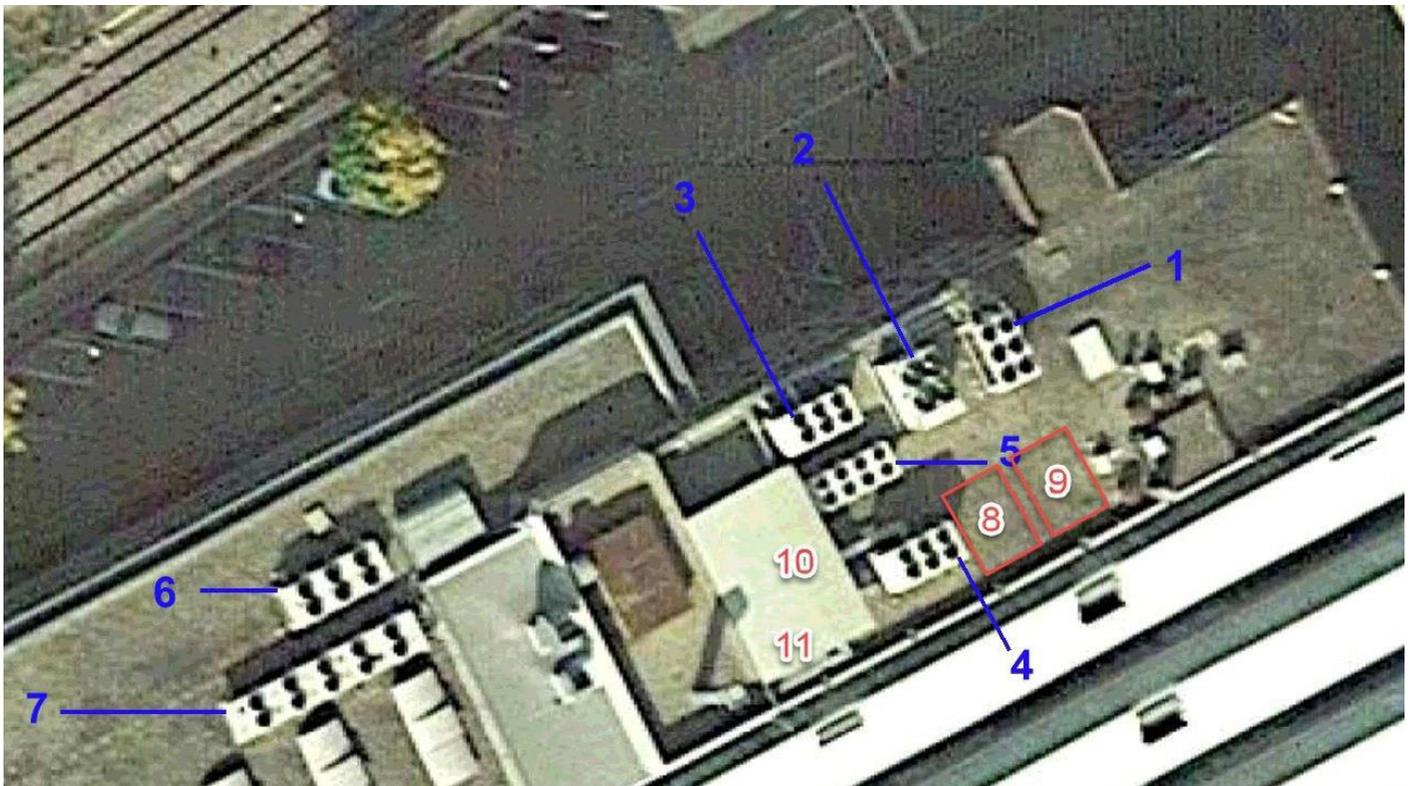


Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach
- Prototyp-Werke, Grundriss 1. OG (links) und 2. OG (rechts), jeweils mit Eintragung der Raumnutzung; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2.2



Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Dachaufsicht mit Kennzeichnung der vorhandenen technischen Geräte (oben) und zugehörige Geräteauflistung (unten); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2.2.3

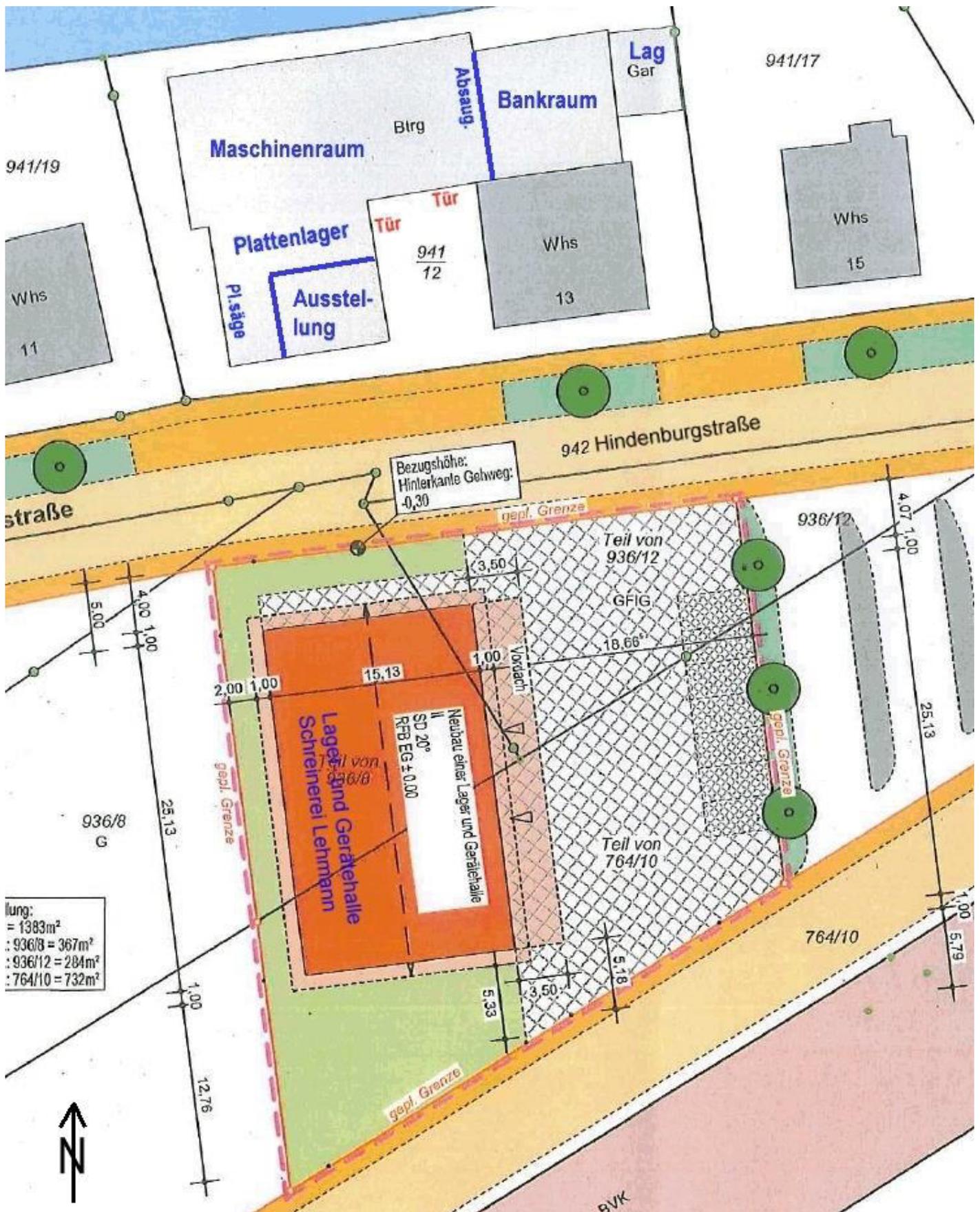


Lfd. Nr.	Interne Bezeichnung	Typ	Hersteller	L _w in dB(A)
1	Freikühler	GFD 090.3A/2x3-SS1L/4P.E	Güntner GmbH	-
2	Secon KWS 3	ECOCHILL STRATOS VS4-2-34-P	Frigo Plus d.o.o	81
3	Aermec NRL1250_1	NRL 1250XF SE03	Aermec S.p.A.	85,5
4	Aermec NRL1250_2	NRL 1250XFDEJP3AK	Aermec S.p.A.	85,5
5	Bitzer Freikühler	?	?	-
6	Freikühler	F/3/42/2.00/3795/A/'C/S/1	Güntner GmbH	-
7	Freikühler	?	?	-
8	Secon KWS 1	Frigoplus Stratos VP6-3-60CC-CR2-NIA-LN	Frigo Plus d.o.o	89,5
9	Secon KWS 2	Frigoplus Stratos VP6-3-60CC-CR2-NIA-LN	Frigo Plus d.o.o	89,5
10	KWS Bitzer 2	HSKC 6461-60 (halbherm. Schraubenverd.)	Bitzer GmbH	83
11	Kältema. HSS-Kontr.	ZRD48KCE (Verdichter)	Scroll Copeland	77

"Lfd. Nr." und "Interne Bezeichnung" wurden unverändert aus der von Herr A. Lehmann zuletzt mit e-mail vom 16.07.2021 übermittelten Tabelle übernommen. Die in der letzten Spalte angegebenen Schall-Leistungspegel (L_w) wurden den vorliegenden Herstellerinformationen entnommen bzw. vom jeweiligen Hersteller/Aufsteller mitgeteilt. Diese Werte (L_w) gelten für den Nennlastbetrieb und enthalten jeweils keinen ggf. erforderlichen Tonzuschlag.

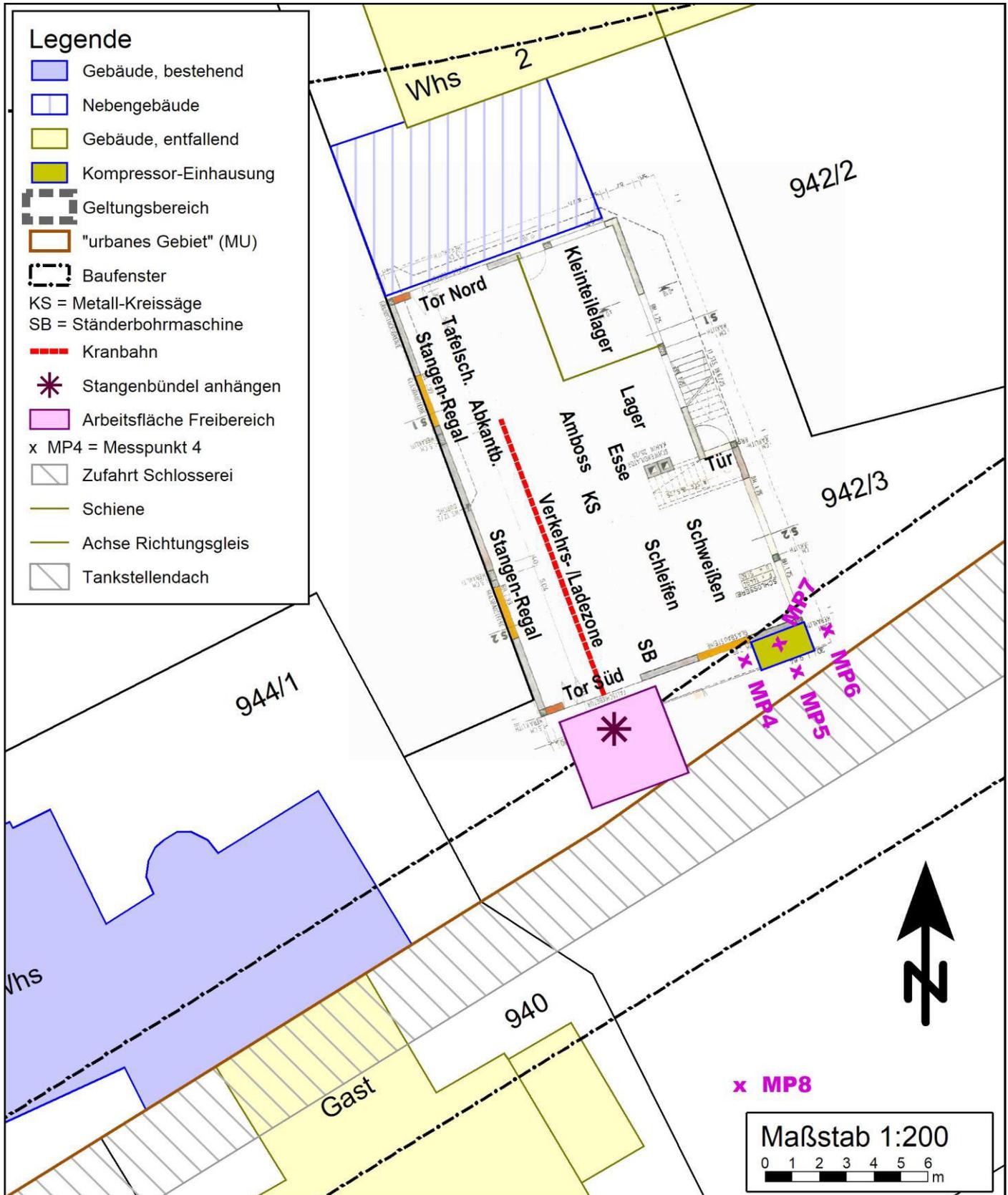
Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Lageplan mit Kennzeichnung der bestehenden Betriebsgebäude der Schreinerei Lehmann, Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2.3.1



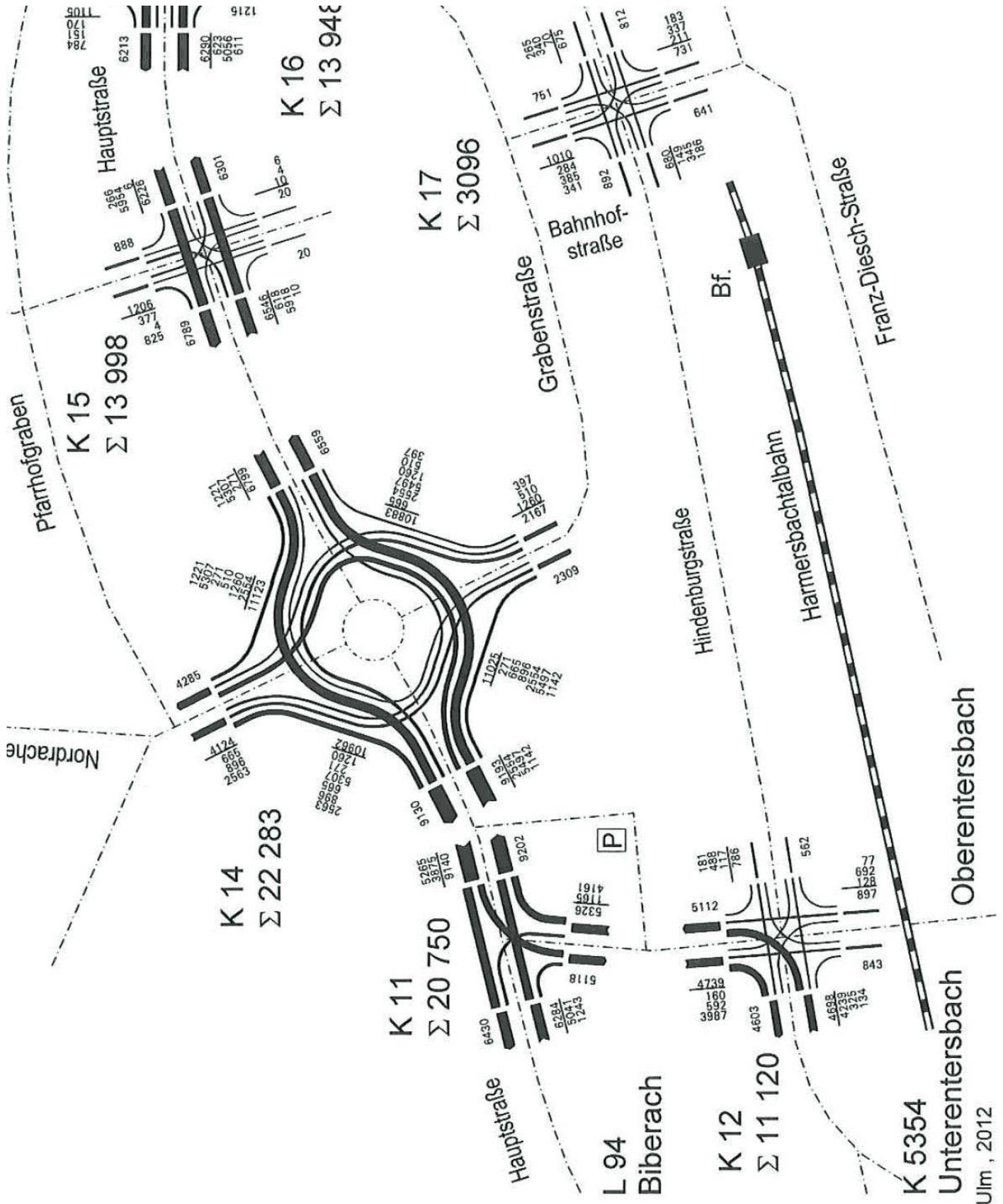
Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Lageplan mit Darstellung des Erdgeschoss-Grundriss des Betriebsgebäudes der Schlosserei Herrmann und Eintragung der in der Werkstatt aufgestellten Maschinen sowie einzelner Nutzungsbereiche; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2.4 und 5.2.1



Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Verkehrsbelastung innerstädtischer Straßen im Jahr 2012 in Kfz/24h; Auszug aus Plan 4 der Modus-Untersuchung (Knotenpunktbelastung 2012, Gesamtverkehr Kernstadt); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2.5.1



Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach
- zur Beurteilung von Schallimmissionen heranzuziehende, in einschlägigen
Regelwerken festgelegte Referenzwerte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2

Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gem. Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1		
Gebietskategorie	Orientierungswerte in dB(A)	
	tags	nachts
a) reine Wohngebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35
b) allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Campingplatzgebiete	55	45 bzw. 40
c) Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
d) besondere Wohngebiete	60	45 bzw. 40
e) Dorfgebiete, Mischgebiete	60	50 bzw. 45
f) Kerngebiete, Gewerbegebiete	65	55 bzw. 50
g) Sondergebiete, "soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart"	45 bis 65	35 bis 65

Immissionsrichtwerte gem. TA Lärm Abschnitt 6.1		
Gebietskategorie	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags	nachts
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) urbane Gebiete	63	45
d) Kern-, Dorf- Misch- und urbane Gebiete	60	45
e) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Immissionsgrenzwerte gem. Verkehrslärmschutzverordnung § 2		
Schutzkategorie	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	tags	nachts
1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57	47
2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten	59	49
3. in Kern-, Dorf-, Mischgebieten und urbanen Gebieten	64	54
4. in Gewerbegebieten	69	59

Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1:2016-07 [11]; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2.4

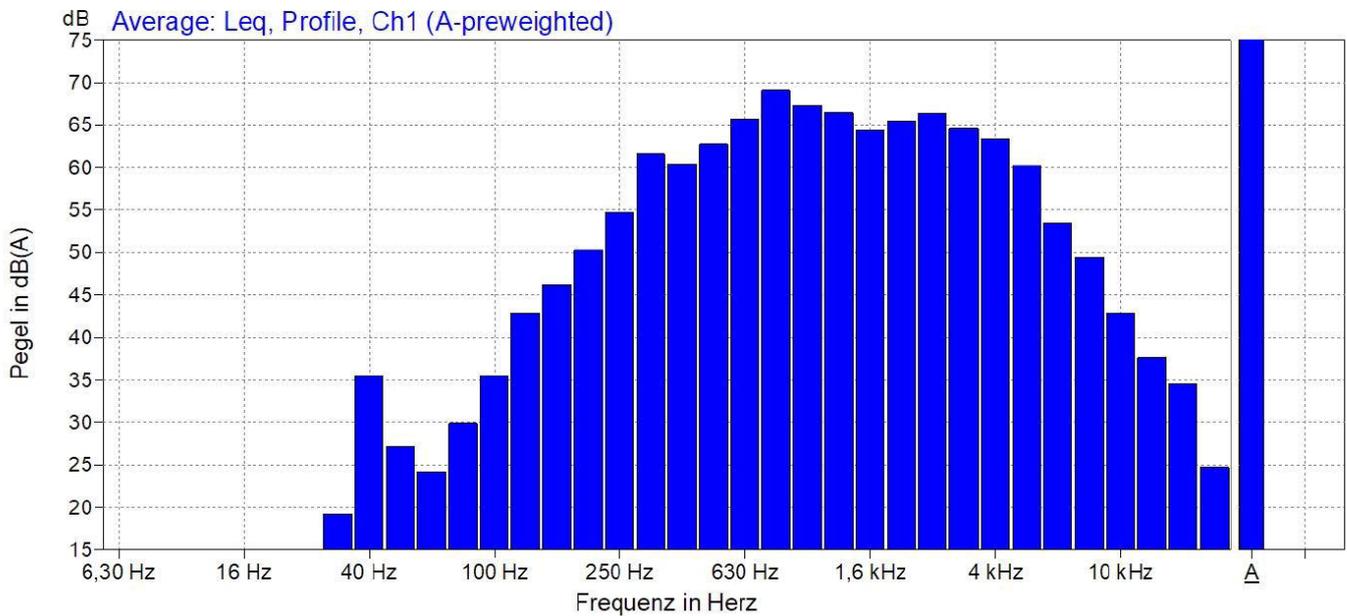
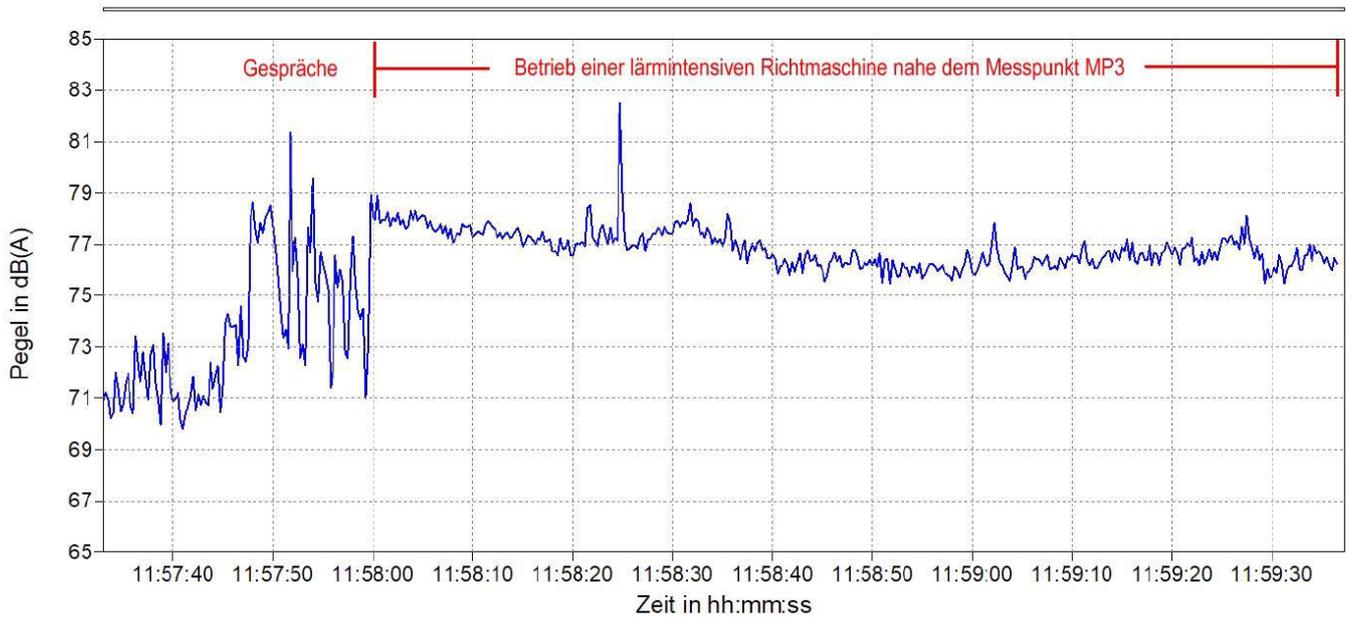
Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden gemäß DIN 4109-1 Tabelle 7							
Lärmpegelbereich	I	II	III	IV	V	VI	VII
"Maßgeblicher Außenlärmpegel" in dB	bis 55	56 bis 60	61 bis 65	66 bis 70	71 bis 75	76 bis 80	> 80
Raumarten:							
Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien erf. $R'_{w,ges}$ in dB	35	35	40	45	50	b	b
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches erf. $R'_{w,ges}$ in dB	30	30	35	40	45	50	b
Büroräume ^a und Ähnliches erf. $R'_{w,ges}$	-	30	30	35	40	45	50
^a An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt. ^b Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.							

Legende

$R'_{w,ges}$ = erforderliches gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß in dB

Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- grafische Registrierung des zeitlichen Schallpegelverlaufs am Messpunkt MP 3 (oben) und Darstellung des über den gekennzeichneten Messabschnitt gemittelten Terzpegel-Spektrums (unten); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.1.1



Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Tabelle zur Ermittlung der Schallemissionen der Außenbauteile von Betriebsräumen der Prototyp-Werke; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.1.4, sowie Legende, unten

lfd. Nr.	Emittent/Bauteil	Orientierung	L _i dB(A)	S m ²	R _{A(C)} dB		C _d dB	L _w dB(A)	
					zu	auf		zu	auf
UG1: Werkstatt R & D (2-Schicht)									
21	Verglasung	1/T'-L''	85	34,8	28	9	-6	66,4	85,4
22	Tor	1/L''-M'	85	13,7	15	0	-6	75,4	90,4
1. UG: Sägerei (2-Schicht)									
23	Verglasung	1'/O-R	90	25,2	28	9	-6	70,0	89,0
1. UG: Vorraum Stahlager (2-Schicht)									
24	Tür	1'/R-S	85	2,3	20	0	-6	62,6	82,6
25	Tor	1'/R-S	85	14,7	15	0	-6	75,7	90,7
26	Fenster	S/1'-2	85	4,5	28	9	-6	57,5	76,5
EG: Werkhalle H9.1 und H9.2 (3-Schicht)									
31	Verglasung	1'/M'-N	85	5,6	28	9	-6	58,5	77,5
32	Verglasung	1'/O-R	85	25,2	28	9	-6	65,0	84,0
1. OG: Werkhalle H9.1 und H9.2 (3-Schicht)									
33	Verglasung	1'/M'-N	85	4,8	28	9	-6	57,8	76,8
34	RWA-Lichtband	2-3'/N-R	85	30,0	20	9	-6	73,8	84,8

- Tabelle zur Ermittlung der Schallemissionen der Außenbauteile der Schlosserei-Werkstatt; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.1.3, sowie Legende

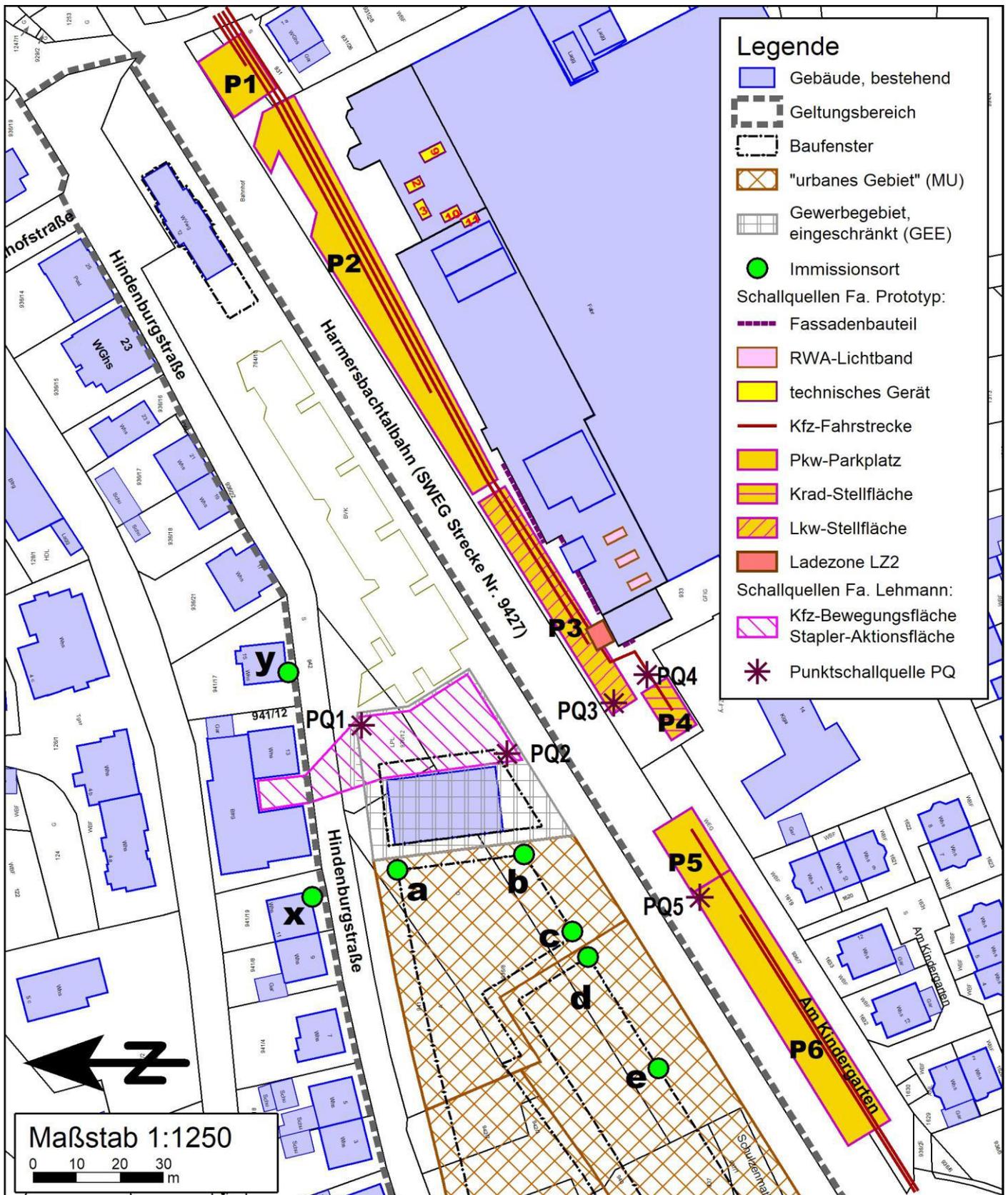
lfd. Nr.	Emittent/Bauteil	Orientierung	L _i dB(A)	S m ²	R _{A(C)} dB		C _d dB	L _w dB(A)	
					zu	auf		zu	auf
Schlosserei-Werkstatt									
01	Tor	Süd	85	10,5	15	0	-6	74,2	89,2
02	Verglasung	Ost	85	12,6	29	7	-6	61,0	83,0
03	Tür	Nord	85	2,0	20	0	-6	62,0	82,0

Legende

- L_i = Raumschallpegel in dB(A)
- S = Fläche des Emittenten in m²
- R_A = effektive Luftschalldämmung in dB
- C_d = Diffusitätsterm in dB
- L_w = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)

Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Lageplan mit Eintragung der bei der Prognose der Lärmeinwirkung durch die Prototyp-Werke sowie die Schreinerei berücksichtigten Objekte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2 und 4



Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Beurteilungspegel "tags" der Betriebslärmwirkung durch Prototyp-Werke und Schreinerei Lehmann zusammen; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.5.1, sowie Legende

Schallquelle	L'w L''w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Aatm dB	Abar dB	Re dB	Lm dB(A)	dLw dB	Lr,t dB(A)
a MU (3) 2.OG Lr,t = 54,8 dB(A)											
02 Secon KWS-3	74,2	84,0	3,0	55,0	2,2	0,3	3,8	0,0	25,6	0,0	25,6
03 Aermec KWS-1	78,5	88,5	3,0	54,7	2,1	0,3	4,0	0,0	30,4	0,0	30,4
09 Secon KWS-2	81,1	92,5	3,0	55,4	2,3	0,3	4,8	0,0	32,6	0,0	32,6
10 KWS Bitzer-2	76,0	86,0	3,0	54,7	2,1	0,3	12,3	0,0	19,5	0,0	19,5
11 HSS-Kontrolle	71,0	80,0	3,0	54,6	2,1	0,3	14,8	0,0	11,2	0,0	11,2
21 Verglasung (1/'-L") zu	51,0	66,4	6,0	50,3	2,7	0,2	8,7	0,1	10,7	0,0	10,7
22 Tor (1/'-M') zu	64,0	75,4	6,0	49,6	2,6	0,2	9,2	0,0	19,9	0,0	19,9
23 Verglasung (1/'O-R) zu	56,0	70,0	6,0	48,9	2,3	0,2	9,6	0,0	15,1	0,0	15,1
24 Tür (1/'R-S) zu	59,0	62,6	6,0	48,5	2,4	0,1	10,1	0,0	7,5	0,0	7,5
25a Tor (1/'R-S) 12h zu	64,0	75,7	6,0	48,4	2,1	0,1	10,0	0,0	21,0	-1,2	19,8
25b Tor (1/'R-S) 4h auf	79,0	90,7	6,0	48,4	2,1	0,1	10,0	0,0	36,0	-6,0	30,0
26 Fenster (S/1'-2) zu	51,0	57,5	6,0	48,5	2,2	0,1	9,9	0,0	2,7	0,0	2,7
31 Verglasung (1/'M'-N) zu	51,0	58,5	6,0	49,7	1,5	0,2	11,3	3,7	5,6	0,0	5,6
32 Verglasung (1/'O-R) zu	51,0	65,0	5,9	48,9	1,2	0,2	8,7	0,0	12,1	0,0	12,1
33 Verglasung (1/'M'-N) zu	51,4	57,8	5,9	49,7	0,6	0,2	10,5	3,8	6,5	0,0	6,5
34 Dachlichter (2-3'/N-R) zu	59,1	73,8	2,9	50,1	0,3	0,2	11,1	0,0	15,0	0,0	15,0
41 Parkplatz P1	49,2	71,8	3,0	56,5	4,0	0,4	0,0	0,0	14,0	0,0	14,0
42 Fahrstrecke P1	53,8	65,2	3,0	56,9	4,0	0,4	0,0	0,0	6,9	0,0	6,9
43 Parkplatz P2	45,0	74,8	3,0	53,3	3,5	0,3	4,5	2,6	18,9	0,0	18,9
44 Fahrstrecke P2	56,8	76,9	3,0	54,5	3,7	0,3	3,0	0,6	19,0	0,0	19,0
45 Parkplatz P3	55,8	81,8	3,0	48,3	2,3	0,1	10,3	2,2	26,0	0,0	26,0
46a Fahrstr. P3, vorwärts	61,8	84,1	3,0	51,8	2,9	0,3	6,6	2,4	28,0	0,0	28,0
46b Fahrstr. P3, rückwärts	66,8	89,1	3,0	51,8	2,9	0,3	6,6	2,4	33,0	0,0	33,0
47 Parkplatz P4	54,6	74,0	3,0	48,3	2,5	0,1	11,2	5,1	20,1	0,0	20,1
48 Fahrstrecke P4	59,5	82,5	3,0	51,1	2,9	0,2	7,5	2,5	26,3	0,0	26,3
49 Parkplatz P5	49,4	71,8	3,0	47,7	2,2	0,1	0,0	2,5	27,3	0,0	27,3
50 Fahrstrecke P5	52,3	72,2	3,0	50,5	2,9	0,2	0,0	3,3	25,0	0,0	25,0
51 Parkplatz P6	46,6	75,3	3,0	50,4	3,0	0,2	0,0	3,6	28,4	0,0	28,4
52 Fahrstrecke P6	55,8	74,6	3,0	51,4	3,2	0,2	0,0	3,5	26,4	0,0	26,4
58 Verladung LZ2	86,0	100,0	3,0	48,1	2,1	0,1	10,3	2,2	44,5	-6,0	38,5
61 Kfz-Bewegungen Lehmann	50,0	78,8	2,9	41,0	0,0	0,1	3,6	1,1	38,2	0,0	38,2
62 Stapler-Aktionsfl. Lehmann	78,2	107,0	2,9	41,0	0,0	0,1	3,6	1,1	66,4	-12,0	54,4

Legende

- L'w = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- L''w = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- Lw = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
- Ko = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
- Adiv = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
- Agr = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
- Aatm = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
- Abar = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
- Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
- Lm = Immissionspegel in dB(A)
- ΔLw = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB
- Lr,t = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Beurteilungspegel "**tags**" der Betriebslärmwirkung durch Prototyp-Werke und Schreinerei Lehmann zusammen; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.5.1, sowie Legende

Schallquelle	L'w L''w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Aatm dB	Abar dB	Re dB	Lm dB(A)	dLw dB	Lr,t dB(A)
b MU (3) 2.OG Lr,t = 55,5 dB(A)											
02 Secon KWS-3	74,2	84,0	3,0	54,9	2,2	0,3	2,1	0,0	27,4	0,0	27,4
03 Aermec KWS-1	78,5	88,5	3,0	54,6	2,0	0,3	2,2	0,0	32,4	0,0	32,4
09 Secon KWS-2	81,1	92,5	3,0	55,3	2,3	0,3	4,2	0,0	33,4	0,0	33,4
10 KWS Bitzer-2	76,0	86,0	3,0	54,5	2,1	0,3	9,9	0,0	22,2	0,0	22,2
11 HSS-Kontrolle	71,0	80,0	3,0	54,4	2,0	0,3	13,2	0,0	13,0	0,0	13,0
21 Verglasung (1'/I'-L") zu	51,0	66,4	6,0	49,5	2,4	0,2	0,0	0,0	20,3	0,0	20,3
22 Tor (1'/L''-M') zu	64,0	75,4	6,0	48,5	2,2	0,1	0,0	0,0	30,6	0,0	30,6
23 Verglasung (1'/O-R) zu	56,0	70,0	6,0	47,0	1,5	0,1	0,0	2,3	29,7	0,0	29,7
24 Tür (1'/R-S) zu	59,0	62,6	6,0	46,2	1,5	0,1	0,0	2,2	23,0	0,0	23,0
25a Tor (1'/R-S) 12h zu	64,0	75,7	6,0	45,9	1,0	0,1	0,0	0,4	35,1	-1,2	33,8
25b Tor (1'/R-S) 4h auf	79,0	90,7	6,0	45,9	1,0	0,1	0,0	0,4	50,1	-6,0	44,1
26 Fenster (S/1'-2) zu	51,0	57,5	6,0	45,8	1,0	0,1	0,0	0,5	17,0	0,0	17,0
31 Verglasung (1'/M'-N) zu	51,0	58,5	5,9	48,3	0,9	0,1	7,7	7,1	14,6	0,0	14,6
32 Verglasung (1'/O-R) zu	51,0	65,0	5,9	46,9	0,1	0,1	0,0	0,0	23,7	0,0	23,7
33 Verglasung (1'/M'-N) zu	51,4	57,8	5,9	48,3	0,0	0,1	7,7	7,2	14,8	0,0	14,8
34 Dachlichter (2-3'/N-R) zu	59,1	73,8	2,9	48,2	0,0	0,1	8,5	2,8	22,5	0,0	22,5
41 Parkplatz P1	49,2	71,8	3,0	56,7	4,0	0,4	0,0	1,1	14,8	0,0	14,8
42 Fahrstrecke P1	53,8	65,2	3,0	57,0	4,1	0,4	0,0	0,0	6,7	0,0	6,7
43 Parkplatz P2	45,0	74,8	3,0	53,2	3,5	0,2	0,0	1,9	22,8	0,0	22,8
44 Fahrstrecke P2	56,8	76,9	3,0	54,5	3,7	0,3	0,0	1,6	22,9	0,0	22,9
45 Parkplatz P3	55,8	81,8	3,0	46,1	1,1	0,1	0,0	1,8	39,2	0,0	39,2
46a Fahrstr. P3, vorwärts	61,8	84,1	3,0	50,9	2,4	0,2	0,0	2,4	36,0	0,0	36,0
46b Fahrstr. P3, rückwärts	66,8	89,1	3,0	50,9	2,4	0,2	0,0	2,4	41,0	0,0	41,0
47 Parkplatz P4	54,6	74,0	3,0	44,6	0,9	0,1	6,5	3,0	28,0	0,0	28,0
48 Fahrstrecke P4	59,5	82,5	3,0	49,5	2,0	0,1	0,6	2,1	35,2	0,0	35,2
49 Parkplatz P5	49,4	71,8	3,0	42,8	0,1	0,1	0,0	0,5	32,3	0,0	32,3
50 Fahrstrecke P5	52,3	72,2	3,0	47,2	1,4	0,1	0,0	0,5	27,1	0,0	27,1
51 Parkplatz P6	46,6	75,3	3,0	47,4	1,7	0,1	0,0	0,2	29,3	0,0	29,3
52 Fahrstrecke P6	55,8	74,6	3,0	48,8	2,3	0,1	0,0	0,1	26,4	0,0	26,4
58 Verladung LZ2	86,0	100,0	3,0	45,7	1,0	0,1	0,0	3,1	59,2	-6,0	53,2
61 Kfz-Bewegungen Lehmann	50,0	78,8	3,0	42,5	0,1	0,1	6,8	0,2	32,5	0,0	32,5
62 Stapler-Aktionsfl. Lehmann	78,2	107,0	3,0	42,5	0,1	0,1	6,8	0,2	60,7	-12,0	48,7

Legende

- L'w = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- L''w = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- Lw = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
- Ko = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
- Adiv = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
- Agr = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
- Aatm = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
- Abar = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
- Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
- Lm = Immissionspegel in dB(A)
- ΔLw = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB
- Lr,t = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Beurteilungspegel "**tags**" der Betriebslärmwirkung durch Prototyp-Werke und Schreinerei Lehmann zusammen; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.5.1, sowie Legende

Schallquelle	L'w L''w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Aatm dB	Abar dB	Re dB	Lm dB(A)	dLw dB	Lr,t dB(A)
c MU (3) 2.OG Lr,t = 51,5 dB(A)											
02 Secon KWS-3	74,2	84,0	3,0	56,0	2,5	0,3	1,9	0,0	26,3	0,0	26,3
03 Aermec KWS-1	78,5	88,5	3,0	55,7	2,4	0,3	2,1	0,0	31,0	0,0	31,0
09 Secon KWS-2	81,1	92,5	3,0	56,3	2,6	0,4	4,2	0,0	32,1	0,0	32,1
10 KWS Bitzer-2	76,0	86,0	3,0	55,6	2,4	0,3	9,1	0,0	21,6	0,0	21,6
11 HSS-Kontrolle	71,0	80,0	3,0	55,4	2,4	0,3	12,2	0,0	12,6	0,0	12,6
21 Verglasung (1/'-L") zu	51,0	66,4	6,0	51,2	2,9	0,2	0,0	0,0	18,1	0,0	18,1
22 Tor (1/'-M') zu	64,0	75,4	6,0	50,3	2,8	0,2	0,0	0,0	28,1	0,0	28,1
23 Verglasung (1/'O-R) zu	56,0	70,0	6,0	49,0	2,3	0,2	0,0	0,0	24,6	0,0	24,6
24 Tür (1/'R-S) zu	59,0	62,6	6,0	48,2	2,3	0,1	0,0	0,0	17,9	0,0	17,9
25a Tor (1/'R-S) 12h zu	64,0	75,7	6,0	47,9	2,0	0,1	0,0	0,0	31,7	-1,2	30,4
25b Tor (1/'R-S) 4h auf	79,0	90,7	6,0	47,9	2,0	0,1	0,0	0,0	46,7	-6,0	40,7
26 Fenster (S/1'-2) zu	51,0	57,5	6,0	47,8	1,9	0,1	0,0	1,1	14,8	0,0	14,8
31 Verglasung (1/'M'-N) zu	51,0	58,5	6,0	50,2	1,7	0,2	9,5	6,8	9,7	0,0	9,7
32 Verglasung (1/'O-R) zu	51,0	65,0	5,9	48,9	1,2	0,2	0,0	0,0	20,7	0,0	20,7
33 Verglasung (1/'M'-N) zu	51,4	57,8	5,9	50,2	0,9	0,2	9,5	6,9	9,8	0,0	9,8
34 Dachlichter (2-3'/N-R) zu	59,1	73,8	2,9	49,8	0,2	0,2	10,3	4,2	20,5	0,0	20,5
41 Parkplatz P1	49,2	71,8	3,0	57,6	4,1	0,4	0,0	1,6	14,3	0,0	14,3
42 Fahrstrecke P1	53,8	65,2	3,0	57,9	4,1	0,4	0,0	0,0	5,8	0,0	5,8
43 Parkplatz P2	45,0	74,8	3,0	54,5	3,7	0,3	0,0	1,9	21,2	0,0	21,2
44 Fahrstrecke P2	56,8	76,9	3,0	55,7	3,9	0,3	0,0	1,5	21,5	0,0	21,5
45 Parkplatz P3	55,8	81,8	3,0	48,4	2,1	0,1	0,0	1,2	35,3	0,0	35,3
46a Fahrstr. P3, vorwärts	61,8	84,1	3,0	52,7	3,0	0,2	0,0	1,6	32,8	0,0	32,8
46b Fahrstr. P3, rückwärts	66,8	89,1	3,0	52,7	3,0	0,2	0,0	1,6	37,8	0,0	37,8
47 Parkplatz P4	54,6	74,0	3,0	46,1	1,6	0,1	5,4	3,0	26,8	0,0	26,8
48 Fahrstrecke P4	59,5	82,5	3,0	51,3	2,7	0,2	0,7	1,8	32,4	0,0	32,4
49 Parkplatz P5	49,4	71,8	3,0	41,6	0,0	0,1	0,0	0,3	33,4	0,0	33,4
50 Fahrstrecke P5	52,3	72,2	3,0	45,2	0,7	0,1	0,0	0,1	29,3	0,0	29,3
51 Parkplatz P6	46,6	75,3	3,0	44,9	0,7	0,1	0,0	0,0	32,6	0,0	32,6
52 Fahrstrecke P6	55,8	74,6	3,0	46,6	1,3	0,1	0,0	0,0	29,6	0,0	29,6
58 Verladung LZ2	86,0	100,0	3,0	47,8	2,0	0,1	0,0	1,5	54,6	-6,0	48,5
61 Kfz-Bewegungen Lehmann	50,0	78,8	3,0	46,3	1,4	0,1	5,9	0,7	28,8	0,0	28,8
62 Stapler-Aktionsfl. Lehmann	78,2	107,0	3,0	46,3	1,4	0,1	5,9	0,7	56,9	-12,0	44,9

Legende

L'w = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)

L''w = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)

Lw = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)

Ko = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB

Adiv = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB

Agr = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB

Aatm = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB

Abar = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB

Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB

Lm = Immissionspegel in dB(A)

ΔLw = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB

Lr,t = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Beurteilungspegel "**tags**" der Betriebslärmwirkung durch Prototyp-Werke und Schreinerei Lehmann zusammen; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.5.1, sowie Legende

Schallquelle	L'w L''w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Aatm dB	Abar dB	Re dB	Lm dB(A)	dLw dB	Lr,t dB(A)
d MU (4) 3.OG Lr,t = 51,3 dB(A)											
02 Secon KWS-3	74,2	84,0	3,0	56,3	2,3	0,4	1,2	0,0	26,8	0,0	26,8
03 Aermec KWS-1	78,5	88,5	3,0	56,0	2,2	0,3	1,5	0,0	31,5	0,0	31,5
09 Secon KWS-2	81,1	92,5	3,0	56,6	2,4	0,4	3,4	0,0	32,8	0,0	32,8
10 KWS Bitzer-2	76,0	86,0	3,0	55,9	2,2	0,3	8,8	0,0	21,8	0,0	21,8
11 HSS-Kontrolle	71,0	80,0	3,0	55,8	2,2	0,3	12,1	0,0	12,6	0,0	12,6
21 Verglasung (1'/I'-L'') zu	51,0	66,4	6,0	51,7	2,6	0,2	0,0	0,0	17,9	0,0	17,9
22 Tor (1'/L''-M') zu	64,0	75,4	6,0	50,9	2,4	0,2	0,0	0,0	27,9	0,0	27,9
23 Verglasung (1'/O-R) zu	56,0	70,0	6,0	49,6	1,8	0,2	0,0	0,0	24,4	0,0	24,4
24 Tür (1'/R-S) zu	59,0	62,6	6,0	48,9	1,8	0,2	0,0	0,0	17,8	0,0	17,8
25a Tor (1'/R-S) 12h zu	64,0	75,7	6,0	48,6	1,4	0,1	0,0	0,0	31,5	-1,2	30,2
25b Tor (1'/R-S) 4h auf	79,0	90,7	6,0	48,6	1,4	0,1	0,0	0,0	46,5	-6,0	40,5
26 Fenster (S/1'-2) zu	51,0	57,5	6,0	48,4	1,4	0,1	0,0	1,2	14,8	0,0	14,8
31 Verglasung (1'/M'-N) zu	51,0	58,5	6,0	50,7	1,4	0,2	9,9	6,4	8,6	0,0	8,6
32 Verglasung (1'/O-R) zu	51,0	65,0	5,9	49,6	0,8	0,2	0,0	0,0	20,4	0,0	20,4
33 Verglasung (1'/M'-N) zu	51,4	57,8	5,9	50,7	0,6	0,2	9,9	6,4	8,7	0,0	8,7
34 Dachlichter (2-3'/N-R) zu	59,1	73,8	2,9	50,3	0,0	0,2	9,4	3,7	20,4	0,0	20,4
41 Parkplatz P1	49,2	71,8	3,0	57,9	3,9	0,4	0,0	1,7	14,4	0,0	14,4
42 Fahrstrecke P1	53,8	65,2	3,0	58,2	3,9	0,4	0,0	0,0	5,7	0,0	5,7
43 Parkplatz P2	45,0	74,8	3,0	54,9	3,4	0,3	0,0	1,9	21,1	0,0	21,1
44 Fahrstrecke P2	56,8	76,9	3,0	56,0	3,6	0,3	0,0	1,5	21,3	0,0	21,3
45 Parkplatz P3	55,8	81,8	3,0	49,1	1,6	0,1	0,0	1,1	35,0	0,0	35,0
46a Fahrstr. P3, vorwärts	61,8	84,1	3,0	53,2	2,7	0,2	0,0	1,6	32,6	0,0	32,6
46b Fahrstr. P3, rückwärts	66,8	89,1	3,0	53,2	2,7	0,2	0,0	1,6	37,6	0,0	37,6
47 Parkplatz P4	54,6	74,0	3,0	46,7	0,9	0,1	6,0	3,5	26,7	0,0	26,7
48 Fahrstrecke P4	59,5	82,5	3,0	51,9	2,2	0,2	0,8	2,0	32,3	0,0	32,3
49 Parkplatz P5	49,4	71,8	3,0	42,1	0,0	0,1	0,0	0,3	32,9	0,0	32,9
50 Fahrstrecke P5	52,3	72,2	3,0	44,9	0,3	0,1	0,0	0,1	30,0	0,0	30,0
51 Parkplatz P6	46,6	75,3	3,0	44,4	0,2	0,1	0,0	0,0	33,6	0,0	33,6
52 Fahrstrecke P6	55,8	74,6	3,0	46,0	0,5	0,1	0,0	0,0	31,1	0,0	31,1
58 Verladung LZ2	86,0	100,0	3,0	48,5	1,5	0,1	0,0	1,5	54,3	-6,0	48,3
61 Kfz-Bewegungen Lehmann	50,0	78,8	3,0	47,3	0,9	0,1	5,8	0,8	28,5	0,0	28,5
62 Stapler-Aktionsfl. Lehmann	78,2	107,0	3,0	47,3	0,9	0,1	5,8	0,8	56,6	-12,0	44,6

Legende

- L'w = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- L''w = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- Lw = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
- Ko = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
- Adiv = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
- Agr = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
- Aatm = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
- Abar = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
- Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
- Lm = Immissionspegel in dB(A)
- ΔLw = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB
- Lr,t = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Beurteilungspegel "**tags**" der Betriebslärmwirkung durch Prototyp-Werke und Schreinerei Lehmann zusammen; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.5.1, sowie Legende

Schallquelle	L'w L''w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Aatm dB	Abar dB	Re dB	Lm dB(A)	dLw dB	Lr,t dB(A)
e MU (4) 3.OG Lr,t = 47,8 dB(A)											
02 Secon KWS-3	74,2	84,0	3,0	57,5	2,7	0,4	1,3	0,0	25,1	0,0	25,1
03 Aermec KWS-1	78,5	88,5	3,0	57,3	2,6	0,4	1,7	0,0	29,5	0,0	29,5
09 Secon KWS-2	81,1	92,5	3,0	57,8	2,7	0,4	3,0	0,0	31,6	0,0	31,6
10 KWS Bitzer-2	76,0	86,0	3,0	57,2	2,6	0,4	8,3	0,0	20,5	0,0	20,5
11 HSS-Kontrolle	71,0	80,0	3,0	57,1	2,6	0,4	12,4	0,0	10,5	0,0	10,5
21 Verglasung (1/'-L") zu	51,0	66,4	6,0	53,7	3,1	0,3	0,0	0,0	15,3	0,0	15,3
22 Tor (1/'-M') zu	64,0	75,4	6,0	53,1	3,0	0,2	0,0	0,0	25,1	0,0	25,1
23 Verglasung (1/'O-R) zu	56,0	70,0	6,0	52,0	2,6	0,2	0,0	0,0	21,2	0,0	21,2
24 Tür (1/'R-S) zu	59,0	62,6	6,0	51,4	2,6	0,2	0,0	0,0	14,4	0,0	14,4
25a Tor (1/'R-S) 12h zu	64,0	75,7	6,0	51,2	2,4	0,2	0,0	0,0	27,9	-1,2	26,7
25b Tor (1/'R-S) 4h auf	79,0	90,7	6,0	51,2	2,4	0,2	0,0	0,0	42,9	-6,0	36,9
26 Fenster (S/1'-2) zu	51,0	57,5	6,0	51,0	2,4	0,2	0,0	1,7	11,7	0,0	11,7
31 Verglasung (1/'M'-N) zu	51,0	58,5	6,0	52,9	2,2	0,2	11,3	0,3	-1,9	0,0	-1,9
32 Verglasung (1/'O-R) zu	51,0	65,0	6,0	51,9	1,9	0,2	0,0	0,0	16,9	0,0	16,9
33 Verglasung (1/'M'-N) zu	51,4	57,8	6,0	52,9	1,7	0,2	11,3	0,4	-1,9	0,0	-1,9
34 Dachlichter (2-3'/N-R) zu	59,1	73,8	2,9	52,5	1,0	0,2	8,5	2,5	17,1	0,0	17,1
41 Parkplatz P1	49,2	71,8	3,0	59,0	4,0	0,5	0,0	0,0	11,4	0,0	11,4
42 Fahrstrecke P1	53,8	65,2	3,0	59,2	4,0	0,5	0,0	0,0	4,5	0,0	4,5
43 Parkplatz P2	45,0	74,8	3,0	56,5	3,7	0,4	0,0	1,2	18,5	0,0	18,5
44 Fahrstrecke P2	56,8	76,9	3,0	57,4	3,8	0,4	0,0	1,3	19,6	0,0	19,6
45 Parkplatz P3	55,8	81,8	3,0	51,7	2,6	0,2	0,0	0,0	30,3	0,0	30,3
46a Fahrstr. P3, vorwärts	61,8	84,1	3,0	55,2	3,3	0,3	0,0	0,7	29,1	0,0	29,1
46b Fahrstr. P3, rückwärts	66,8	89,1	3,0	55,2	3,3	0,3	0,0	0,7	34,1	0,0	34,1
47 Parkplatz P4	54,6	74,0	3,0	49,5	2,1	0,2	4,4	2,3	23,1	0,0	23,1
48 Fahrstrecke P4	59,5	82,5	3,0	54,1	3,0	0,3	0,7	1,4	28,8	0,0	28,8
49 Parkplatz P5	49,4	71,8	3,0	45,3	0,2	0,1	0,0	0,0	29,3	0,0	29,3
50 Fahrstrecke P5	52,3	72,2	3,0	44,0	0,1	0,1	0,0	0,0	31,1	0,0	31,1
51 Parkplatz P6	46,6	75,3	3,0	42,8	0,0	0,1	0,0	0,0	35,4	0,0	35,4
52 Fahrstrecke P6	55,8	74,6	3,0	43,8	0,1	0,1	0,0	0,0	33,7	0,0	33,7
58 Verladung LZ2	86,0	100,0	3,0	51,2	2,5	0,2	0,0	0,9	50,0	-6,0	44,0
61 Kfz-Bewegungen Lehmann	50,0	78,8	3,0	50,6	2,4	0,2	5,2	1,5	24,9	0,0	24,9
62 Stapler-Aktionsfl. Lehmann	78,2	107,0	3,0	50,6	2,4	0,2	5,2	1,5	53,1	-12,0	41,1

Legende

- L'w = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- L''w = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- Lw = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
- Ko = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
- Adiv = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
- Agr = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
- Aatm = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
- Abar = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
- Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
- Lm = Immissionspegel in dB(A)
- ΔLw = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB
- Lr,t = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Beurteilungspegel "tags" der Betriebslärmwirkung durch Prototyp-Werke und Schreinerei Lehmann zusammen; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.5.1, sowie Legende

Schallquelle	L'w L''w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Aatm dB	Abar dB	Re dB	Lm dB(A)	dLw dB	Lr,t dB(A)
x Flurstück 941/19 2.OG	Lr,t = 54,7 dB(A)										
02 Secon KWS-3	74,2	84,0	3,0	55,5	2,3	0,3	0,0	0,0	28,9	0,0	28,9
03 Aermec KWS-1	78,5	88,5	3,0	55,2	2,2	0,3	0,0	0,0	33,7	0,0	33,7
09 Secon KWS-2	81,1	92,5	3,0	55,8	2,4	0,3	1,2	0,0	35,7	0,0	35,7
10 KWS Bitzer-2	76,0	86,0	3,0	55,2	2,3	0,3	6,4	0,0	24,9	0,0	24,9
11 HSS-Kontrolle	71,0	80,0	3,0	55,1	2,3	0,3	11,4	0,0	13,9	0,0	13,9
21 Verglasung (1/'-L") zu	51,0	66,4	6,0	51,4	3,0	0,2	0,0	0,0	17,8	0,0	17,8
22 Tor (1/'-M') zu	64,0	75,4	6,0	50,9	2,9	0,2	0,3	0,0	27,0	0,0	27,0
23 Verglasung (1/'O-R) zu	56,0	70,0	6,0	50,6	2,8	0,2	4,3	0,0	18,2	0,0	18,2
24 Tür (1/'R-S) zu	59,0	62,6	6,0	50,4	2,9	0,2	8,3	0,0	6,8	0,0	6,8
25a Tor (1/'R-S) 12h zu	64,0	75,7	6,0	50,3	2,7	0,2	8,3	0,0	20,2	-1,2	18,9
25b Tor (1/'R-S) 4h auf	79,0	90,7	6,0	50,3	2,7	0,2	8,3	0,0	35,2	-6,0	29,2
26 Fenster (S/1'-2) zu	51,0	57,5	6,0	50,4	2,8	0,2	8,4	0,0	1,7	0,0	1,7
31 Verglasung (1/'M'-N) zu	51,0	58,5	6,0	51,1	2,1	0,2	4,2	2,9	9,8	0,0	9,8
32 Verglasung (1/'O-R) zu	51,0	65,0	6,0	50,6	1,9	0,2	3,5	0,0	14,8	0,0	14,8
33 Verglasung (1/'M'-N) zu	51,4	57,8	5,9	51,1	1,4	0,2	2,9	2,7	10,8	0,0	10,8
34 Dachlichter (2-3'/N-R) zu	59,1	73,8	2,9	51,6	1,1	0,2	7,3	0,0	16,6	0,0	16,6
41 Parkplatz P1	49,2	71,8	3,0	56,6	4,0	0,4	0,1	0,2	13,9	0,0	13,9
42 Fahrstrecke P1	53,8	65,2	3,0	57,0	4,1	0,4	0,0	0,9	7,7	0,0	7,7
43 Parkplatz P2	45,0	74,8	3,0	53,8	3,6	0,3	0,0	1,8	21,9	0,0	21,9
44 Fahrstrecke P2	56,8	76,9	3,0	54,9	3,8	0,3	0,0	1,6	22,5	0,0	22,5
45 Parkplatz P3	55,8	81,8	3,0	50,1	2,8	0,2	3,4	1,6	29,9	0,0	29,9
46a Fahrstr. P3, vorwärts	61,8	84,1	3,0	52,8	3,3	0,2	0,9	1,7	31,6	0,0	31,6
46b Fahrstr. P3, rückwärts	66,8	89,1	3,0	52,8	3,3	0,2	0,9	1,7	36,6	0,0	36,6
47 Parkplatz P4	54,6	74,0	3,0	50,4	3,0	0,2	13,0	5,9	16,3	0,0	16,3
48 Fahrstrecke P4	59,5	82,5	3,0	52,4	3,3	0,2	2,0	1,7	29,3	0,0	29,3
49 Parkplatz P5	49,4	71,8	3,0	49,9	2,9	0,2	0,0	2,5	24,3	0,0	24,3
50 Fahrstrecke P5	52,3	72,2	3,0	52,1	3,3	0,2	0,0	2,3	21,9	0,0	21,9
51 Parkplatz P6	46,6	75,3	3,0	52,0	3,3	0,2	0,0	2,2	25,0	0,0	25,0
52 Fahrstrecke P6	55,8	74,6	3,0	52,7	3,5	0,2	0,0	1,9	23,1	0,0	23,1
58 Verladung LZ2	86,0	100,0	3,0	50,1	2,7	0,2	8,5	2,1	43,6	-6,0	37,6
61 Kfz-Bewegungen Lehmann	50,0	78,8	3,0	42,6	0,2	0,1	2,3	1,6	38,1	0,0	38,1
62 Stapler-Aktionsfl. Lehmann	78,2	107,0	3,0	42,6	0,2	0,1	2,3	1,6	66,3	-12,0	54,3

Legende

- L'w = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- L''w = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- Lw = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
- Ko = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
- Adiv = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
- Agr = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
- Aatm = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
- Abar = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
- Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
- Lm = Immissionspegel in dB(A)
- ΔLw = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB
- Lr,t = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Beurteilungspegel "tags" der Betriebslärmwirkung durch Prototyp-Werke und Schreinerei Lehmann zusammen; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.5.1, sowie Legende

Schallquelle	L'w L''w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Aatm dB	Abar dB	Re dB	Lm dB(A)	dLw dB	Lr,t dB(A)
y Flurstück 941/17 1.OG	Lr,t = 58,1 dB(A)										
02 Secon KWS-3	74,2	84,0	3,0	52,4	1,6	0,2	1,0	0,0	31,8	0,0	31,8
03 Aermec KWS-1	78,5	88,5	3,0	52,0	1,4	0,2	1,4	0,0	36,5	0,0	36,5
09 Secon KWS-2	81,1	92,5	3,0	53,0	1,8	0,2	2,8	0,0	37,6	0,0	37,6
10 KWS Bitzer-2	76,0	86,0	3,0	52,1	1,5	0,2	5,5	0,0	29,7	0,0	29,7
11 HSS-Kontrolle	71,0	80,0	3,0	52,1	1,5	0,2	12,3	0,0	16,8	0,0	16,8
21 Verglasung (1'/I'-L") zu	51,0	66,4	6,0	47,6	2,7	0,1	0,0	0,3	22,3	0,0	22,3
22 Tor (1'/L''-M') zu	64,0	75,4	6,0	47,5	2,7	0,1	0,0	1,2	32,3	0,0	32,3
23 Verglasung (1'/O-R) zu	56,0	70,0	6,0	48,1	2,8	0,1	0,0	1,6	26,5	0,0	26,5
24 Tür (1'/R-S) zu	59,0	62,6	6,0	48,4	3,1	0,1	0,0	1,7	18,7	0,0	18,7
25a Tor (1'/R-S) 12h zu	64,0	75,7	6,0	48,5	3,0	0,1	0,0	1,8	31,9	-1,2	30,6
25b Tor (1'/R-S) 4h auf	79,0	90,7	6,0	48,5	3,0	0,1	0,0	1,8	46,9	-6,0	40,9
26 Fenster (S/1'-2) zu	51,0	57,5	6,0	48,9	3,1	0,2	9,0	7,2	9,7	0,0	9,7
31 Verglasung (1'/M'-N) zu	51,0	58,5	6,0	47,9	1,5	0,1	0,2	1,7	16,4	0,0	16,4
32 Verglasung (1'/O-R) zu	51,0	65,0	6,0	48,1	1,6	0,1	0,0	1,6	22,7	0,0	22,7
33 Verglasung (1'/M'-N) zu	51,4	57,8	5,9	48,0	0,4	0,1	0,2	1,8	16,9	0,0	16,9
34 Dachlichter (2-3'/N-R) zu	59,1	73,8	2,9	49,3	0,5	0,2	7,0	2,5	22,2	0,0	22,2
41 Parkplatz P1	49,2	71,8	3,0	53,9	4,1	0,3	0,1	0,0	16,5	0,0	16,5
42 Fahrstrecke P1	53,8	65,2	3,0	54,4	4,1	0,3	0,0	1,1	10,5	0,0	10,5
43 Parkplatz P2	45,0	74,8	3,0	49,8	3,4	0,2	0,0	1,7	26,1	0,0	26,1
44 Fahrstrecke P2	56,8	76,9	3,0	51,3	3,7	0,2	0,0	1,6	26,3	0,0	26,3
45 Parkplatz P3	55,8	81,8	3,0	47,3	2,9	0,1	0,0	2,7	37,1	0,0	37,1
46a Fahrstr. P3, vorwärts	61,8	84,1	3,0	49,2	3,1	0,1	0,0	2,3	36,9	0,0	36,9
46b Fahrstr. P3, rückwärts	66,8	89,1	3,0	49,2	3,1	0,1	0,0	2,3	41,9	0,0	41,9
47 Parkplatz P4	54,6	74,0	3,0	49,9	3,6	0,2	2,0	2,3	23,7	0,0	23,7
48 Fahrstrecke P4	59,5	82,5	3,0	49,3	3,3	0,1	0,0	2,3	35,0	0,0	35,0
49 Parkplatz P5	49,4	71,8	3,0	51,1	3,8	0,2	1,0	0,6	19,3	0,0	19,3
50 Fahrstrecke P5	52,3	72,2	3,0	53,6	4,0	0,2	4,4	1,4	14,5	0,0	14,5
51 Parkplatz P6	46,6	75,3	3,0	53,7	4,0	0,3	7,5	2,4	15,3	0,0	15,3
52 Fahrstrecke P6	55,8	74,6	3,0	54,4	4,1	0,3	8,0	0,7	11,5	0,0	11,5
58 Verladung LZ2	86,0	100,0	3,0	48,2	3,0	0,1	0,0	4,0	55,7	-6,0	49,7
61 Kfz-Bewegungen Lehmann	50,0	78,8	3,0	40,9	0,3	0,1	0,5	0,7	40,7	0,0	40,7
62 Stapler-Aktionsfl. Lehmann	78,2	107,0	3,0	40,9	0,3	0,1	0,5	0,7	68,9	-12,0	56,8

Legende

- L'w = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- L''w = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- Lw = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
- Ko = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
- Adiv = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
- Agr = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
- Aatm = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
- Abar = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
- Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
- Lm = Immissionspegel in dB(A)
- ΔLw = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB
- Lr,t = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Beurteilungspegel "**nachts**" der Betriebslärmwirkung durch die Prototyp-Werke;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.5.2, sowie Legende

Schallquelle	L' _w L'' _w dB(A)	L _w dB(A)	K ₀ dB	A _{div} dB	A _{gr} dB	A _{atm} dB	A _{bar} dB	Re dB	L _m dB(A)	ΔL _w dB	L _{r,n} dB(A)
a MU (3) 2.OG L_{r,n} = 39,1 dB(A)											
02 Secon KWS-3	74,2	84,0	3,0	55,0	2,2	0,3	3,8	0,0	25,6	0,0	25,6
03 Aermec KWS-1	78,5	88,5	3,0	54,7	2,1	0,3	4,0	0,0	30,4	0,0	30,4
09 Secon KWS-2	81,1	92,5	3,0	55,4	2,3	0,3	4,8	0,0	32,6	0,0	32,6
10 KWS Bitzer-2	76,0	86,0	3,0	54,7	2,1	0,3	12,3	0,0	19,5	0,0	19,5
11 HSS-Kontrolle	71,0	80,0	3,0	54,6	2,1	0,3	14,8	0,0	11,2	0,0	11,2
31 Verglasung (1'/M'-N) zu	51,0	58,5	6,0	49,7	1,5	0,2	11,3	3,7	5,6	0,0	5,6
32 Verglasung (1'/O-R) zu	51,0	65,0	5,9	48,9	1,2	0,2	8,7	0,0	12,1	0,0	12,1
33 Verglasung (1'/M'-N) zu	51,4	57,8	5,9	49,7	0,6	0,2	10,5	3,8	6,5	0,0	6,5
34 Dachlichter (2-3'/N-R) zu	59,1	73,8	2,9	50,1	0,3	0,2	11,1	0,0	15,0	0,0	15,0
41 Parkplatz P1	49,2	71,8	3,0	56,5	4,0	0,4	0,0	0,0	14,0	0,0	14,0
42 Fahrstrecke P1	53,8	65,2	3,0	56,9	4,0	0,4	0,0	0,0	6,9	0,0	6,9
47 Parkplatz P4	59,6	79,0	3,0	48,3	2,5	0,1	11,2	5,1	25,1	0,0	25,1
48 Fahrstrecke P4	64,5	87,5	3,0	51,1	2,9	0,2	7,5	2,5	31,3	0,0	31,3
51 Parkplatz P6	50,9	79,6	3,0	50,4	3,0	0,2	0,0	3,6	32,7	0,0	32,7
52 Fahrstrecke P6	60,1	78,9	3,0	51,4	3,2	0,2	0,0	3,5	30,7	0,0	30,7
b MU (3) 2.OG L_{r,n} = 43,3 dB(A)											
02 Secon KWS-3	74,2	84,0	3,0	54,9	2,2	0,3	2,1	0,0	27,4	0,0	27,4
03 Aermec KWS-1	78,5	88,5	3,0	54,6	2,0	0,3	2,2	0,0	32,4	0,0	32,4
09 Secon KWS-2	81,1	92,5	3,0	55,3	2,3	0,3	4,2	0,0	33,4	0,0	33,4
10 KWS Bitzer-2	76,0	86,0	3,0	54,5	2,1	0,3	9,9	0,0	22,2	0,0	22,2
11 HSS-Kontrolle	71,0	80,0	3,0	54,4	2,0	0,3	13,2	0,0	13,0	0,0	13,0
31 Verglasung (1'/M'-N) zu	51,0	58,5	5,9	48,3	0,9	0,1	7,7	7,1	14,6	0,0	14,6
32 Verglasung (1'/O-R) zu	51,0	65,0	5,9	46,9	0,1	0,1	0,0	0,0	23,7	0,0	23,7
33 Verglasung (1'/M'-N) zu	51,4	57,8	5,9	48,3	0,0	0,1	7,7	7,2	14,8	0,0	14,8
34 Dachlichter (2-3'/N-R) zu	59,1	73,8	2,9	48,2	0,0	0,1	8,5	2,8	22,5	0,0	22,5
41 Parkplatz P1	49,2	71,8	3,0	56,7	4,0	0,4	0,0	1,1	14,8	0,0	14,8
42 Fahrstrecke P1	53,8	65,2	3,0	57,0	4,1	0,4	0,0	0,0	6,7	0,0	6,7
47 Parkplatz P4	59,6	79,0	3,0	44,6	0,9	0,1	6,5	3,0	33,0	0,0	33,0
48 Fahrstrecke P4	64,5	87,5	3,0	49,5	2,0	0,1	0,6	2,1	40,2	0,0	40,2
51 Parkplatz P6	50,9	79,6	3,0	47,4	1,7	0,1	0,0	0,2	33,6	0,0	33,6
52 Fahrstrecke P6	60,1	78,9	3,0	48,8	2,3	0,1	0,0	0,1	30,7	0,0	30,7

Legende

- L'_w = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- L''_w = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- L_w = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
- K₀ = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
- A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
- A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
- A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
- A_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
- Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
- L_m = Immissionspegel in dB(A)
- ΔL_w = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB
- L_{r,n} = Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)

Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Beurteilungspegel "**nachts**" der Betriebslärmwirkung durch die Prototyp-Werke;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.5.2, sowie Legende

Schallquelle	L' _w L'' _w dB(A)	L _w dB(A)	K ₀ dB	A _{div} dB	A _{gr} dB	A _{atm} dB	A _{bar} dB	Re dB	L _m dB(A)	ΔL _w dB	L _{r,n} dB(A)
c MU (3) 2.OG L_{r,n} = 42,6 dB(A)											
02 Secon KWS-3	74,2	84,0	3,0	56,0	2,5	0,3	1,9	0,0	26,3	0,0	26,3
03 Aermec KWS-1	78,5	88,5	3,0	55,7	2,4	0,3	2,1	0,0	31,0	0,0	31,0
09 Secon KWS-2	81,1	92,5	3,0	56,3	2,6	0,4	4,2	0,0	32,1	0,0	32,1
10 KWS Bitzer-2	76,0	86,0	3,0	55,6	2,4	0,3	9,1	0,0	21,6	0,0	21,6
11 HSS-Kontrolle	71,0	80,0	3,0	55,4	2,4	0,3	12,2	0,0	12,6	0,0	12,6
31 Verglasung (1'/M'-N) zu	51,0	58,5	6,0	50,2	1,7	0,2	9,5	6,8	9,7	0,0	9,7
32 Verglasung (1'/O-R) zu	51,0	65,0	5,9	48,9	1,2	0,2	0,0	0,0	20,7	0,0	20,7
33 Verglasung (1'/M'-N) zu	51,4	57,8	5,9	50,2	0,9	0,2	9,5	6,9	9,8	0,0	9,8
34 Dachlichter (2-3'/N-R) zu	59,1	73,8	2,9	49,8	0,2	0,2	10,3	4,2	20,5	0,0	20,5
41 Parkplatz P1	49,2	71,8	3,0	57,6	4,1	0,4	0,0	1,6	14,3	0,0	14,3
42 Fahrstrecke P1	53,8	65,2	3,0	57,9	4,1	0,4	0,0	0,0	5,8	0,0	5,8
47 Parkplatz P4	59,6	79,0	3,0	46,1	1,6	0,1	5,4	3,0	31,8	0,0	31,8
48 Fahrstrecke P4	64,5	87,5	3,0	51,3	2,7	0,2	0,7	1,8	37,4	0,0	37,4
51 Parkplatz P6	50,9	79,6	3,0	44,9	0,7	0,1	0,0	0,0	36,9	0,0	36,9
52 Fahrstrecke P6	60,1	78,9	3,0	46,6	1,3	0,1	0,0	0,0	33,9	0,0	33,9
d MU (4) 3.OG L_{r,n} = 43,2 dB(A)											
02 Secon KWS-3	74,2	84,0	3,0	56,3	2,3	0,4	1,2	0,0	26,8	0,0	26,8
03 Aermec KWS-1	78,5	88,5	3,0	56,0	2,2	0,3	1,5	0,0	31,5	0,0	31,5
09 Secon KWS-2	81,1	92,5	3,0	56,6	2,4	0,4	3,4	0,0	32,8	0,0	32,8
10 KWS Bitzer-2	76,0	86,0	3,0	55,9	2,2	0,3	8,8	0,0	21,8	0,0	21,8
11 HSS-Kontrolle	71,0	80,0	3,0	55,8	2,2	0,3	12,1	0,0	12,6	0,0	12,6
31 Verglasung (1'/M'-N) zu	51,0	58,5	6,0	50,7	1,4	0,2	9,9	6,4	8,6	0,0	8,6
32 Verglasung (1'/O-R) zu	51,0	65,0	5,9	49,6	0,8	0,2	0,0	0,0	20,4	0,0	20,4
33 Verglasung (1'/M'-N) zu	51,4	57,8	5,9	50,7	0,6	0,2	9,9	6,4	8,7	0,0	8,7
34 Dachlichter (2-3'/N-R) zu	59,1	73,8	2,9	50,3	0,0	0,2	9,4	3,7	20,4	0,0	20,4
41 Parkplatz P1	49,2	71,8	3,0	57,9	3,9	0,4	0,0	1,7	14,4	0,0	14,4
42 Fahrstrecke P1	53,8	65,2	3,0	58,2	3,9	0,4	0,0	0,0	5,7	0,0	5,7
47 Parkplatz P4	59,6	79,0	3,0	46,7	0,9	0,1	6,0	3,5	31,7	0,0	31,7
48 Fahrstrecke P4	64,5	87,5	3,0	51,9	2,2	0,2	0,8	2,0	37,3	0,0	37,3
51 Parkplatz P6	50,9	79,6	3,0	44,4	0,2	0,1	0,0	0,0	37,9	0,0	37,9
52 Fahrstrecke P6	60,1	78,9	3,0	46,0	0,5	0,1	0,0	0,0	35,4	0,0	35,4

Legende

- L'_w = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- L''_w = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- L_w = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
- K₀ = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
- A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
- A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
- A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
- A_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
- Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
- L_m = Immissionspegel in dB(A)
- ΔL_w = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB
- L_{r,n} = Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)

Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Beurteilungspegel "**nachts**" der Betriebslärmwirkung durch die Prototyp-Werke;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.5.2, sowie Legende in Anlage 22, unten

Schallquelle	L'w L''w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Aatm dB	Abar dB	Re dB	Lm dB(A)	dLw dB	Lr,n dB(A)
e MU (4) 3.OG Lr,n = 43,4 dB(A)											
02 Secon KWS-3	74,2	84,0	3,0	57,5	2,7	0,4	1,3	0,0	25,1	0,0	25,1
03 Aermec KWS-1	78,5	88,5	3,0	57,3	2,6	0,4	1,7	0,0	29,5	0,0	29,5
09 Secon KWS-2	81,1	92,5	3,0	57,8	2,7	0,4	3,0	0,0	31,6	0,0	31,6
10 KWS Bitzer-2	76,0	86,0	3,0	57,2	2,6	0,4	8,3	0,0	20,5	0,0	20,5
11 HSS-Kontrolle	71,0	80,0	3,0	57,1	2,6	0,4	12,4	0,0	10,5	0,0	10,5
31 Verglasung (1'/M'-N) zu	51,0	58,5	6,0	52,9	2,2	0,2	11,3	0,3	-1,9	0,0	-1,9
32 Verglasung (1'/O-R) zu	51,0	65,0	6,0	51,9	1,9	0,2	0,0	0,0	16,9	0,0	16,9
33 Verglasung (1'/M'-N) zu	51,4	57,8	6,0	52,9	1,7	0,2	11,3	0,4	-1,9	0,0	-1,9
34 Dachlichter (2-3'/N-R) zu	59,1	73,8	2,9	52,5	1,0	0,2	8,5	2,5	17,1	0,0	17,1
41 Parkplatz P1	49,2	71,8	3,0	59,0	4,0	0,5	0,0	0,0	11,4	0,0	11,4
42 Fahrstrecke P1	53,8	65,2	3,0	59,2	4,0	0,5	0,0	0,0	4,5	0,0	4,5
47 Parkplatz P4	59,6	79,0	3,0	49,5	2,1	0,2	4,4	2,3	28,1	0,0	28,1
48 Fahrstrecke P4	64,5	87,5	3,0	54,1	3,0	0,3	0,7	1,4	33,8	0,0	33,8
51 Parkplatz P6	50,9	79,6	3,0	42,8	0,0	0,1	0,0	0,0	39,7	0,0	39,7
52 Fahrstrecke P6	60,1	78,9	3,0	43,8	0,1	0,1	0,0	0,0	38,0	0,0	38,0

- Immissionstabelle zum Nachweis von Spitzenpegeln;

Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.5.3, sowie Legende in Anlage 25, unten

Schallquelle	Lw,max dB(A)	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Aatm dB	Abar dB	Re dB	L,max dB(A)
a MU (3) 2.OG									
PQ1 (Gabelstapler)	112,0	3,0	35	41,9	0,0	0,1	0,0	0,0	73,0
PQ2 (Gabelstapler)	112,0	3,0	38	42,5	0,0	0,1	19,4	0,0	53,0
PQ3 (Lkw-Abfahrt)	104,5	3,0	63	47,0	1,9	0,1	11,3	1,4	48,5
PQ4 (Krad Abfahrt)	98,5	3,0	73	48,3	2,3	0,1	10,1	4,4	45,0
PQ5 (Pkw-Klappe)	99,5	3,0	70	47,9	2,2	0,1	0,0	4,0	56,3
b MU (3) 1.OG									
PQ1 (Gabelstapler)	112,0	3,0	48	44,6	2,0	0,1	17,2	2,3	53,4
PQ2 (Gabelstapler)	112,0	2,9	24	38,6	0,0	0,0	0,0	0,0	76,3
PQ3 (Lkw-Abfahrt)	104,5	3,0	41	43,3	1,4	0,1	0,0	0,2	63,0
PQ4 (Krad Abfahrt)	98,5	3,0	51	45,1	2,2	0,1	0,0	0,6	54,8
PQ5 (Pkw-Klappe)	99,5	3,0	42	43,4	1,4	0,1	0,0	0,9	58,4
c MU (3) 2.OG									
PQ1 (Gabelstapler)	112,0	3,0	68	47,7	2,1	0,1	15,5	0,0	49,5
PQ2 (Gabelstapler)	112,0	3,0	44	44,0	0,2	0,1	0,0	0,0	70,7
PQ3 (Lkw-Abfahrt)	104,5	3,0	54	45,7	1,2	0,1	0,0	0,6	61,1
PQ4 (Krad Abfahrt)	98,5	3,0	62	46,9	1,8	0,1	4,2	2,3	50,8
PQ5 (Pkw-Klappe)	99,5	2,9	31	40,8	0,0	0,1	0,0	0,0	61,6
y Flurstück 941/17 1.OG									
PQ1 (Gabelstapler)	112,0	2,9	21	37,5	0,0	0,0	0,0	0,1	77,4
PQ2 (Gabelstapler)	112,0	3,0	54	45,6	2,4	0,1	0,0	3,1	70,1
PQ3 (Lkw-Abfahrt)	104,5	3,0	75	48,5	3,2	0,1	0,0	0,0	55,6
PQ4 (Krad Abfahrt)	98,5	3,0	83	49,3	3,4	0,2	0,0	0,0	48,7
PQ5 (Pkw-Klappe)	99,5	3,0	108	51,7	3,7	0,2	6,7	0,0	40,1

Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Berechnung des Mittelungspegels L_m an Messpunkt MP8 in 6 m Höhe über Gelände bei Ansatz der in Spalte 2 angegebenen flächenbezogenen Schall-Leistungspegel (L''_w) für die Außenflächen der Kompressor-Einhausung; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.2.2, und Legende

Schallquelle	L''_w dB(A)	L_w dB(A)	S m ²	K_T dB	K_o dB	A_{div} dB	A_{gr} dB	A_{atm} dB	A_{bar} dB	Re dB	L_m dB(A)
MP8 $L_m = 55,5$ dB(A)											
11 Komp.-Einh. Tür West	78,0	81,4	2,2	0	5,8	35,5	0,0	0,0	0,0	2,1	53,9
12 Komp.-Einh. Wand Süd	73,0	79,0	4,0	0	5,8	35,4	0,0	0,0	0,0	0,1	49,5
13 Komp.-Einh. Wand Ost	66,0	69,4	2,2	0	5,9	35,9	0,0	0,0	5,2	0,4	34,4
14 Komp.-Einh. Dachfläche	74,0	77,0	2,0	0	2,7	35,5	0,0	0,0	3,8	2,1	42,3

Legende

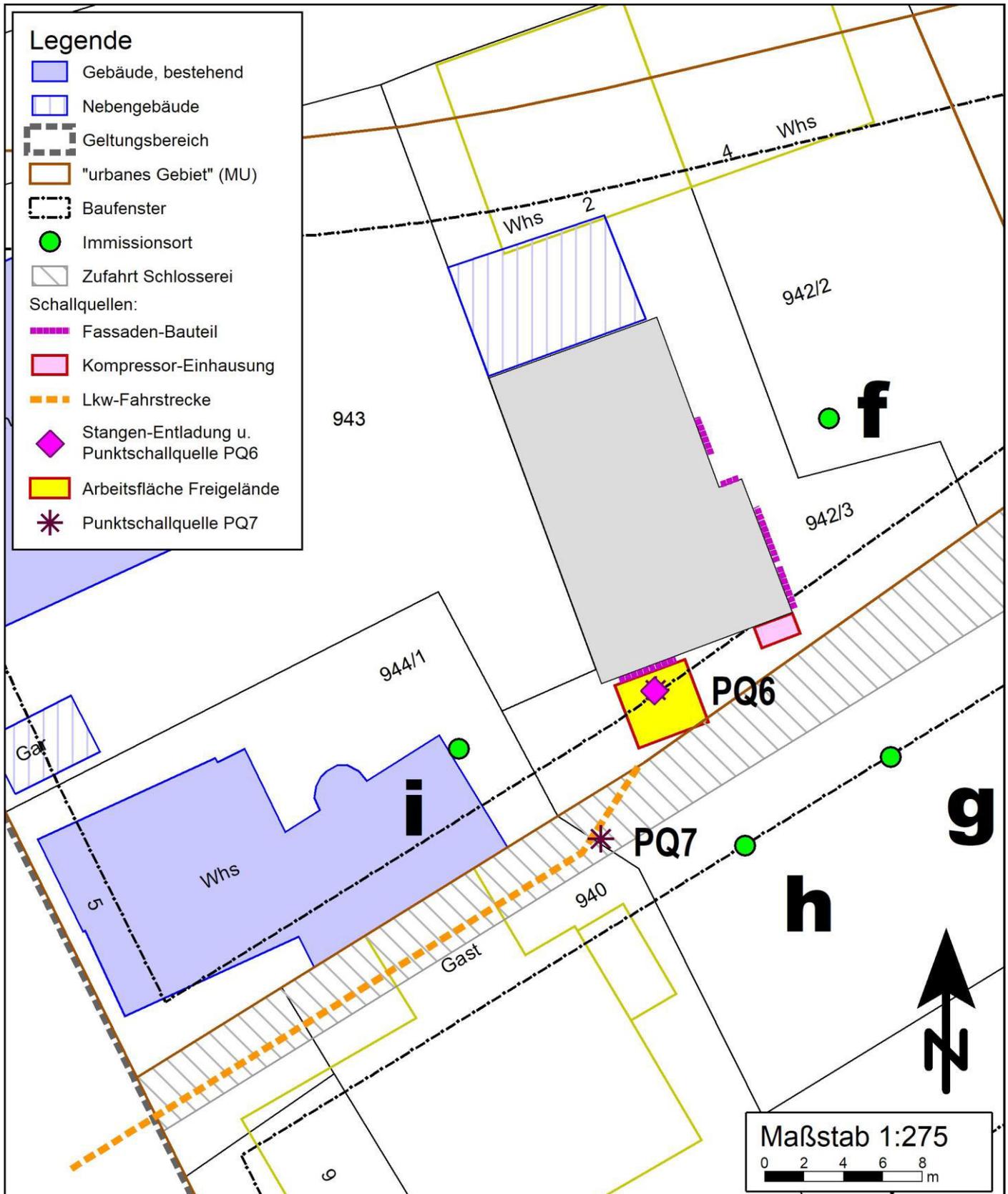
- L''_w = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- L_w = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
- S = Flächenabmessung der Schallquelle in m²
- K_T = Zuschlag für auffällige Einzeltöne in dB(A)
- K_o = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
- A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
- A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
- A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
- A_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
- Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
- L_m = Immissionspegel in dB(A)

Legende zu den Anlagen 24 und 28, jeweils unten (Spitzenpegel)

- $L_{w,max}$ = maximaler Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
- K_o = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
- s = Entfernung Quelle – Immissionsort in m
- A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
- A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
- A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
- A_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
- Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
- L_{max} = Spitzenpegel in dB(A)

Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Lageplan mit Eintragung der bei der Prognose der Lärmeinwirkung durch die Schlosserei Herrmann berücksichtigten Objekte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 2 und 5



Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Beurteilungspegel "**tags**" der Betriebslärmwirkung durch die Schlosserei Herrmann;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.5.1, sowie Legende in Anlage 21, unten

Schallquelle	L'w L''w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Aatm dB	Abar dB	Re dB	Lm dB(A)	dLw dB	Lr,t dB(A)
f MU (3) EG Lr,t = 62,3 dB(A)											
01 Tor Süd, zu	64,0	74,2	5,9	34,9	0,0	0,0	17,4	1,0	28,8	-2,5	26,3
02 Vergasung Ost, auf	72,5	83,0	5,3	28,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,3	-2,5	57,8
03 Tür Nord, auf	79,0	82,0	5,6	26,6	0,0	0,0	0,0	1,8	62,8	-2,5	60,3
11 Komp.-Einh. Tür West	81,0	84,4	5,9	32,4	0,0	0,0	16,8	0,7	41,7	-12,0	29,7
12 Komp.-Einh. Wand Süd	76,0	82,0	5,9	32,3	0,0	0,0	10,1	0,2	45,6	-12,0	33,6
13 Komp.-Einh. Wand Ost	69,0	72,4	5,9	31,5	0,0	0,0	0,0	0,0	46,8	-12,0	34,8
14 Komp.Einh.-Dachfläche	77,0	80,0	2,7	31,9	0,0	0,0	7,3	0,1	43,6	-12,0	31,6
21 Lkw-Anfahrt, rückwärts	68,0	83,5	3,0	41,4	2,9	0,1	14,7	1,6	29,2	-9,0	20,2
22 Lkw-Abfahrt, vorwärts	63,0	78,5	3,0	41,4	2,9	0,1	14,7	1,6	24,2	-9,0	15,2
24 Stangen-Entladung	108,0	108,0	2,9	35,3	0,0	0,0	16,3	0,3	59,6	-29,8	29,7
25 Arbeiten auf Freifläche	98,9	110,0	2,9	35,5	0,0	0,0	15,8	0,4	62,0	-22,8	39,2
g MU (4) EG Lr,t = 61,1 dB(A)											
01 Tor Süd, zu	64,0	74,2	5,8	33,4	0,0	0,0	0,0	0,5	47,0	-2,5	44,5
02 Vergasung Ost, auf	72,5	83,0	5,6	32,6	0,0	0,0	0,0	0,0	56,0	-2,5	53,5
03 Tür Nord, auf	79,0	82,0	5,9	35,2	0,0	0,0	11,7	0,8	41,7	-2,5	39,2
11 Komp.-Einh. Tür West	81,0	84,4	5,7	30,4	0,0	0,0	5,0	0,4	55,2	-12,0	43,1
12 Komp.-Einh. Wand Süd	76,0	82,0	5,7	29,5	0,0	0,0	0,0	0,1	58,3	-12,0	46,3
13 Komp.-Einh. Wand Ost	69,0	72,4	5,7	29,6	0,0	0,0	0,0	0,0	48,5	-12,0	36,4
14 Komp.Einh.-Dachfläche	77,0	80,0	2,4	29,8	0,0	0,0	4,5	1,9	49,9	-12,0	37,9
21 Lkw-Anfahrt, rückwärts	68,0	83,5	3,0	38,4	0,7	0,0	0,0	1,0	48,5	-9,0	39,4
22 Lkw-Abfahrt, vorwärts	63,0	78,5	3,0	38,4	0,7	0,0	0,0	1,0	43,5	-9,0	34,4
24 Stangen-Entladung	108,0	108,0	2,8	32,9	0,0	0,0	0,0	2,1	79,9	-29,8	50,1
25 Arbeiten auf Freifläche	98,9	110,0	2,8	32,5	0,0	0,0	0,0	1,8	82,1	-22,8	59,2
h MU (4) EG Lr,t = 62,5 dB(A)											
01 Tor Süd, zu	64,0	74,2	5,7	31,4	0,0	0,0	0,0	0,0	48,4	-2,5	45,9
02 Vergasung Ost, auf	72,5	83,0	5,7	34,5	0,0	0,0	9,9	0,0	44,3	-2,5	41,8
03 Tür Nord, auf	79,0	82,0	5,9	36,4	0,0	0,0	18,5	0,1	33,1	-2,5	30,6
11 Komp.-Einh. Tür West	81,0	84,4	5,8	31,7	0,0	0,0	0,0	2,0	60,6	-12,0	48,5
12 Komp.-Einh. Wand Süd	76,0	82,0	5,8	31,6	0,0	0,0	0,0	0,1	56,3	-12,0	44,2
13 Komp.-Einh. Wand Ost	69,0	72,4	5,8	32,4	0,0	0,0	5,8	0,4	40,4	-12,0	28,4
14 Komp.Einh.-Dachfläche	77,0	80,0	2,6	31,9	0,0	0,0	4,6	2,0	48,0	-12,0	36,0
21 Lkw-Anfahrt, rückwärts	68,0	83,5	3,0	33,9	0,2	0,0	0,0	0,4	52,9	-9,0	43,9
22 Lkw-Abfahrt, vorwärts	63,0	78,5	3,0	33,9	0,2	0,0	0,0	0,4	47,9	-9,0	38,9
24 Stangen-Entladung	108,0	108,0	2,6	30,3	0,0	0,0	0,0	1,6	81,9	-29,8	52,1
25 Arbeiten auf Freifläche	98,9	110,0	2,7	29,6	0,0	0,0	0,0	1,3	84,3	-22,8	61,5

Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Beurteilungspegel "**tags**" der Betriebslärmwirkung durch die Schlosserei Herrmann
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.5.1, sowie Legende in Anlage 21, unten

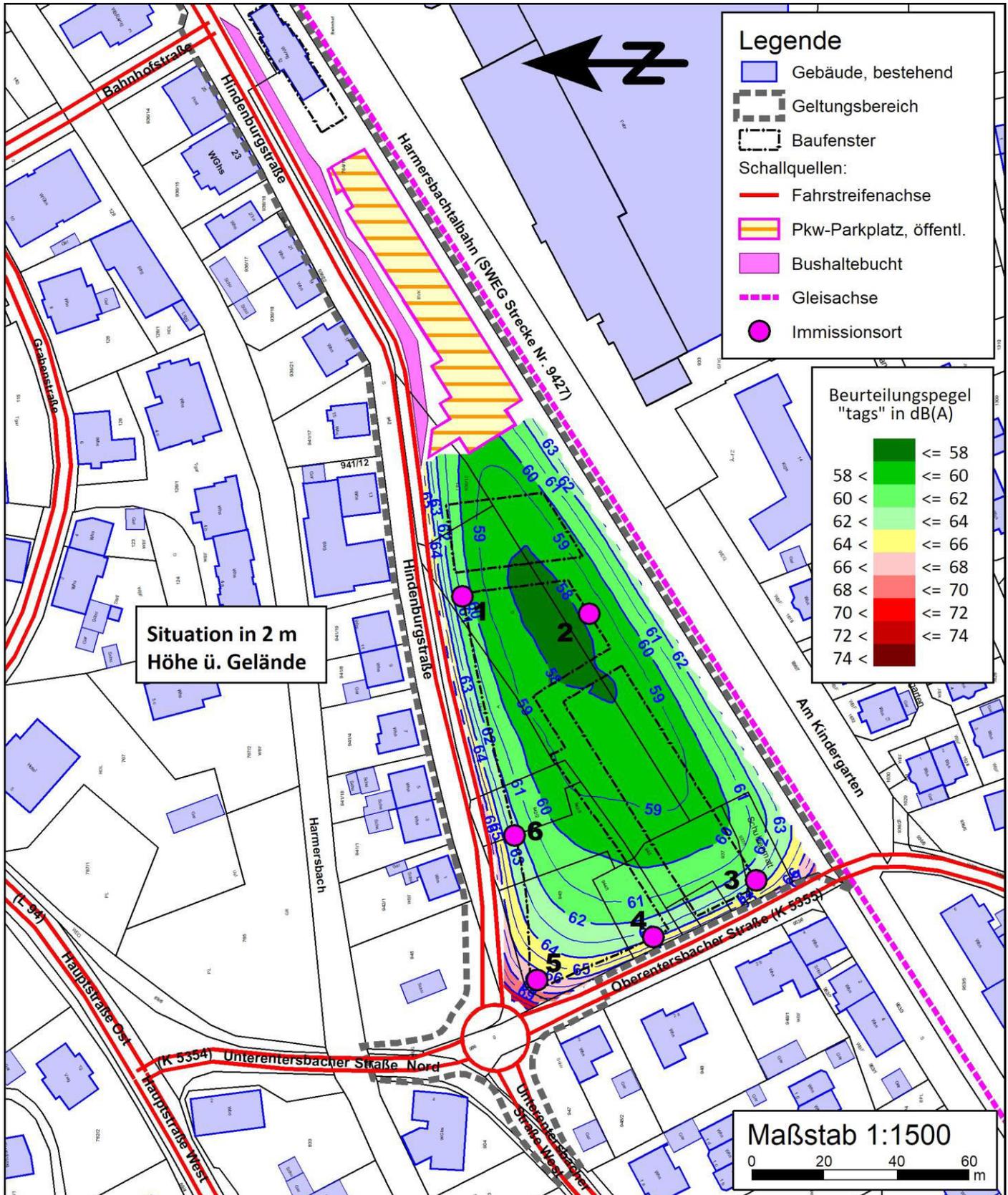
Schallquelle	L'w L''w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Aatm dB	Abar dB	Re dB	Lm dB(A)	dLw dB	Lr,t dB(A)
i MU (3) EG Lr,t = 59,7 dB(A)											
01 Tor Süd, zu	64,0	74,2	5,8	31,2	0,0	0,0	0,0	0,0	48,8	-2,5	46,3
02 Vergasung Ost, auf	72,5	83,0	5,9	36,5	0,0	0,0	17,2	0,0	35,2	-2,5	32,7
03 Tür Nord, auf	79,0	82,0	6,0	36,7	0,6	0,0	22,2	0,0	28,5	-2,5	26,0
11 Komp.-Einh. Tür West	81,0	84,4	6,0	35,1	0,2	0,0	0,0	0,0	55,0	-12,0	43,0
12 Komp.-Einh. Wand Süd	76,0	82,0	6,0	35,7	0,3	0,0	2,2	0,0	49,7	-12,0	37,7
13 Komp.-Einh. Wand Ost	69,0	72,4	6,0	36,2	0,5	0,0	8,7	0,0	33,0	-12,0	20,9
14 Komp.Einh.-Dachfläche	77,0	80,0	2,9	35,7	0,0	0,0	4,8	0,0	42,4	-12,0	30,3
21 Lkw-Anfahrt, rückwärts	68,0	83,5	3,0	32,1	0,3	0,0	2,9	0,0	51,3	-9,0	42,2
22 Lkw-Abfahrt, vorwärts	63,0	78,5	3,0	32,1	0,3	0,0	2,9	0,0	46,3	-9,0	37,2
24 Stangen-Entladung	108,0	108,0	2,8	31,3	0,0	0,0	0,0	0,0	79,6	-29,8	49,7
25 Arbeiten auf Freifläche	98,9	110,0	2,9	31,3	0,0	0,0	0,0	0,0	81,6	-22,8	58,7

- Immissionstabelle mit Nachweis der beim Schlossereibetrieb verursachten Spitzenpegel;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.5.2, sowie Legende in Anlage 25, unten

Schallquelle	Lw,max dB(A)	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Aatm dB	Abar dB	Re dB	L,max dB(A)
g MU (4) EG									
PQ6 (Stangen anhängen)	114,0	2,9	13	32,9	0,0	0,0	0,0	2,1	86,0
PQ7 (Lkw-Abfahrt)	104,5	2,9	15	34,7	0,0	0,0	0,0	1,6	74,3
g MU (4) 1.OG									
PQ6 (Stangen anhängen)	114,0	2,7	13	33,5	0,0	0,0	0,0	2,2	85,5
PQ7 (Lkw-Abfahrt)	104,5	2,8	16	35,1	0,0	0,0	0,0	1,8	74,0
h MU (4) EG									
PQ6 (Stangen anhängen)	114,0	2,7	9	30,4	0,0	0,0	0,0	1,6	87,9
PQ7 (Lkw-Abfahrt)	104,5	2,6	8	28,6	0,0	0,0	0,0	0,0	78,5
h MU (4) 1.OG									
PQ6 (Stangen anhängen)	114,0	2,6	10	31,3	0,0	0,0	0,0	1,7	87,0
PQ7 (Lkw-Abfahrt)	104,5	2,5	9	29,9	0,0	0,0	0,0	0,0	77,0
i MU (3) EG									
PQ6 (Stangen anhängen)	114,0	2,9	10	31,3	0,0	0,0	0,0	0,0	85,5
PQ7 (Lkw-Abfahrt)	104,5	2,8	9	29,6	0,0	0,0	0,0	0,0	77,7
i MU (3) 1.OG									
PQ6 (Stangen anhängen)	114,0	2,7	11	31,8	0,0	0,0	0,0	0,0	84,9
PQ7 (Lkw-Abfahrt)	104,5	2,6	9	30,3	0,0	0,0	0,0	0,0	76,8

Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der durch den zukünftigen Verkehr (Straßen, Schiene, Pkw-Parkplatz und Bushaldebuchten) in 2,0 m Höhe über Gelände (Außenwohnbereich Freifläche) verursachten Lärmeinwirkung "tags"; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6



Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Immissionstabelle der im unbebauten Plangebiet hervorgerufenen Verkehrslärmeinwirkung, ohne "aktive" Schallschutzmaßnahmen (Nullfall); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.5

Immissionsort	Geschoss	Beurteilungspegel "tags" in dB(A)				Ü. IGW	Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)				Ü. IGW
		Straße	Schiene	P + Bus	gesamt		Straße	Schiene	P + Bus	gesamt	
1	EG	60,6	50,9	36,0	61,0	---	53,0	41,3	26,4	53,3	---
1	1.OG	60,8	51,7	36,7	61,3	---	53,3	42,0	27,0	53,6	---
1	2.OG	60,6	52,2	37,3	61,2	---	53,1	42,6	27,7	53,5	---
2	EG	56,0	55,4	33,4	58,8	---	48,6	45,8	24,0	50,5	---
2	1.OG	56,8	56,4	33,8	59,6	---	49,4	46,7	24,5	51,3	---
2	2.OG	57,1	56,4	34,3	59,8	---	49,7	46,7	24,9	51,5	---
2	3.OG	57,5	56,2	34,7	59,9	---	50,1	46,6	25,4	51,7	---
3	EG	62,2	57,9	29,0	63,6	---	54,7	48,3	19,6	55,6	1,6
3	1.OG	62,2	58,8	29,2	63,8	---	54,7	49,2	19,8	55,8	1,8
3	2.OG	61,7	58,7	27,2	63,5	---	54,2	49,1	17,8	55,4	1,4
3	3.OG	61,3	58,4	26,7	63,1	---	53,8	48,8	17,5	55,0	1,0
4	EG	63,7	49,9	29,0	63,9	---	56,2	40,3	19,5	56,3	2,3
4	1.OG	63,6	50,9	29,1	63,9	---	56,2	41,3	19,5	56,3	2,3
4	2.OG	63,4	52,0	27,4	63,7	---	55,9	42,4	17,8	56,1	2,1
5	EG	67,1	46,6	29,7	67,1	3,1	59,7	37,0	20,1	59,8	5,8
5	1.OG	67,4	47,1	30,2	67,4	3,4	60,0	37,5	20,4	60,0	6,0
5	2.OG	67,1	47,6	27,6	67,1	3,1	59,7	38,0	17,7	59,8	5,8
6	EG	62,6	49,2	30,6	62,8	---	55,1	39,6	20,9	55,2	1,2
6	1.OG	63,0	49,8	30,9	63,2	---	55,5	40,2	21,2	55,7	1,7
6	2.OG	63,1	49,4	30,3	63,3	---	55,6	39,8	20,5	55,8	1,8

- im unbebauten Plangebiet hervorgerufene Verkehrslärmeinwirkung unter Berücksichtigung von "aktiven" Schallschutzmaßnahmen; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.6

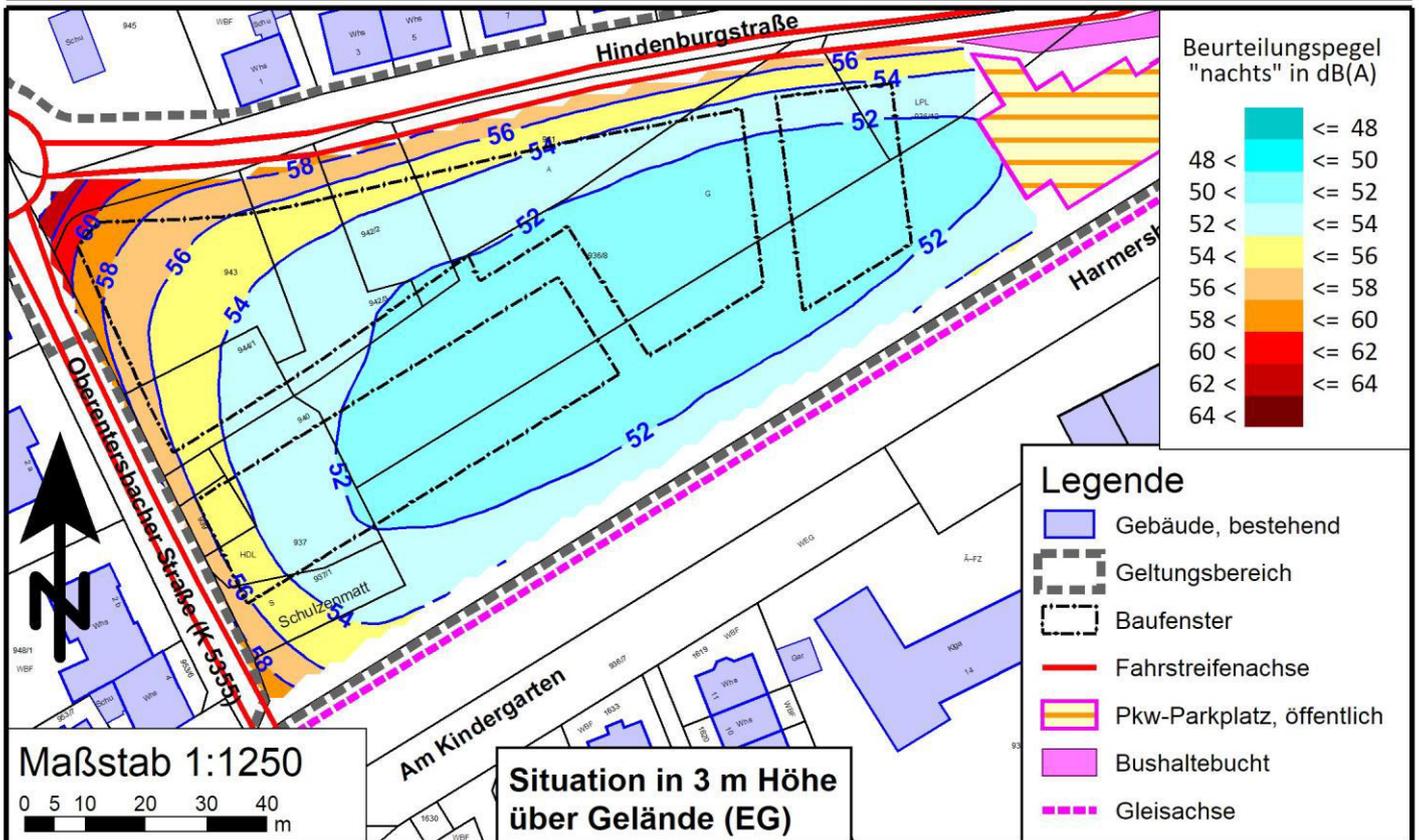
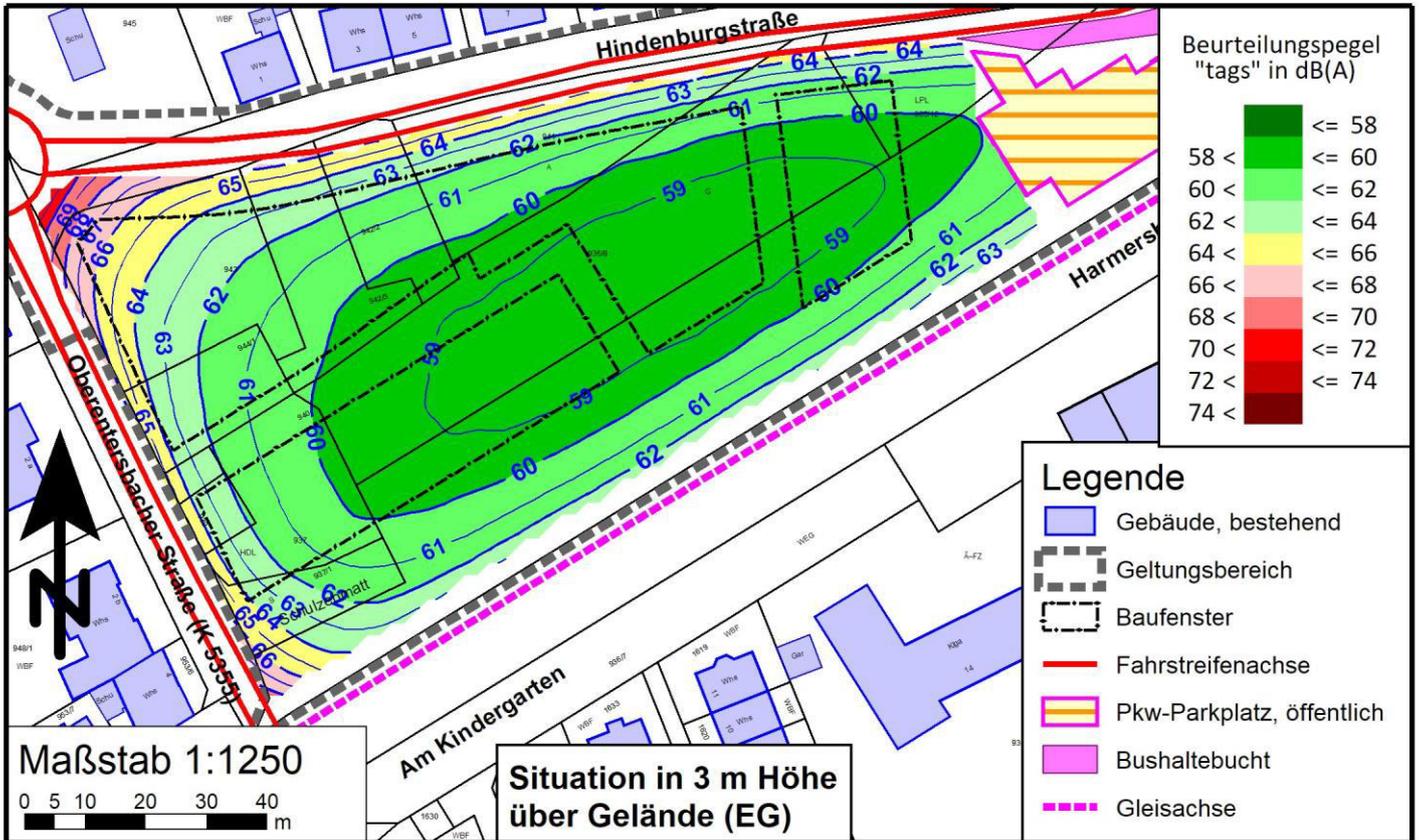
Immissionsort	Geschoss	Nullfall	SSM-1	Minderung	SSM-2	Minderung
		L _{r,n} in dB(A)	L _{r,n} in dB(A)	dB(A)	L _{r,n} in dB(A)	dB(A)
1	EG	53,3	53,3	0,0	51,8	-1,5
	1.OG	53,6	53,6	0,0	52,2	-1,4
	2.OG	53,5	53,5	0,0	52,2	-1,3
2	EG	50,5	50,4	-0,1	50,0	-0,5
	1.OG	51,3	51,2	-0,1	50,8	-0,5
	2.OG	51,5	51,4	-0,1	51,0	-0,5
	3.OG	51,7	51,6	-0,1	51,2	-0,5
3	EG	55,6	55,6	0,0	55,5	-0,1
	1.OG	55,8	55,7	-0,1	55,7	-0,1
	2.OG	55,4	55,4	0,0	55,3	-0,1
	3.OG	55,0	55,0	0,0	54,9	-0,1
4	EG	56,3	56,2	-0,1	56,1	-0,2
	1.OG	56,3	56,2	-0,1	56,1	-0,2
	2.OG	56,1	56,0	-0,1	55,8	-0,3
5	EG	59,8	56,7	-3,1	58,8	-1,0
	1.OG	60,0	59,5	-0,5	59,2	-0,8
	2.OG	59,8	59,8	0,0	59,0	-0,8
6	EG	55,2	55,0	-0,2	53,9	-1,3
	1.OG	55,7	55,6	-0,1	54,5	-1,2
	2.OG	55,8	55,7	-0,1	54,8	-1,0

SSM-1: Lärmschutzwand südöstlich des Kreisverkehrs mit h = 2,5 m über Gelände

SSM-2: Splittmastixasphalt SMA 5 auf ausgebauter Hindenburgstraße und dem Kreisverkehr

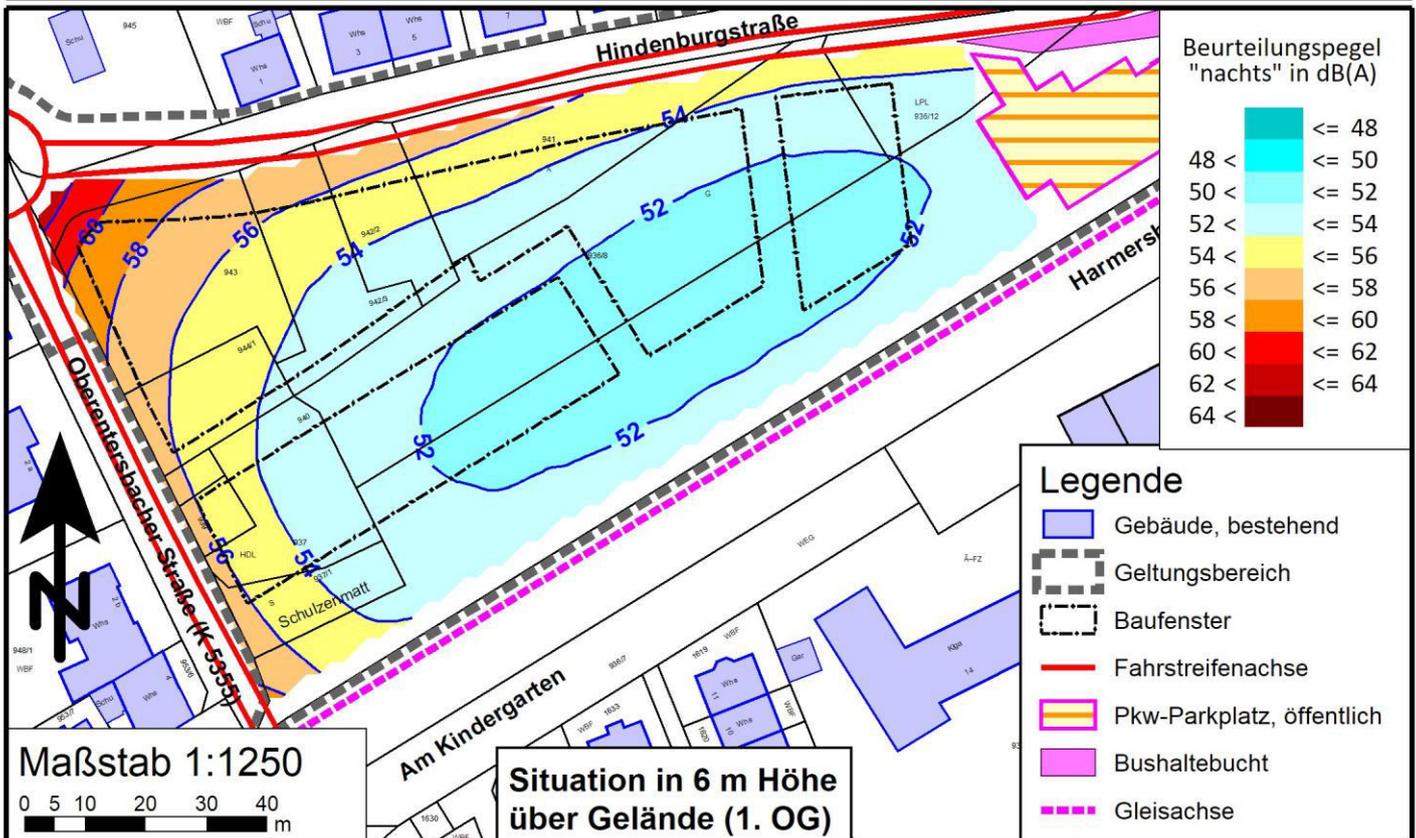
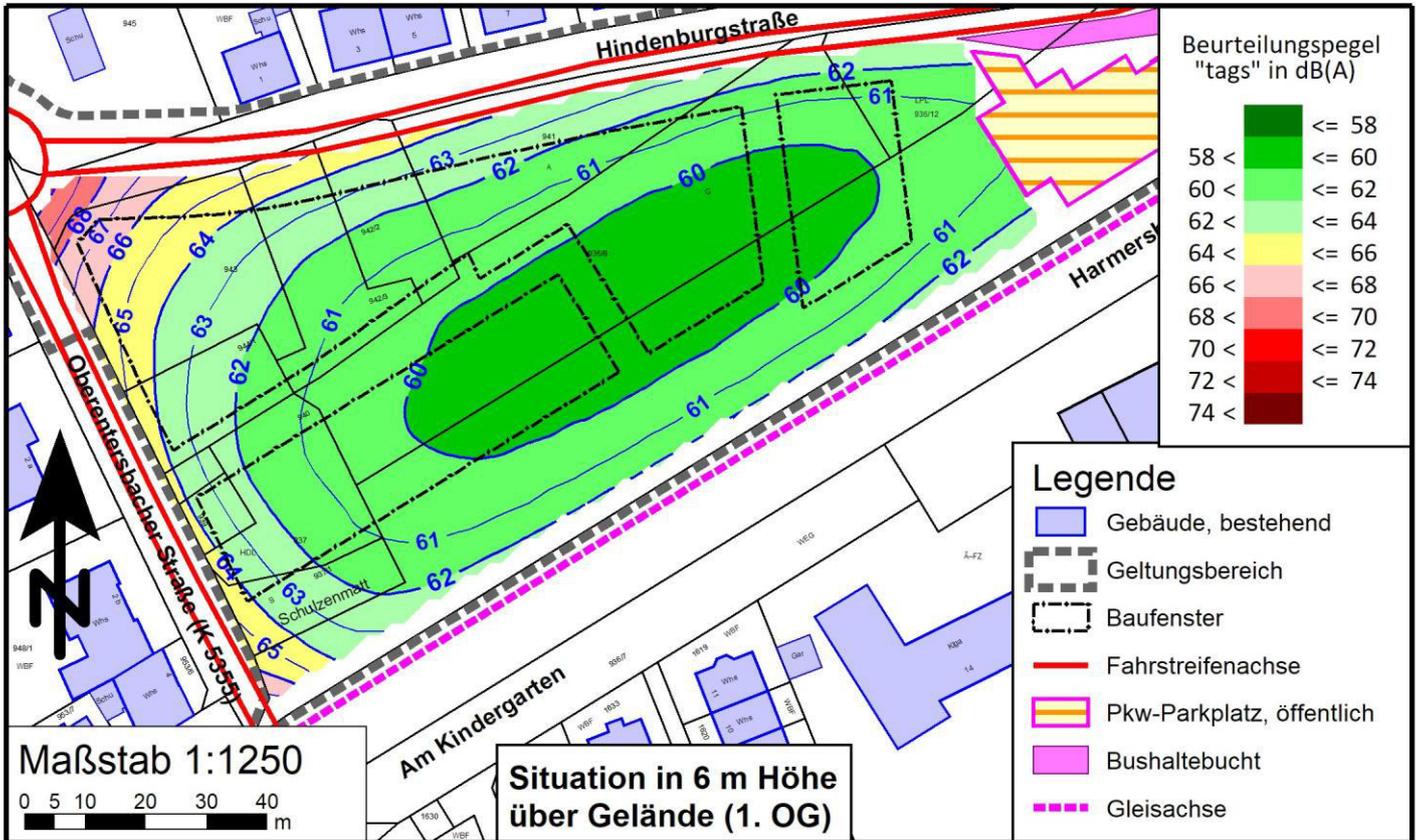
Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der durch den zukünftigen Verkehr in 3,0 m Höhe über Gelände (ca. EG) verursachten Lärmeinwirkung "tags" (oben) und "nachts" (unten); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.5



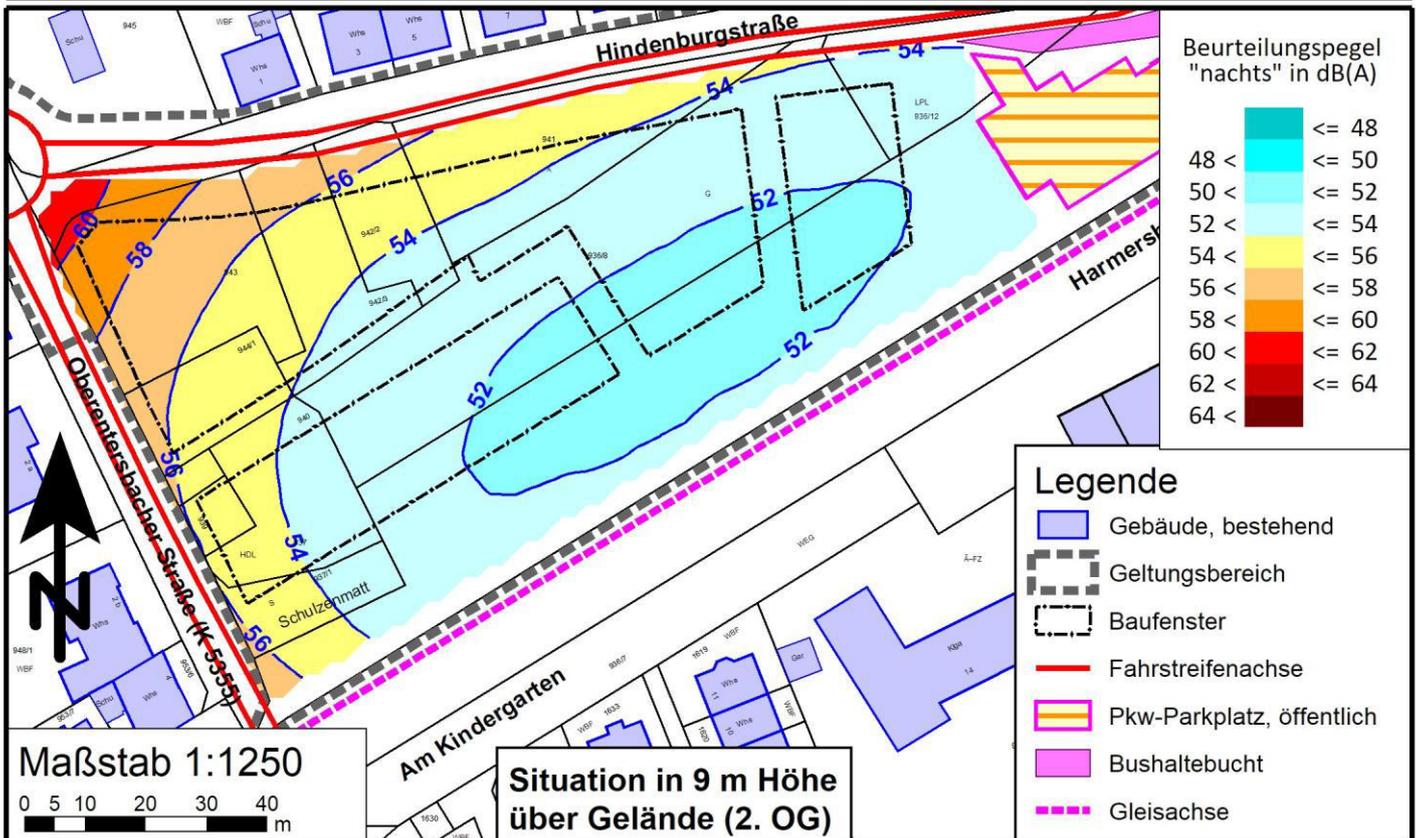
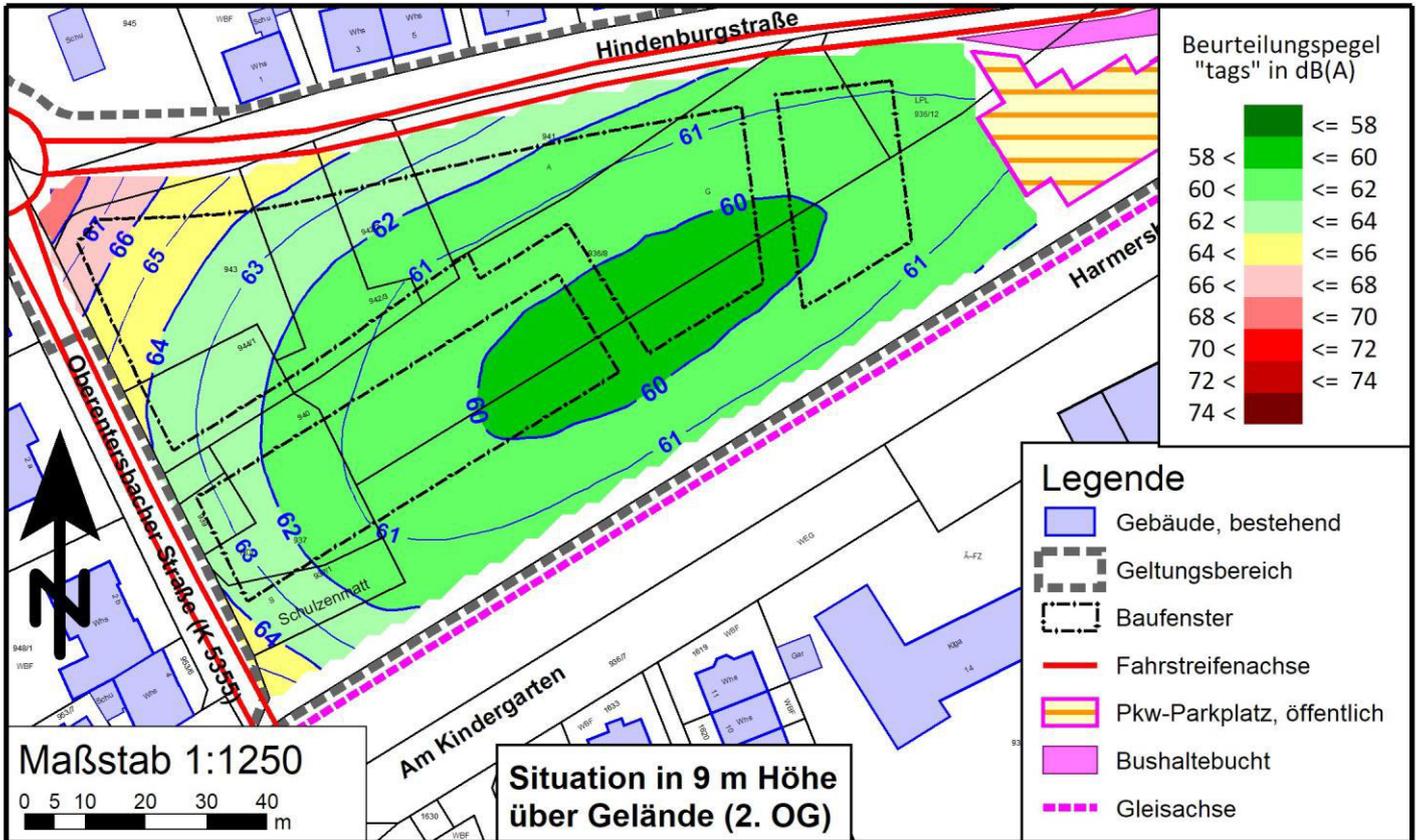
Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der durch den zukünftigen Verkehr in 6,0 m Höhe über Gelände (ca. 1. OG) verursachten Lärmeinwirkung "tags" (oben) und "nachts" (unten); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.5



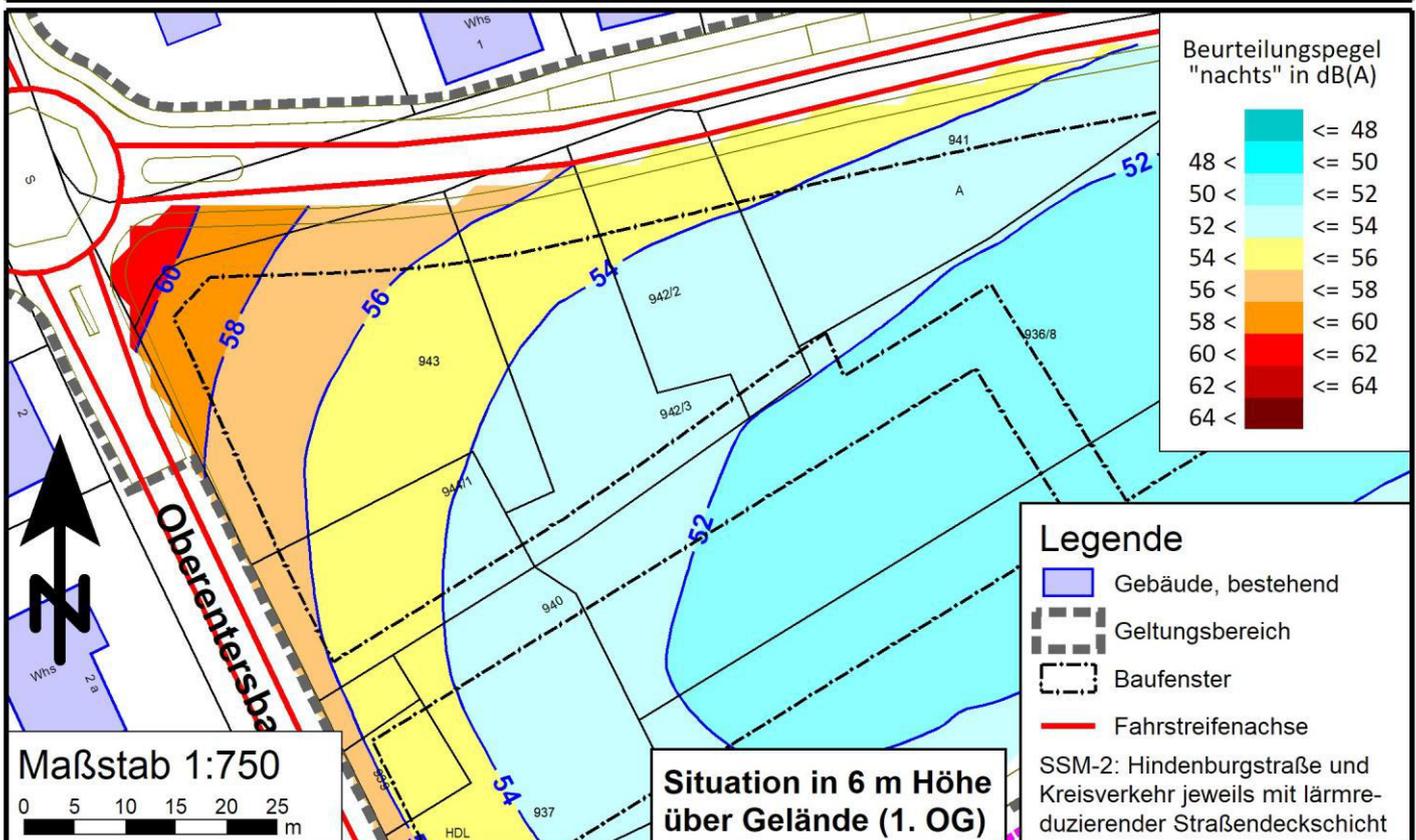
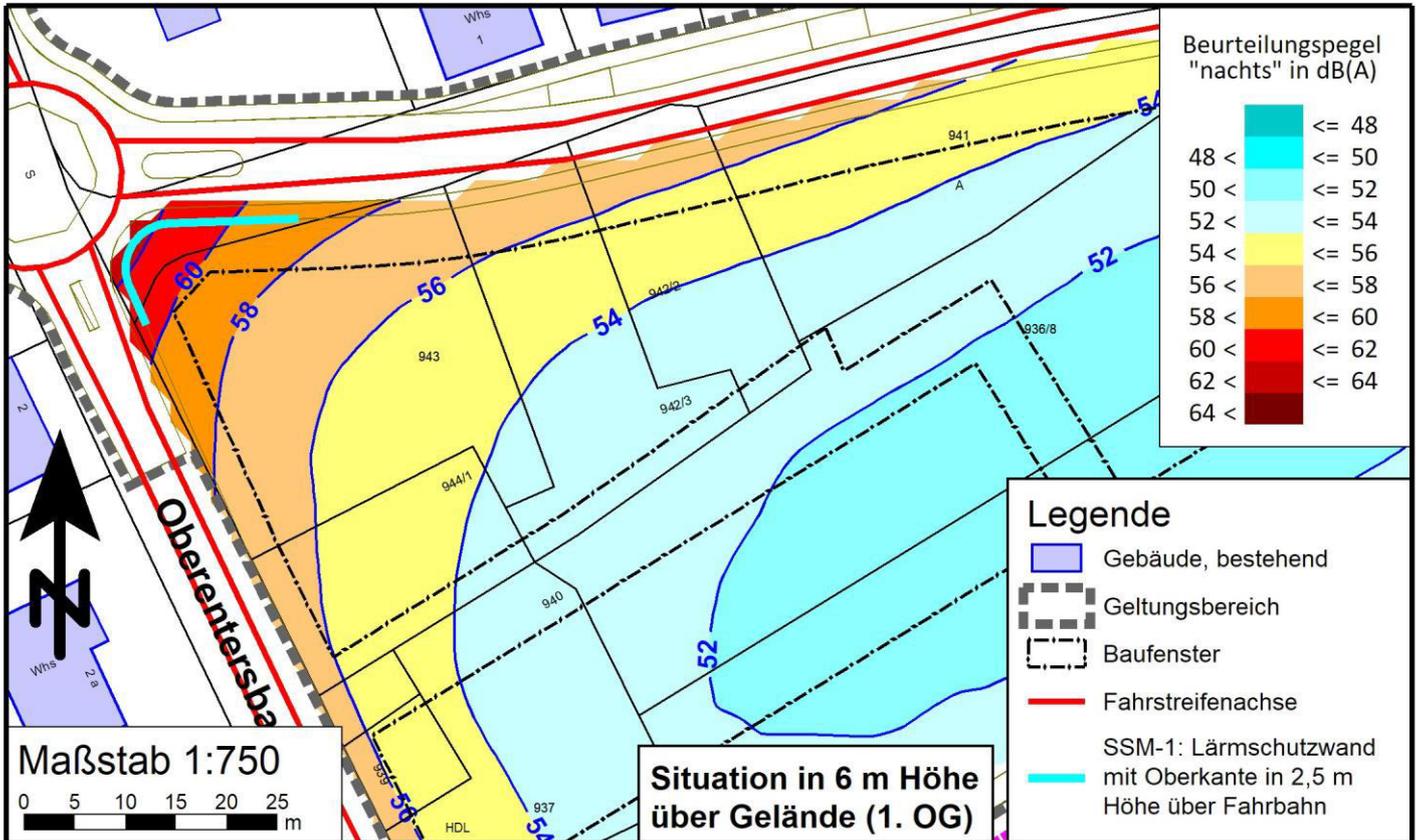
Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der durch den zukünftigen Verkehr in 9,0 m Höhe über Gelände (2. OG) verursachten Lärmeinwirkung "tags" (oben) und "nachts" (unten); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.5



Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der jeweils in 6 m über Gelände resultierenden Verkehrslärmeinwirkung "nachts" unter Berücksichtigung der Lärmschutzwand **SSM-1** (oben) bzw. der lärmreduzierenden Straßendeckschicht **SSM-2** (unten);
Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 6.6.1 und 6.6.2



Bebauungsplan "Bahnhofsareal" in Zell am Harmersbach

- flächenhafte Darstellung der aus der Überlagerung der maßgebenden Außenlärmpegel des Verkehrslärms und des Gewerbelärms in 6,0 m Höhe über Gelände ermittelten resultierenden Außenlärmpegel "tags" (oben) und "nachts" (unten); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.7

