

Büro für Schallschutz
Dr. Wilfried Jans

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

Im Zinken 11
77955 Ettenheim

Telefon 07822-8612085
Telefax 07822-8612088
e-mail mail@jans-schallschutz.de

AKTENNOTIZ vom 06.10.2023

Bebauungsplan "Lichteneckstraße" in Endingen
- Prognose und Beurteilung der Betriebslärmeinwirkung durch die Vollherbst Druck GmbH

Projekt-Nr. 6564

Verfasser: Dr. Jans

Anlagen: 10

AUSGANGSSITUATION UND AUFGABENSTELLUNG

Die Stadt Endingen beabsichtigt, durch Aufstellung des Bebauungsplans "Lichteneckstraße" eine derzeit unbebaute Fläche am östlichen Ortsrand von Endingen zu überplanen. Das Plangebiet ist im Norden durch die Trasse der Kaiserstuhlbahn und im Westen durch Gewerbeflächen begrenzt. Der maßgebliche Lärmemittent im Gewerbegebiet im Westen ist die Vollherbst Druck GmbH.

Ein Entwurf des Bebauungsplans "Lichteneckstraße" ist in Anlage 1 wiedergegeben. Das Plangebiet "Lichteneckstraße" umfasst im Westen ein "Gewerbegebiet", welches Erweiterungsmöglichkeiten für die Druckerei Vollherbst bietet; unmittelbar östlich schließt daran ein "Mischgebiet" (MI1) an, in welchem ein Seniorenwohnheim sowie betreutes Wohnen vorgesehen sind. Südlich der Lichteneckstraße ist ein weiteres "Mischgebiet" (MI2) geplant.

Bereits in der Aktennotiz Nr. 6564 vom 27.04.2022, in einer ergänzenden e-mail vom 19.10.2023 sowie im Schreiben vom 28.11.2022 wurde zur Lärmeinwirkung auf das geplante "Mischgebiet MI1" durch die Vollherbst Druck GmbH und durch den Schienenverkehr der Kaiserstuhlbahn Stellung genommen. Während die Schienenverkehrslärmeinwirkung bei der vorgesehenen Ausweisung des Plangebiets als "Mischgebiet"

bzw. - im Westen - "als "Gewerbegebiet" keine maßgeblichen schalltechnischen Konflikte verursacht, muss gemäß diesen bereits durchgeführten Untersuchungen die Betriebslärm- einwirkung durch die Vollherbst GmbH maßgeblich reduziert werden. Nachfolgend werden deshalb die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen zur Betriebslärm- einwirkung zusammengefasst bzw. unter Berücksichtigung des aktuellen Bebauungsplanentwurfs "Lichteneckstraße" entsprechend modifiziert. Dabei sind gemäß den Ergebnissen einer gemeinsamen Videokonferenz vom 20.09.2023 insbesondere folgende Fragestellungen zu klären:

1. Welche Schallschutzmaßnahmen muss die Vollherbst Druck GmbH bereits derzeit durchführen, um im Bereich der bestehenden schutzbedürftigen Nachbarschaft (unmittelbar nördlich der Bahntrasse) eine unzulässige Betriebslärm- einwirkung auszuschließen?
2. Welche zusätzlichen Schallschutzmaßnahmen sind erforderlich, um auch im geplanten "MI1" eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm¹ zu vermeiden?
3. Die Vollherbst Druck GmbH wird eventuell nach Osten erweitern. Innerhalb der dort vorgesehenen Gewerbefläche (siehe Bebauungsplanentwurf in Anlage 1) werden eine Lager- oder Produktionshalle sowie ein Mitarbeiterparkplatz errichtet. Welche Schallschutzmaßnahmen sind zum Schutz des geplanten MI1 zu berücksichtigen?

BETRIEBLICHE GEGEBENHEITEN BEI DER VOLLHERBST DRUCK GMBH

Bei einem Ortstermin am 17.11.2021 bei der Vollherbst Druck GmbH, bei einem Besprechungstermin am 14.03.2022 im Rathaus Edingen sowie per e-mail vom 19.10.2022 wurden von Herrn Michael Vetter als Vertreter der Druckerei folgende betriebliche Randbedingungen mitgeteilt (siehe Anlage 2):

- Gearbeitet wird im Dreischichtbetrieb. Nach Ende der Spätschicht um 22.00 Uhr fahren ca. 20 Pkw ab, vor Beginn der Frühschicht um 6.00 Uhr fahren ca. 30 Pkw an. Die Mitarbeiter parken auf den Parkplätzen auf den Flurstücken Nr. 11625 und 11223/1 oder auf den Querparkerstellplätzen entlang der Nordseite der Lichteneckstraße (siehe Anlage 2).
- Die Räume der Produktion sind klimatisiert. Deshalb sind die Fenster im Regelfall geschlossen. Im Hochsommer ist aber ein Öffnen der 2 nach Osten orientierten Fenster sowie einzelner Fensterelemente im Oberlichtband nicht ausgeschlossen.
- Während der Nachtzeit sind im Normalfall 3 Druckmaschinen in Betrieb. Allerdings ist in Spitzenzeiten auch der gleichzeitige Nachtbetrieb von maximal 5 Druck- maschinen möglich.

¹ TA Lärm (2017-06)

"Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)"

- Zwischen 7.00 und 20.00 Uhr liefern bis zu 4 Lkw und maximal 15 Kleintransporter Material an bzw. holen Waren ab. Die Ladetätigkeiten finden auf der Nordseite der Halle statt. Mittels Hubwagen werden über einen Scherentisch bis zu 50 Paletten pro Tag be- oder entladen.
- In der Nordostecke des Betriebsgrundstücks befinden sich 3 Containermulden; in diese werden während der Tagzeit mit einem gasbetriebenen Gabelstapler bis zu 20-mal pro Tag Abfälle (Papier, Kartonagen, Folien) eingeworfen.

Laut Mitteilung von Herrn Vetter soll auf dem östlich angrenzenden, im Bebauungsplan "Lichteneckstraße" als "Gewerbegebiet" auszuweisenden Grundstück durch Errichtung einer Lagerhalle zusätzliche Lagerfläche geschaffen werden. Der Mitarbeiterparkplatz wird dann ostseitig dieser neuen Lagerhalle angeordnet werden. Eventuell wird diese neue Halle auch zur Produktion genutzt werden. Eine mögliche Anordnung von neuer Halle und neuem Mitarbeiterparkplatz ist in Anlage 3 skizziert.

SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN, ALLGEMEIN

Gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG² 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 die in einschlägigen Regelwerken definierten Referenzwerte (Orientierungswerte, Immissionsrichtwerte, Immissionsgrenzwerte) heranzuziehen. Diese Referenzwerte sind im Regelfall abhängig von der Gebietsausweisung der jeweils schutzbedürftigen Fläche.

DIN 18 005 Beiblatt 1

In DIN 18 005 Beiblatt 1³ 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*

² BImSchG (2013-05/2022-10)

"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz)"

³ DIN 18 005 Beiblatt 1 (2023-07)

"Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1:

Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"

Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen". Für Einwirkungsorte in "Mischgebieten" gelten bei Betriebslärmwirkungen folgende Orientierungswerte:

"tags"	60 dB(A)
"nachts"	45 dB(A)

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 Schall-emissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können."

Zur Anwendung der Orientierungswerte wird in DIN 18005 Beiblatt 1 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 bestehender Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere bei Maßnahmen der Innenentwicklung - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen."

und

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

TA Lärm

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 für Einwirkungsorte in "Mischgebieten" folgende Werte angegeben:

"tags"	60 dB(A)
"nachts"	45 dB(A)

Diese Immissionsrichtwerte sind an den *"maßgeblichen Immissionsorten"* einzuhalten, welche in Nummer 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; ..."*

Zur Ermittlung der Beurteilungspegel ist gemäß TA Lärm das nachfolgend verkürzt dargestellte Verfahren heranzuziehen:

- Der Beurteilungspegel "tags" ist auf einen Zeitraum von 16 Stunden während der Tageszeit (6.00 bis 22.00 Uhr) zu beziehen. Eine eventuell erhöhte Störwirkung von Geräuschen während Ruhezeiten findet u. a. in "Mischgebieten" rechnerisch keine Berücksichtigung.
- 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 von Pegelspitzen wird in der TA Lärm 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."*

SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN IM VORLIEGENDEN FALL

In der vorliegenden Ausarbeitung wird die durch die Druckerei Vollherbst verursachte Betriebslärmwirkung auf das Plangebiet untersucht. Gemäß hier nicht dokumentierten Voruntersuchungen liegt im Nachtzeitraum eine erheblich ungünstigere Situation vor als "tags". Deshalb beschränken sich die Ausführungen zum Betriebslärm nachfolgend auf den Beurteilungszeitraum "nachts".

Südlich der Lichteneckstraße befindet sich innerhalb eines "Mischgebiets" ein Autohaus ("Autohaus am Kaiserstuhl OHG", Riegeler Straße 7). Gemäß Augenschein und Höreindruck bei Ortsterminen am 17.11.2021 und 13.04.2022 verursacht der Betrieb

dieses Autohauses keine relevante Lärmeinwirkung auf das Plangebiet. Ausgenommen ist eventuell der kurzdauernde Betrieb einer Autowaschanlage, welche aber - gemittelt über den gesamten Tagzeitraum - nicht relevant zur Gesamtlärmeinwirkung beitragen kann. Deshalb bleibt das Autohaus im Folgenden außer Betracht.

Auf dem derzeit noch unbebauten, im Bebauungsplan "Lichteneckstraße" als "Gewerbegebiet" (GE) auszuweisenden Grundstück (Flst.-Nr. 14433 und Teilfläche von 11621) wird zukünftig für die Vollherbst Druck GmbH eventuell eine Lager- oder Produktionshalle errichtet werden. Eine mögliche Planung ist in Anlage 3 skizziert. Die Schallabstrahlung aus dieser neuen Halle ins Freigelände kann durch geeignete bauliche Maßnahmen hinreichend reduziert werden; wegen der Abschirmung des bestehenden Produktionsgebäudes durch die neue Halle ist sogar eine geringere Lärmeinwirkung auf das Plangebiet zu vermuten als bei der derzeitigen Situation⁴. Allerdings kann die nächtliche Nutzung des Mitarbeiterparkplatzes zu erheblichen Lärmimmissionen beitragen. Deshalb ist im Zusammenhang mit der möglichen Betriebserweiterung zumindest dieser Mitarbeiterparkplatz zu untersuchen.

Während bei der Bauleitplanung, d. h. im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens, die Orientierungswerte gemäß DIN 18 005 Beiblatt 1 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 herangezogen werden. Für die hier maßgebende Gebietsausweisung "Mischgebiet" sind jedoch die Orientierungswerte von DIN 18 005 Beiblatt 1 und die Immissionsrichtwerte der TA Lärm zahlenwertmäßig identisch, so dass im Folgenden auf eine Unterscheidung zwischen Orientierungswerten und Immissionsrichtwerten verzichtet werden kann.

⁴ Laut Mitteilung von Herrn Vetter am 14.03.2022 wird die neue Lagerhalle etwa 13 m hoch werden, während die bestehenden Produktionsgebäude eine Höhe von (nur) ca. 7 m aufweisen.

SCHALLEMISSIONEN

Schallabstrahlung aus bestehendem Gebäude und technische Anlagen

Bei den Ortsterminen am 17.11.2021 und 13.04.2022 wurden orientierende Schallpegelmessungen bei der Vollherbst Druck GmbH durchgeführt. Auf eine detaillierte Beschreibung dieser Messungen wird hier verzichtet. Auf der Grundlage dieser Messungen gilt aber:

Schallabstrahlung aus Gebäude

Messung innerhalb des Gebäudes:

1 Druckmaschine in Betrieb; Messpunkt in etwa 3 m Abstand von der Druckmaschine:
Mittelungspegel $L_{AFeq} \approx 72$ dB(A), Betriebsgeräusche weder impuls- noch tonhaltig.

Unter der Annahme, dass zumindest zeitweise auch mehrere Druckmaschinen in Betrieb sind, wird der im Fernfeld der Druckmaschinen angesetzte Raumschallpegel L_{AFeq} sicherheitshalber auf $L_{AFeq} = 75$ dB(A) erhöht.

Rechnerisch wird angenommen, dass die beiden Fenster in der Ostfassade der Produktion geöffnet sind (Öffnungsfläche jeweils 1 m²); zusätzlich wird im Bereich der nach Norden orientierten Dachoberlichter eine Öffnungsfläche von 5 m² angesetzt. Die über diese Öffnungen ins Freigelände emittierte Schall-Leistung errechnet sich gemäß

$$L_W = L_{AFeq} - 6 + 10 \log S$$

mit

L_W = Schall-Leistungspegel der Öffnungsfläche in dB(A)

L_{AFeq} = Raumschallpegel in dB(A)

S = Öffnungsfläche in m²

Den in den Lageplan in Anlage 4 eingetragenen Fenster- bzw. Oberlichtöffnungen werden deshalb folgende Schall-Leistungspegel L_W zugeordnet:

Fenster in Ostfassade, 1 m² Öffnungsfläche pro Fenster: $L_W = 69$ dB(A) pro Fenster

Oberlichter Nord, 5 m² Öffnungsfläche: $L_W = 76$ dB(A)

Technische Anlagen

Gemäß den Messergebnissen vom 13.04.2022 können den in Anlage 5 mit den Kennbuchstaben a bis g bezeichneten technischen Anlagen (a bis f jeweils Ausblasöffnungen von Druckmaschinen, g = Zuluftöffnung) folgende Schall-Leistungspegel L_w zugeordnet werden:

Ausblasöffnung a: $L_w \approx 78$ dB(A)

Ausblasöffnung b: $L_w \approx 80$ dB(A)

Ausblasöffnung c: $L_w \approx 88$ dB(A)

Ausblasöffnungen d und e: insgesamt $L_w \approx 83$ dB(A) (d. h. $L_w \approx 80$ dB(A) pro Öffnung)

Ausblasöffnung f: beim Messtermin keine zugehörige Druckmaschine in Betrieb, deshalb in Anlehnung an die Öffnungen b, d und e geschätzt $L_w \approx 80$ dB(A)

Zuluftöffnung g: $L_w \approx 81$ dB(A)

Anmerkung:

Laut Mitteilung des beim Messtermin anwesenden Haustechnikers, Herr Kern, wird die Abluft von jeweils 1 oder 2 Druckmaschinen über eine (1) Ausblasöffnung ausgeblasen. Da beim Messtermin die Ausblasöffnungen a bis e "in Betrieb" waren, ist deshalb von einem gleichzeitigen Betrieb von mindestens 5 Druckmaschinen auszugehen. D. h., die messtechnisch erfasste Situation stellt für die im Folgenden untersuchte Nachtzeit eine schalltechnisch ungünstige Situation dar. Deshalb erscheint es auch unproblematisch, dass die Ausblasöffnung f sowie die Öffnung h (siehe Anlage 5, oben) wegen Betriebsruhe messtechnisch nicht erfasst werden konnten.

Die Betriebsgeräusche der einzelnen Öffnungen sind z. T. tonhaltig; messtechnisch konnte beispielsweise im Nahfeld der Zuluftöffnung g und der Ausblasöffnungen c, d und e eine maßgebliche Pegelerhöhung bei $f_{\text{Terz}} = 315$ Hz festgestellt werden. In größerer Entfernung zu den Anlagen (d. h. in einem Abstand von $s > 40$ m) war aber gemäß Höreindruck nur noch eine geringe Tonhaltigkeit feststellbar. Vereinfachend wird zur Berücksichtigung einer (eventuellen) Tonhaltigkeit allen Ausblasöffnungen sowie der Zuluftöffnung g ein Tonzuschlag von $K_T = 3$ dB zugeordnet.

Vor der Ostfassade des Betriebsgebäudes befindet sich ein Tischkühler (Typ "Güntner GFHC FD 050.1/23-53-0041703M"). Messtechnisch konnte für diesen Tischkühler ein Schall-Leistungspegel von $L_w \approx 85$ dB(A) bestimmt werden (keine Tonhaltigkeit, d. h. $K_T = 0$ dB). Laut angefordertem Datenblatt der Güntner GmbH & Co. KG ist dem Tischkühler ein Schall-Leistungspegel von $L_w = 84$ dB(A) zuzuordnen. Dieser Wert wird im Folgenden berücksichtigt.

Nächtlicher Parkverkehr

Die Mitarbeiter parken derzeit teilweise auf den Querparker-Stellplätzen entlang der Lichteneckstraße. Die weiteren Stellplätze auf den Parkplätzen Flst.-Nr. 11223/1 und 11625 können bezüglich der Lärmeinwirkung auf das Plangebiet außer Betracht bleiben.

Wenn zur Frühschicht (Beginn 6.00 Uhr) bis zu 30 Pkw anfahren, erscheint es plausibel, dass auf den Querparker-Stellplätzen entlang der Lichteneckstraße innerhalb der Nachtstunde von 5.00 bis 6.00 Uhr bis zu 15 Pkw parken. Gemäß Parkplatzlärmstudie⁵ ist für 1 Parkbewegung eines Pkw auf einem Mitarbeiterparkplatz ein Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h} = 67$ dB(A) anzusetzen. Für insgesamt 15 Parkbewegungen innerhalb einer (1) Nachtstunde gilt deshalb $L_{WT,1h} = 78,8$ dB(A). Diese Schall-Leistung wird der in Anlage 4 eingetragenen Parkfläche "Parkbewegungen Mitarbeiter" zugeordnet.

Falls zukünftig ein neuer Mitarbeiterparkplatz entlang der Ostseite der (potentiellen) neuen Halle angeordnet wird (siehe Anlagen 3 und 6), ist dort eine vergleichbare Schallemission zu erwarten (d. h. $L_{WT,1h} = 78,8$ dB(A)). Wenn allerdings mit Realisierung dieses neuen Mitarbeiterparkplatzes mit ca. 60 Pkw-Stellplätzen beispielsweise die bestehenden Stellplätze auf dem Grundstück Flst.-Nr. 11625 entfallen, ist von erhöhtem Parkverkehr auf dem neuen Mitarbeiterparkplatz auszugehen. Rechnerisch werden deshalb für diesen neuen Mitarbeiterparkplatz 30 Parkbewegungen innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde angesetzt; dies entspricht einem Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h} = 81,8$ dB(A). Außerdem ist auf diesem neuen Parkplatz die Fahrstrecke der Pkw zu berücksichtigen; bei 30 Fahrbewegungen pro Stunde und asphaltierter Fahrbahn errechnet sich gemäß Parkplatzlärmstudie ein längenbezogener Schall-Leistungspegel der Pkw-Fahrstrecke von $L'_{W,1h} = 62,3$ dB(A).

⁵ Parkplatzlärmstudie (2007-08)

"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

Schallabstrahlung neue Halle und zugehörige technische Anlagen

Ob und ggf. wie die neue Halle realisiert wird und welche Nutzungen für diese neue Halle vorgesehen sind, ist nicht bekannt. Lediglich beispielhaft wird für die neue Halle folgende Situation berücksichtigt (siehe Anlage 6)⁶:

- Falls die neue Lagerhalle zur Produktion genutzt wird, sollen dort auf der Westseite der Halle - spiegelbildlich zum Bestand - Zu- und Fortluftöffnungen mit jeweils derselben Schallemission berücksichtigt werden wie für den Bestand ermittelt.
- Diese neuen Zu- und Fortluftöffnungen seien in einer Höhe von 11 m über Hoffläche angeordnet; die Halle selbst wird mit einer Höhe von mindestens 12 m berücksichtigt (rechnerisch wird davon ausgegangen, dass sich die westliche Dachtraufe in 12 m Höhe über Hoffläche befindet).
- Neben dem bestehenden Tischkühler werde auf der Freifläche zwischen bestehender Produktionshalle und neuer Halle ein zweiter Tischkühler mit identischer Schallemission (d. h. $L_w = 84 \text{ dB(A)}$) aufgestellt.
- Die Schallemissionen aus der neuen Halle ins Freigelände seien zumindest während der Nachtzeit vernachlässigbar gering; d. h., die Luftschalldämmung der Außenbauteile der Halle sei hinreichend hoch. Außerdem ist das Öffnen von Fenstern und Türen während der Nachtzeit maßgeblich einzuschränken und in der Ostfassade komplett auszuschließen.

SCHALLIMMISSIONEN

Mit Hilfe des von der SoundPLAN GmbH, Backnang, gemäß der DIN ISO 9613-2⁷ entwickelten Rechenprogramms SOUNDPLAN wurden die durch die o. g. Emittenten verursachten Lärmimmissionen auf das Plangebiet und auf die bereits bestehende schutzbedürftige Nachbarschaft ermittelt. Die jeweils berücksichtigten Emittenten und Immissionsorte sind in den Anlagen 4 und 6 grafisch dargestellt.

Die bestehende schutzbedürftige Nachbarschaft wird durch die in den Anlagen 4 und 6 eingetragenen Immissionsorte Sales-Sartori-Straße 39 (Wohngebäude) und Galli-Straße 5 (Pflegeheim) repräsentiert. Beide Immissionsorte sind jeweils Gebäuden mit 2 Vollgeschossen (ohne zusätzlichem Dach- oder Attikageschoss) zugeordnet. Die

⁶ Die hier beschriebene Situation entspricht näherungsweise der in meinem Schreiben vom 28.11.2022 untersuchten Situation.

⁷ DIN ISO 9613-2 (1999-10)
"Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren"

Immissionsorthöhe im oberen (schalltechnisch ungünstigeren) Geschoss wurde mit $h_{1.0G} = 5,5$ m über bestehendem Gelände angesetzt.

Für die geplante Bebauung in "MI1" werden 3 Vollgeschosse mit zusätzlichen Attikageschoss (= 3. OG) angenommen. Für den in "MI1" definierten und in den Anlagen 4 und 6 eingetragenen Immissionsort 1 werden deshalb die zu erwartenden Immissionspegel für Höhen von 3 m (EG), 6 m (1. OG), 9 m (2. OG) und 12 m (3. OG) über bestehendem Gelände ermittelt.

Situation derzeit

Zunächst wird die derzeitige Situation bei der Vollherbst Druck GmbH berücksichtigt ohne betriebliche Nutzung der östlich angrenzenden, potentiellen Erweiterungsfläche. Die für die Nachtzeit maßgeblichen Emittenten sind in den Plan in Anlage 4 eingetragen. Für die jeweils ungünstigste (oberste) Geschosslage errechnen sich gemäß dem Nachweis in Anlage 7 folgende Beurteilungspegel "nachts":

Immissionsort	Sales-Sartori 39	Galli-Str. 5	1
Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)	46	44	49

Die Gebäude Sales-Sartori-Straße 39 und Galli-Straße 5 befinden sich gemäß Bebauungsplan "Dritte Strecke" innerhalb eines "Mischgebiets". Für den Immissionsort 1 ist gemäß Bebauungsplanentwurf "Lichteneckstraße" ebenfalls von einem "Mischgebiet" auszugehen. Für "Mischgebiete" gilt ein Immissionsrichtwert "nachts" von 45 dB(A). Dieser Immissionsrichtwert wird derzeit unter den berücksichtigten betrieblichen Randbedingungen am bestehenden Immissionsort Sales-Sartori-Straße 39 um 1 dB(A) überschritten. Für das geplante "MI1" (Immissionsort 1) ist aber in Höhe der ungünstigsten Geschosslage (3. OG) eine Überschreitung des Immissionsrichtwerts "nachts" um 4 dB(A) zu erwarten.

Um am Immissionsort Sales-Sartori-Straße 39 den Immissionsrichtwert "nachts" von 45 dB(A) einzuhalten bzw. zu unterschreiten, sollte vor allem die Schallabstrahlung über die Ausblasöffnung c reduziert werden. Rechnerisch genügt es, wenn durch Anordnung eines Schalldämpfers die über diese Öffnung emittierte Schall-Leistung von derzeit $L_w = 88$ dB(A) auf zukünftig $L_w \leq 85$ dB(A) reduziert wird.

Diese Maßnahme bewirkt am Immissionsort 1 (3. OG) aber nur eine Reduzierung von derzeit rechnerisch $L_{r,n} = 49,1$ dB(A) auf zukünftig $L_{r,n} = 48,1$ dB(A). Um am Immissionsort 1 in allen Geschossen den Immissionsrichtwert von 45 dB(A) einzuhalten bzw. zu unterschreiten, kommen beispielsweise folgende Schallschutzmaßnahmen⁸ in Frage:

1. Reduzierung des Schall-Leistungspegels der Ausblasöffnung c von derzeit $L_W = 88$ dB(A) auf $L_W \leq 77$ dB(A). Um die Pegelminderung um mindestens 11 dB(A) sicherzustellen, kann beispielsweise in den Abluftstrang ein Schalldämpfer eingebaut werden, welcher bei $f_{\text{Okt}} = 250$ Hz (insbesondere $f_{\text{Terz}} = 315$ Hz) und bei $f_{\text{Okt}} = 500$ Hz (insbesondere $f_{\text{Terz}} = 400$ Hz) jeweils ein Einfügungsdämm-Maß von $D_E \geq 13$ dB aufweist.
2. Reduzierung des Schall-Leistungspegels der Zuluftöffnung g um mindestens 8 dB(A) (d. h. von $L_W = 81$ dB(A) auf $L_W \leq 73$ dB(A)). In diesem Zusammenhang sollte ein Schalldämpfer eingebaut werden, welcher ein Einfügungsdämm-Maß von $D_E \geq 8$ dB im Frequenzbereich $250 \leq f_{\text{Okt}} \leq 2000$ Hz aufweist.
3. Reduzierung des Schall-Leistungspegels der Ausblasöffnung b von derzeit $L_W \approx 80$ dB(A) auf $L_W \leq 75$ dB(A). Um die Pegelminderung um mindestens 5 dB(A) sicherzustellen, sollte ein Schalldämpfer eingebaut werden, welcher ein Einfügungsdämm-Maß von $D_E \geq 5$ dB im Frequenzbereich $250 \leq f_{\text{Okt}} \leq 2000$ Hz aufweist.
4. Außerdem wird davon ausgegangen, dass der Tischkühler maximal 30 Minuten pro Nachtstunde in Betrieb ist; falls diese Annahme nicht zutrifft, sind Maßnahmen am Tischkühler zu treffen, um die Schallemission um mindestens 3 dB(A) zu reduzieren (z. B. reduzierte Drehzahl der Ventilatoren während der Nachtzeit).

Gemäß dem rechnerischen Nachweis in Anlage 8 wird unter Berücksichtigung dieser Schallschutzmaßnahmen am Immissionsort 1 (gerade eben) der Immissionsrichtwert "nachts" von 45 dB(A) eingehalten.

Zukünftige Situation mit Erweiterung der Druckerei Vollherbst

Eine zukünftig mögliche Situation mit Errichtung einer neuen Halle auf dem Erweiterungsgrundstück der Vollherbst Druck GmbH ist in Anlage 6 dargestellt. Die der neuen Halle zuzuordnenden Emissionen (d. h. die Emissionen der zugehörigen

⁸ Die hier angegebenen Schallschutzmaßnahmen sind identisch mit den bereits in meiner e-mail vom 19.10.2022 genannten Maßnahmen (dort als Schallschutzmaßnahmen "SSM3" bezeichnet).

technischen Anlagen) sind auf Seite 10 beschrieben. Für den Bestandsbetrieb wird von den derzeitigen Schallemissionen ausgegangen; d. h., die oben beschriebenen Schallschutzmaßnahmen bleiben außer Betracht. Neu hinzu kommt nun auch der in Anlage 6 eingetragene Mitarbeiterparkplatz, auf dem innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde maximal 30 Park- und Fahrbewegungen zu verzeichnen seien.

Gemäß dem Nachweis in Anlage 9 errechnet sich für den Immissionsort 1 ein Beurteilungspegel "nachts" von 49 dB(A). Der Immissionsrichtwert "nachts" von 45 dB(A) wird erheblich überschritten. Ursächlich verantwortlich für diese Überschreitung ist die nächtliche Nutzung des neuen Mitarbeiterparkplatzes.

Anmerkung:

Die nächtliche Nutzung des Mitarbeiterparkplatzes verursacht nicht nur eine Überschreitung des Immissionsrichtwerts "nachts" der TA Lärm von 45 dB(A), sondern auch des zulässigen Spitzenpegels "nachts" von 65 dB(A). Rechnerisch kann diese Überschreitung des Spitzenpegels "nachts" im Regelfall nur ausgeschlossen werden, wenn - bei freier Schallausbreitung - zwischen dem Rand des in der Nachtzeit genutzten Stellplatzes und dem betrachteten Immissionsort ein Mindestabstand von 16 m vorliegt. Bei geringeren Abständen sind abschirmende Maßnahmen vorzusehen (wie z. B. die nachfolgend beschriebene Schallschutzmaßnahme).

Zur Vermeidung eines unzulässigen Immissionsanteils bei nächtlicher Nutzung des neuen Mitarbeiterparkplatzes kommt folgende Schallschutzmaßnahme in Frage (siehe Anlage 10):

Anordnung einer Wand entlang der Ostseite des Parkplatzes sowie Überdachung des Parkplatzes. Wand und Dach müssen ein bewertetes Schalldämm-Maß von (nur) $R_w > 20$ dB aufweisen. Diese Forderung kann durch nahezu alle in Frage kommenden Konstruktionen (Holzschalung, Trapezblech, Glas oder massive Ausführung) erfüllt werden. Vorausgesetzt wird nur, dass zwischen einzelnen Elementen keine offenen Fugen bestehen. Insbesondere sind die Anschlüsse Wand/Boden und Wand/Dach ohne offene Fugen zu realisieren. Die westliche Dachkante wird mit einer Höhe von 2,5 m über Parkplatzniveau angenommen.

Unter Berücksichtigung dieser Schallschutzmaßnahme errechnen sich in Höhe der ungünstigsten Geschosslage (12 m über Gelände) die in Anlage 10 grafisch dargestellten Beurteilungspegel "nachts". Der Immissionsrichtwert "nachts" von 45 dB(A) wird nicht überschritten.

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Ausarbeitung wurde untersucht, welche Lärmeinwirkung der bestimmungsgemäße Betrieb der Vollherbst Druck GmbH auf die gemäß Bebauungsplanentwurf "Lichteneckstraße" vorgesehene Bebauung im geplanten "Mischgebiet" verursachen wird. Die Betriebslärm-Immissionen wurden dabei vereinfachend nur für die Nachtzeit ermittelt, da "nachts" die schalltechnisch ungünstigere Situation vorliegt.

Um die maßgebenden schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm einzuhalten, ist die nächtliche Schallemission einzelner technischer Anlagen der Vollherbst Druck GmbH zu reduzieren. Derzeit kann eine unzulässige Lärmeinwirkung "nachts" auf die bestehende schutzbedürftige Nachbarschaft rechnerisch ausgeschlossen werden, wenn die Schallemission über die Ausblasöffnung c um mindestens 3 dB(A) reduziert wird (d. h. von $L_w = 88$ dB(A) auf zukünftig $L_w \leq 85$ dB(A)).

Um auch im geplanten Mischgebiet "MI1" die Anforderungen der TA Lärm einzuhalten, müssen zahlreiche weitere, auf Seite 12 aufgelistete und mit den Ziffern 1 bis 4 beschriebene Maßnahmen durchgeführt werden.

Bei einer baulichen Erweiterung der Vollherbst Druck GmbH in Richtung Osten entsprechend der Darstellung in den Anlagen 3 und 6 ist eine Nutzung des am Ostrand des Betriebsgeländes vorgesehenen Mitarbeiterparkplatzes in der Nachtzeit nur zulässig, wenn dieser Parkplatz überdacht und ostseitig mit einer Wand begrenzt wird (siehe Seite 13).

Büro für Schallschutz
Dr. Wilfried Jans

gez. Dr. Jans

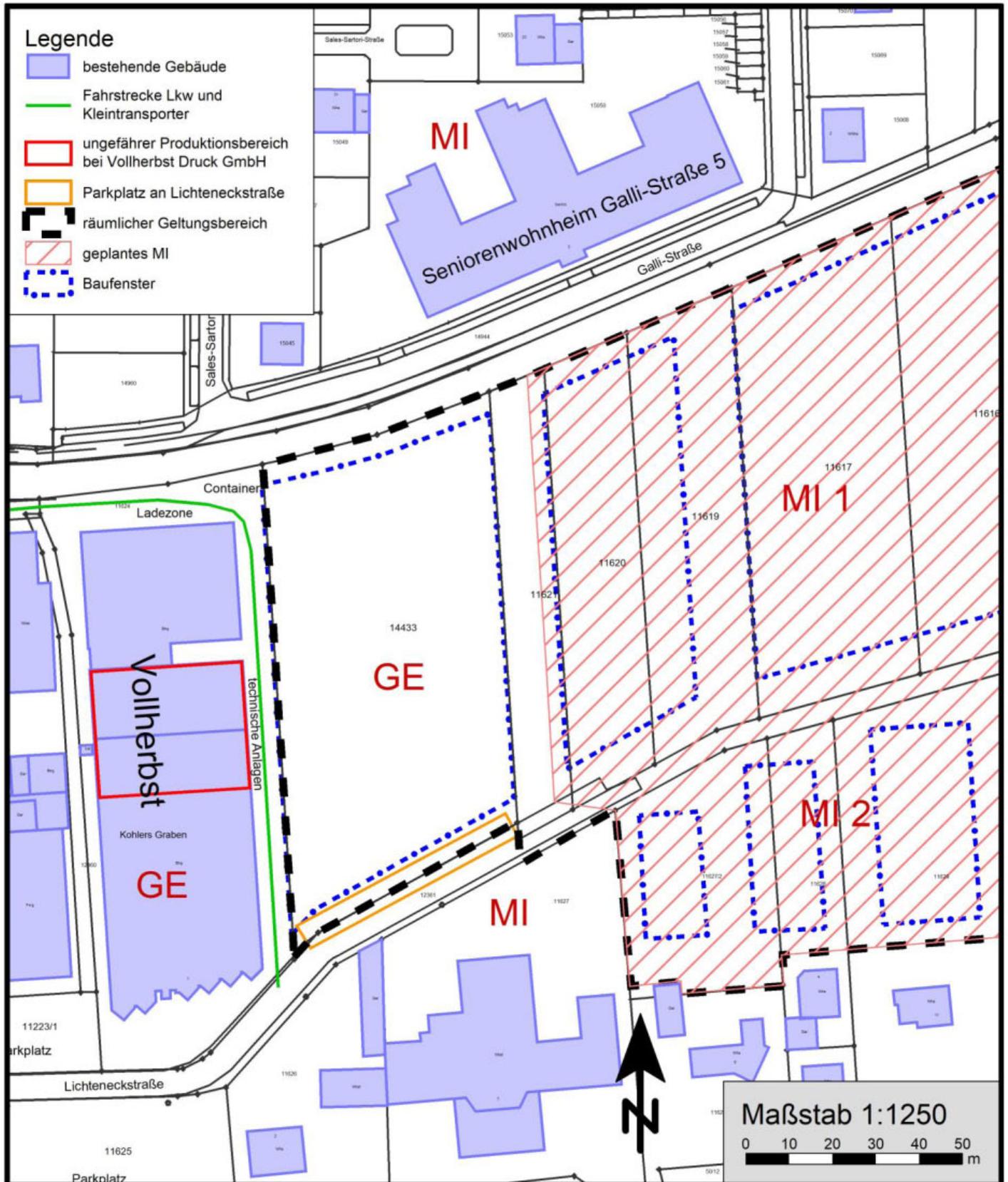
Bebauungsplan "Lichteneckstraße" in Endingen

- Entwurf des Bebauungsplans "Lichteneckstraße", zeichnerischer Teil; Auszug aus einem vom Büro fsp.stadtplanung, Freiburg, per e-mail vom 20.09.2023 überlassenen Plan; Erläuterungen siehe Text



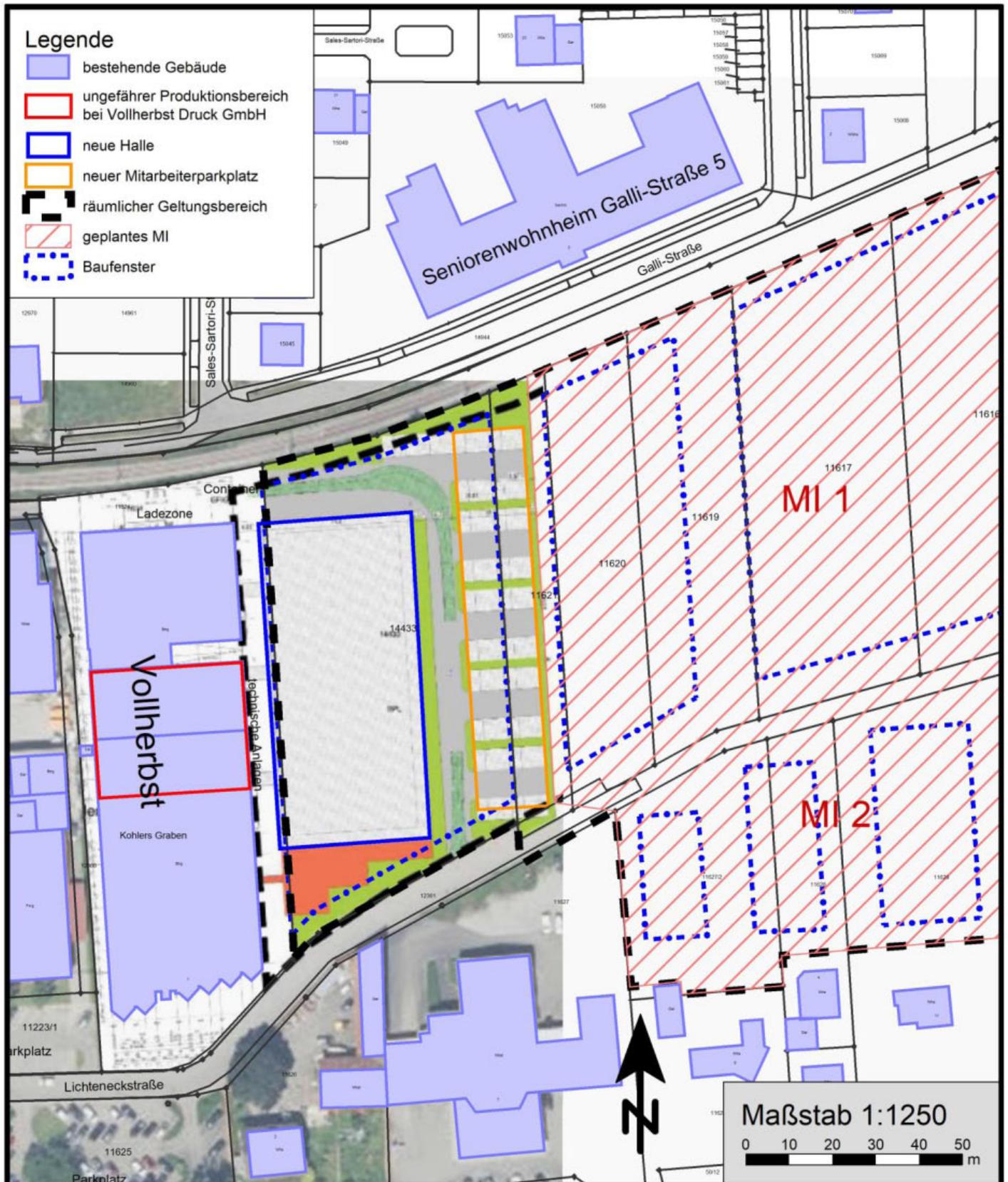
Bebauungsplan "Lichteneckstraße" in Endingen

- Lageplan mit Eintragung des Plangebiets, der Gebietsausweisung in der Nachbarschaft sowie Kennzeichnung des Betriebs der Vollherbst Druck GmbH; Erläuterungen siehe Text



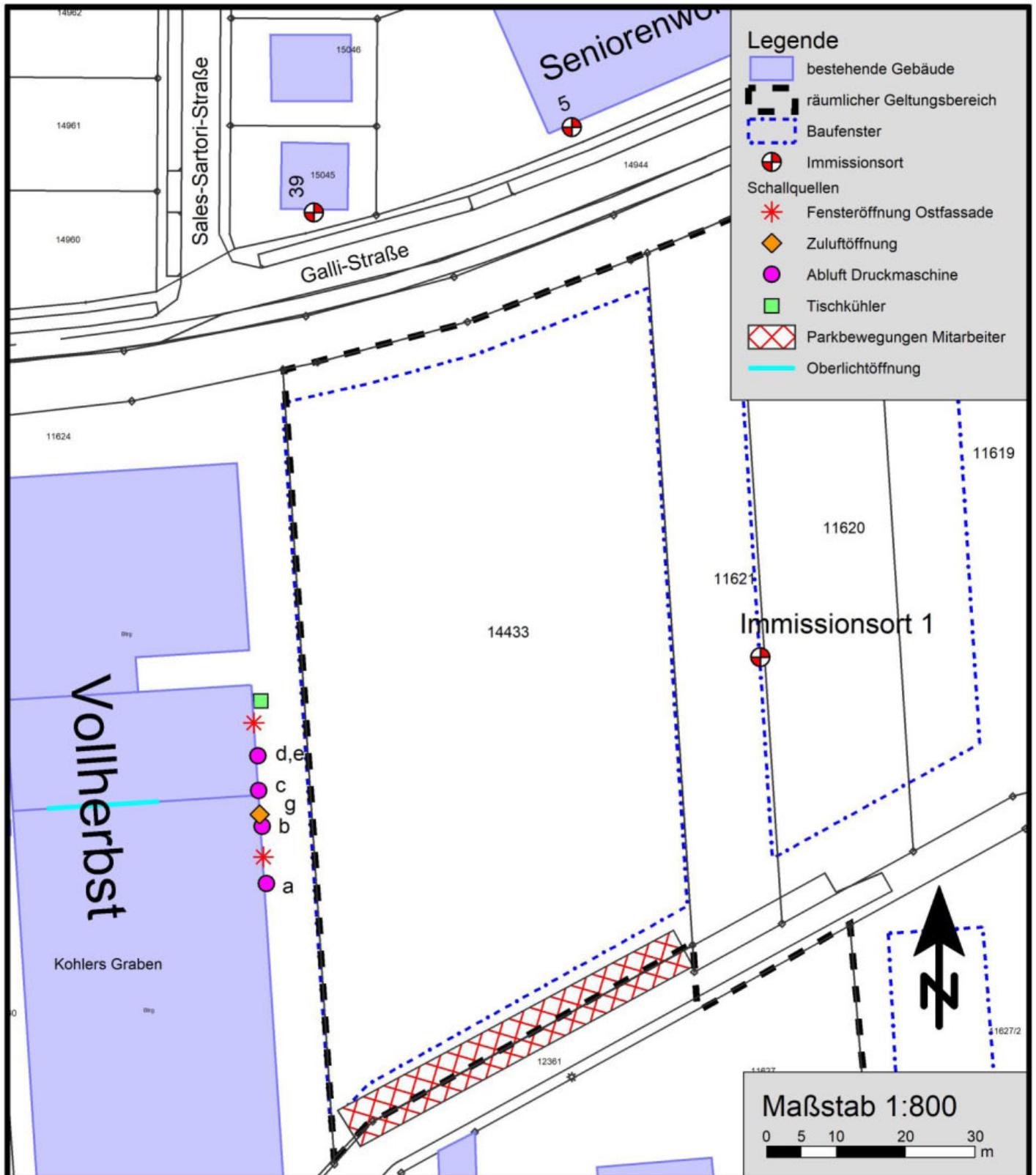
Bebauungsplan "Lichteneckstraße" in Endingen

- mögliche Erweiterung des Betriebs der Vollherbst Druck GmbH entsprechend einem vom Büro fsp.stadtplanung, Freiburg, per e-mail vom 23.08.2023 überlassenen Entwurf;
Erläuterungen siehe Text



Bebauungsplan "Lichteneckstraße" in Endingen

- Lageplan mit Eintragung der berücksichtigten Emittenten und Immissionsorte bei der Prognose der derzeit durch die Vollherbst Druck GmbH verursachten Betriebslärmwirkung "nachts";
Erläuterungen siehe Text



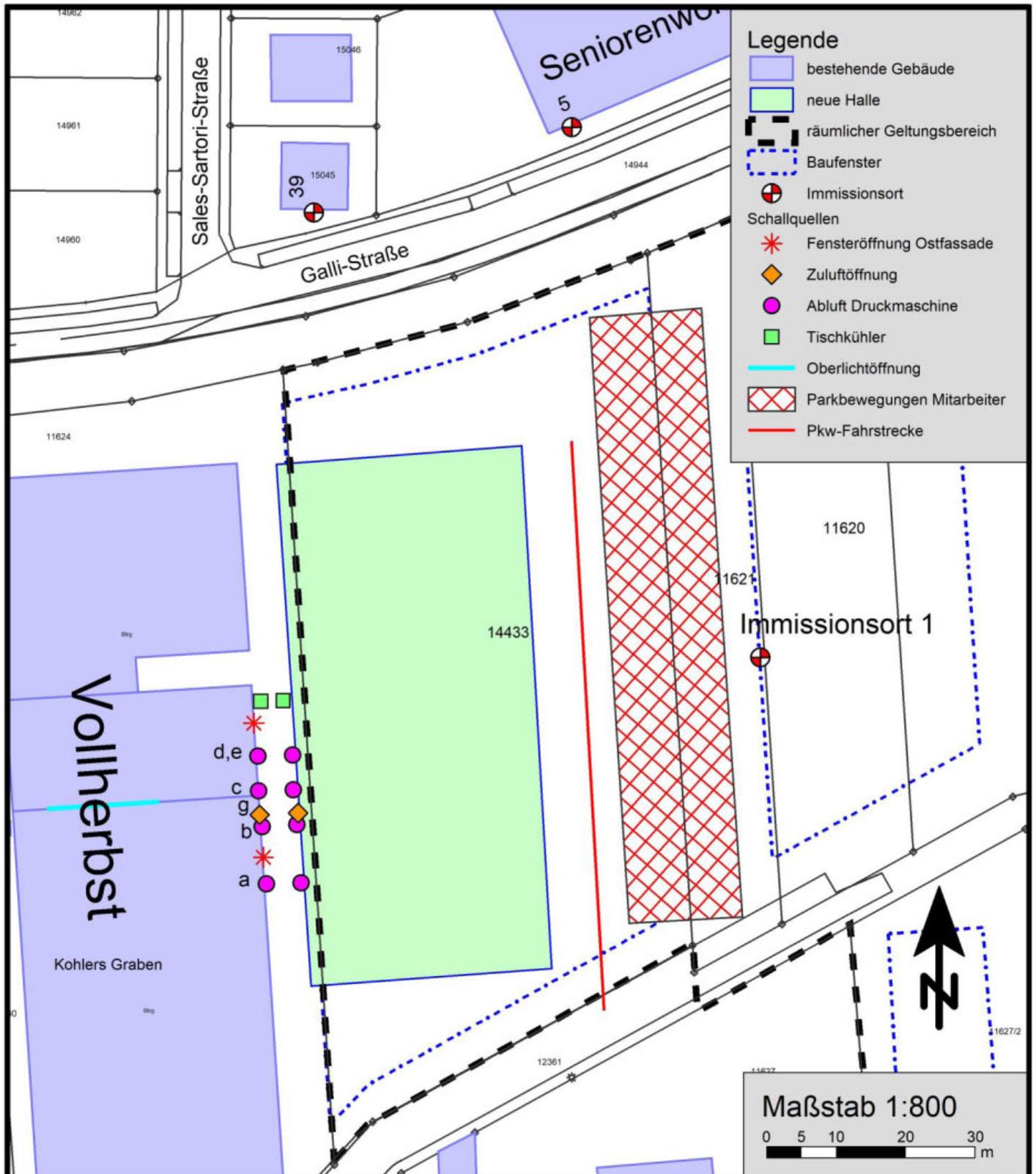
Bebauungsplan "Lichteneckstraße" in Endingen

- fotografische Dokumentation einzelner technischer Anlagen bei der Vollherbst Druck GmbH;
Erläuterungen siehe Text



Bebauungsplan "Lichteneckstraße" in Endingen

- Lageplan mit Eintragung der berücksichtigten Emittenten bei der Prognose der durch die Vollherbst Druck GmbH verursachten Betriebslärmwirkung "nachts" nach erfolgter Betriebserweiterung; Erläuterungen siehe Text



Bebauungsplan "Lichteneckstraße" in Endingen

- Immissionstabelle "nachts" für die in Anlage 4 eingetragenen Immissionsorte in Höhe des jeweils obersten (schalltechnisch ungünstigsten) Geschosses - **derzeitige Situation**, ohne Berücksichtigung von Schallschutzmaßnahmen; Erläuterungen siehe Text

Schallquelle	Lw	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Re	Ls	dLw	KT	Lr,n
	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	nachts dB	dB	dB(A)
Sales-Sartori-Str. 39 1.OG Lr,n = 46,0 dB(A)											
Fenster 1 in Ostfassade, auf	69,0	6,0	48,4	2,7	0,0	0,1	0,0	23,7	0,0	0	23,7
Fenster 2 in Ostfassade, auf	69,0	6,0	50,4	3,2	0,0	0,2	0,0	21,2	0,0	0	21,2
Oberlichter Richtung Nord, 5 m ² auf	76,0	6,0	50,2	2,2	11,5	0,2	0,0	17,9	0,0	0	17,9
Pkw-Bewegungen nachts, 15x	78,8	3,0	52,9	3,9	0,0	0,2	1,0	25,9	0,0	0	25,9
Tischkühler	84,0	3,0	48,1	2,9	0,0	0,1	0,0	36,0	0,0	0	36,0
Ausblasöffnung a	78,0	3,0	50,8	2,2	0,0	0,1	0,0	27,9	0,0	3	30,9
Ausblasöffnung b	80,0	3,0	49,9	1,9	0,0	0,1	0,0	31,0	0,0	3	34,0
Ausblasöffnung c	88,0	3,0	49,5	1,7	0,0	0,1	0,0	39,7	0,0	3	42,7
Ausblasöffnungen d+e	83,0	3,0	49,0	1,5	0,0	0,1	0,0	35,4	0,0	3	38,4
Zuluftöffnung g	81,0	6,0	49,8	2,2	0,0	0,1	0,0	34,8	0,0	3	37,8
Galli-Straße 5 1.OG Lr,n = 43,6 dB(A)											
Fenster 1 in Ostfassade, auf	69,0	6,0	50,8	3,3	0,0	0,2	0,0	20,8	0,0	0	20,8
Fenster 2 in Ostfassade, auf	69,0	6,0	52,2	3,5	0,0	0,2	0,0	19,1	0,0	0	19,1
Oberlichter Richtung Nord, 5 m ² auf	76,0	6,0	52,5	2,9	5,8	0,2	1,0	21,5	0,0	0	21,5
Pkw-Bewegungen nachts, 15x	78,8	3,0	53,4	3,9	0,0	0,3	1,7	25,9	0,0	0	25,9
Tischkühler	84,0	3,0	50,5	3,4	0,0	0,1	2,5	35,5	0,0	0	35,5
Ausblasöffnung a	78,0	3,0	52,4	2,7	0,0	0,1	0,0	25,7	0,0	3	28,7
Ausblasöffnung b	80,0	3,0	51,8	2,6	0,0	0,1	0,0	28,5	0,0	3	31,5
Ausblasöffnung c	88,0	3,0	51,5	2,5	0,0	0,1	0,0	36,9	0,0	3	39,9
Ausblasöffnungen d+e	83,0	3,0	51,1	2,3	0,0	0,1	0,0	32,4	0,0	3	35,4
Zuluftöffnung g	81,0	6,0	51,8	2,8	0,0	0,1	0,0	32,3	0,0	3	35,3
Immissionsort 1 3.OG Lr,n = 49,1 dB(A)											
Fenster 1 in Ostfassade, auf	69,0	6,0	48,4	0,8	0,0	0,1	0,0	25,6	0,0	0	25,6
Fenster 2 in Ostfassade, auf	69,0	6,0	48,8	1,0	0,0	0,1	0,0	25,0	0,0	0	25,0
Oberlichter Richtung Nord, 5 m ² auf	76,0	5,9	50,7	1,0	0,0	0,2	0,0	30,1	0,0	0	30,1
Pkw-Bewegungen nachts, 15x	78,8	3,0	47,0	0,5	0,0	0,1	0,8	35,0	0,0	0	35,0
Tischkühler	84,0	3,0	48,2	1,0	0,0	0,1	2,4	40,0	0,0	0	40,0
Ausblasöffnung a	78,0	2,9	48,9	0,0	0,0	0,1	0,0	31,9	0,0	3	34,9
Ausblasöffnung b	80,0	2,9	48,6	0,0	0,0	0,1	0,0	34,2	0,0	3	37,2
Ausblasöffnung c	88,0	2,9	48,5	0,0	0,0	0,1	0,0	42,3	0,0	3	45,3
Ausblasöffnungen d+e	83,0	2,9	48,3	0,0	0,0	0,1	0,0	37,5	0,0	3	40,5
Zuluftöffnung g	81,0	5,9	48,6	0,0	0,0	0,1	0,0	38,3	0,0	3	41,3

Legende

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_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB

A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB

Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB(A)

L_s = Immissionspegel in dB(A)

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

K_T = Tonzuschlag in dB

L_{r,n} = Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)

Bebauungsplan "Lichteneckstraße" in Endingen

- Immissionstabelle "nachts" für die in Anlage 4 eingetragenen Immissionsorte in Höhe des jeweils obersten (schalltechnisch ungünstigsten) Geschosses - **derzeitige Situation**, aber mit Berücksichtigung der im Text beschriebenen Schallschutzmaßnahmen

Schallquelle	L _w	K ₀	A _{div}	A _{gr}	A _{bar}	A _{atm}	Re	L _s	dL _w nachts	K _T	L _{r,n}
	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)
Sales-Sartori-Str. 39 1.OG L _{r,n} = 41,5 dB(A)											
Fenster 1 in Ostfassade, auf	69,0	6,0	48,4	2,7	0,0	0,1	0,0	23,7	0,0	0	23,7
Fenster 2 in Ostfassade, auf	69,0	6,0	50,4	3,2	0,0	0,2	0,0	21,2	0,0	0	21,2
Oberlichter Richtung Nord, 5 m ² auf	76,0	6,0	50,2	2,2	11,5	0,2	0,0	17,9	0,0	0	17,9
Pkw-Bewegungen nachts, 15x	78,8	3,0	52,9	3,9	0,0	0,2	1,0	25,9	0,0	0	25,9
Tischkühler	84,0	3,0	48,1	2,9	0,0	0,1	0,0	36,0	-3,0	0	33,0
Ausblasöffnung a	78,0	3,0	50,8	2,2	0,0	0,1	0,0	27,9	0,0	3	30,9
Ausblasöffnung b	75,0	3,0	49,9	1,9	0,0	0,1	0,0	26,0	0,0	3	29,0
Ausblasöffnung c	77,0	3,0	49,5	1,7	0,0	0,1	0,0	28,7	0,0	3	31,7
Ausblasöffnungen d+e	83,0	3,0	49,0	1,5	0,0	0,1	0,0	35,4	0,0	3	38,4
Zuluftöffnung g	73,0	6,0	49,8	2,2	0,0	0,1	0,0	26,8	0,0	3	29,8
Galli-Straße 5 1.OG L _{r,n} = 39,3 dB(A)											
Fenster 1 in Ostfassade, auf	69,0	6,0	50,8	3,3	0,0	0,2	0,0	20,8	0,0	0	20,8
Fenster 2 in Ostfassade, auf	69,0	6,0	52,2	3,5	0,0	0,2	0,0	19,1	0,0	0	19,1
Oberlichter Richtung Nord, 5 m ² auf	76,0	6,0	52,5	2,9	5,8	0,2	1,0	21,5	0,0	0	21,5
Pkw-Bewegungen nachts, 15x	78,8	3,0	53,4	3,9	0,0	0,3	1,7	25,9	0,0	0	25,9
Tischkühler	84,0	3,0	50,5	3,4	0,0	0,1	2,5	35,5	-3,0	0	32,5
Ausblasöffnung a	78,0	3,0	52,4	2,7	0,0	0,1	0,0	25,7	0,0	3	28,7
Ausblasöffnung b	75,0	3,0	51,8	2,6	0,0	0,1	0,0	23,5	0,0	3	26,5
Ausblasöffnung c	77,0	3,0	51,5	2,5	0,0	0,1	0,0	25,9	0,0	3	28,9
Ausblasöffnungen d+e	83,0	3,0	51,1	2,3	0,0	0,1	0,0	32,4	0,0	3	35,4
Zuluftöffnung g	73,0	6,0	51,8	2,8	0,0	0,1	0,0	24,3	0,0	3	27,3
Immissionsort 1 3.OG L _{r,n} = 44,9 dB(A)											
Fenster 1 in Ostfassade, auf	69,0	6,0	48,4	0,8	0,0	0,1	0,0	25,6	0,0	0	25,6
Fenster 2 in Ostfassade, auf	69,0	6,0	48,8	1,0	0,0	0,1	0,0	25,0	0,0	0	25,0
Oberlichter Richtung Nord, 5 m ² auf	76,0	5,9	50,7	1,0	0,0	0,2	0,0	30,1	0,0	0	30,1
Pkw-Bewegungen nachts, 15x	78,8	3,0	47,0	0,5	0,0	0,1	0,8	35,0	0,0	0	35,0
Tischkühler	84,0	3,0	48,2	1,0	0,0	0,1	2,4	40,0	-3,0	0	37,0
Ausblasöffnung a	78,0	2,9	48,9	0,0	0,0	0,1	0,0	31,9	0,0	3	34,9
Ausblasöffnung b	75,0	2,9	48,6	0,0	0,0	0,1	0,0	29,2	0,0	3	32,2
Ausblasöffnung c	77,0	2,9	48,5	0,0	0,0	0,1	0,0	31,3	0,0	3	34,3
Ausblasöffnungen d+e	83,0	2,9	48,3	0,0	0,0	0,1	0,0	37,5	0,0	3	40,5
Zuluftöffnung g	73,0	5,9	48,6	0,0	0,0	0,1	0,0	30,3	0,0	3	33,3

Legende

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_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB

A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB

Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB(A)

L_s = Immissionspegel in dB(A)

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

K_T = Tonzuschlag in dB

L_{r,n} = Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)

Bebauungsplan "Lichteneckstraße" in Endingen

- Immissionsstabelle "nachts" für den Immissionsort 1 in Höhe des 1. und 3. Obergeschosses -
zukünftig mögliche Situation, ohne Berücksichtigung von Schallschutzmaßnahmen;
Erläuterungen siehe Text

Schallquelle	Lw	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Re	Ls	dLw nachts	KT	Lr,n
	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)
Immissionsort 1 1.OG Lr,n = 49,2 dB(A)											
Fenster 1 in Ostfassade, auf	69,0	6,0	48,3	2,5	22,2	0,1	0,0	1,9	0,0	0	1,9
Fenster 2 in Ostfassade, auf	69,0	6,0	48,7	2,6	22,0	0,1	0,0	1,5	0,0	0	1,5
Oberlichter Richtung Nord, 5 m ² auf	76,0	6,0	50,7	2,2	17,3	0,2	0,0	11,6	0,0	0	11,6
Pkw-Bewegungen nachts, 30x	81,8	2,9	37,6	0,1	0,0	0,0	0,3	47,3	0,0	0	47,3
Pkw-Fahrstr. Mitarbeiterparkplatz, 30x	81,5	3,0	41,3	0,2	0,0	0,1	1,2	44,1	0,0	0	44,1
Tischkühler, Bestand	84,0	3,0	48,2	2,7	21,6	0,1	2,5	16,9	0,0	0	16,9
Tischkühler, Lagerhalle	84,0	3,0	47,8	2,6	21,7	0,1	2,6	17,4	0,0	0	17,4
Ausblasöffnung a, Bestand	78,0	3,0	48,8	1,3	18,2	0,1	0,0	12,4	0,0	3	15,4
Ausblasöffnung a, Lagerhalle	78,0	2,9	48,3	0,0	16,1	0,1	0,0	16,3	0,0	3	19,3
Ausblasöffnung b, Bestand	80,0	2,9	48,6	1,2	18,5	0,1	0,0	14,7	0,0	3	17,7
Ausblasöffnung b, Lagerhalle	80,0	2,9	48,0	0,0	16,3	0,1	0,0	18,5	0,0	3	21,5
Ausblasöffnung c, Bestand	88,0	2,9	48,4	1,1	18,6	0,1	0,0	22,7	0,0	3	25,7
Ausblasöffnung c, Lagerhalle	88,0	2,9	47,9	0,0	15,8	0,1	0,0	27,1	0,0	3	30,1
Ausblasöffnungen d+e, Bestand	83,0	2,9	48,3	1,1	18,7	0,1	0,0	17,7	0,0	3	20,7
Ausblasöffnungen d+e, Lagerhalle	83,0	2,9	47,8	0,0	16,2	0,1	0,0	21,8	0,0	3	24,8
Zuluftöffnung g, Bestand	81,0	6,0	48,5	1,6	19,5	0,1	0,0	17,3	0,0	3	20,3
Zuluftöffnung g, Lagerhalle	81,0	5,9	47,9	0,0	16,8	0,1	0,0	22,1	0,0	3	25,1
Immissionsort 1 3.OG Lr,n = 48,6 dB(A)											
Fenster 1 in Ostfassade, auf	69,0	6,0	48,4	0,8	23,7	0,1	0,0	1,9	0,0	0	1,9
Fenster 2 in Ostfassade, auf	69,0	6,0	48,8	1,0	23,4	0,1	0,0	1,6	0,0	0	1,6
Oberlichter Richtung Nord, 5 m ² auf	76,0	5,9	50,7	1,0	14,2	0,2	0,0	15,9	0,0	0	15,9
Pkw-Bewegungen nachts, 30x	81,8	2,9	39,0	0,0	0,0	0,0	0,6	46,2	0,0	0	46,2
Pkw-Fahrstr. Mitarbeiterparkplatz, 30x	81,5	3,0	41,7	0,0	0,0	0,1	1,6	44,2	0,0	0	44,2
Tischkühler, Bestand	84,0	3,0	48,2	1,0	22,5	0,1	2,5	17,7	0,0	0	17,7
Tischkühler, Lagerhalle	84,0	3,0	47,9	0,8	23,2	0,1	3,0	18,0	0,0	0	18,0
Ausblasöffnung a, Bestand	78,0	2,9	48,9	0,0	18,2	0,1	0,0	13,8	0,0	3	16,8
Ausblasöffnung a, Lagerhalle	78,0	2,8	48,3	0,0	14,5	0,1	0,0	17,9	0,0	3	20,9
Ausblasöffnung b, Bestand	80,0	2,9	48,6	0,0	18,2	0,1	0,0	16,0	0,0	3	19,0
Ausblasöffnung b, Lagerhalle	80,0	2,8	48,0	0,0	14,7	0,1	0,0	20,1	0,0	3	23,1
Ausblasöffnung c, Bestand	88,0	2,9	48,5	0,0	18,2	0,1	0,0	24,1	0,0	3	27,1
Ausblasöffnung c, Lagerhalle	88,0	2,8	47,9	0,0	13,8	0,1	0,0	29,1	0,0	3	32,1
Ausblasöffnungen d+e, Bestand	83,0	2,9	48,3	0,0	18,4	0,1	0,0	19,1	0,0	3	22,1
Ausblasöffnungen d+e, Lagerhalle	83,0	2,8	47,7	0,0	14,4	0,1	0,0	23,6	0,0	3	26,6
Zuluftöffnung g, Bestand	81,0	5,9	48,6	0,0	19,9	0,1	0,0	18,4	0,0	3	21,4
Zuluftöffnung g, Lagerhalle	81,0	5,8	47,9	0,0	15,3	0,1	0,0	23,5	0,0	3	26,5

Legende

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_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB

A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB

Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB(A)

L_s = Immissionspegel in dB(A)

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

K_T = Tonzuschlag in dB

L_{r,n} = Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)

Bebauungsplan "Lichteneckstraße" in Endingen

- flächenhafte Darstellung der durch den Betrieb der Vollherbst Druck GmbH verursachten Beurteilungspegel "nachts" in 12,0 m Höhe über Gelände (ca. 3. Obergeschoss) für die im Text beschriebene, zukünftig mögliche Situation sowie mit Berücksichtigung von Schallschutzmaßnahmen am neuen Mitarbeiterparkplatz (Überdachung mit ostseitiger Wand); Erläuterungen siehe Text

