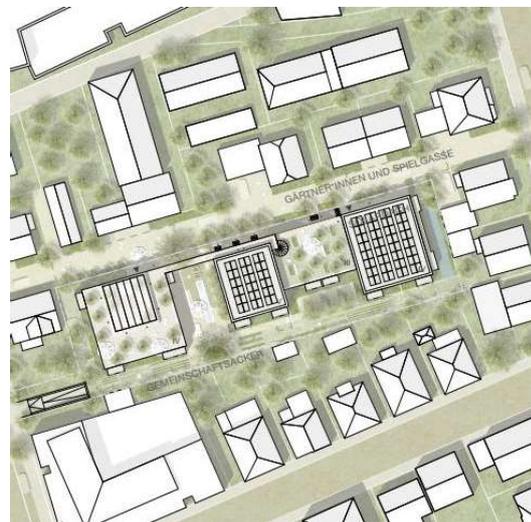


SoundPLAN GmbH

Ingenieurbüro für
Softwareentwicklung
Lärmschutz
Umweltplanung



„Eppinger Straße“

Schalltechnische Untersuchung zum
vorhabenbezogenen Bebauungsplan

Bericht Nr.: 23 GS 003 – 1

Datum: 30.10.2023



**Schalltechnische Untersuchung
zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan
„Eppinger Straße“ in Fellbach**

Projekt Nr.: 23 GS 003 – 1

Berichtsdatum: 30.10.2023

Auftraggeber:

Siedlungswerk GmbH
Wohnungs- und Städtebau
Heusteigstraße 27/29
70180 Stuttgart

Projektbearbeiter:

Dipl.-Ing. Marco Schlich
geprüft: B.Sc. Svenja Veric

SoundPLAN GmbH

Etzwiesenberg 15 | 71522 Backnang

Tel.: +49 (0) 7191 / 9144 -0 | Fax: +49 (0) 7191 / 9144 -24

GF: Dipl.-Math. (FH) M. Gille | Dipl.-Ing. (FH) J. Schaal

HRB Stuttgart 749021 | mail@soundplan.de | www.soundplan.de |

Qualitätsmanagement zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2015

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG UND ZUSAMMENFASSUNG.....	4
2	RECHTLICHE GRUNDLAGEN.....	6
2.1	Gesetzliche Basis	6
2.2	Weitergehende Vorschriften und Richtlinien	7
2.3	DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau	8
2.4	Gewerbelärm – TA Lärm.....	10
2.5	Aktive Schallschutzmaßnahmen.....	11
2.6	Passive Schallschutzmaßnahmen	12
3	DAS BEBAUUNGSPLANGEBIET UND DIE ENTWURFSPLANUNG	14
3.1	Das Bebauungsplangebiet.....	14
3.2	Entwurfsplanung	15
4	UMGEBUNG DES PLANGEBIETS.....	20
4.1	Gewerbe und Gewerbelärmvorbelastung.....	20
4.2	Straßenverkehr und Straßenverkehrslärmemissionen.....	22
4.3	Schienenverkehr und Schienenverkehrslärmemission	24
5	GEWERBELÄRM	26
5.1	Ergebnisse der Gewerbelärberechnungen.....	26
5.2	Aktive Schallschutzmaßnahmen gegen Gewerbelärm.....	28
6	VERKEHRSLÄRM.....	31
6.1	Ergebnisse der Verkehrslärberechnungen.....	31
7	WEITERE SCHALLTECHNISCHE ASPEKTE	36
7.1	Geräuscheinwirkung in den Freibereichen	36
7.2	Verkehrserzeugung durch das Plangebiet.....	38
7.3	Geräuscherzeugung durch Tiefgaragenzufahrten	39
7.4	Geräuscherzeugung von Wärmepumpen und anderer technischer Gebäudeausrüstung.....	40
8	SCHALLSCHUTZKONZEPT	41
8.1	Aktive Schallschutzmaßnahmen.....	41
8.2	Passive Schallschutzmaßnahmen – Schalldämmung der Außenbauteile	41
8.3	Passive Schallschutzmaßnahmen – Lüftungsanlagen	44
9	LITERATUR-, QUELLEN- UND ANLAGENVERZEICHNIS.....	47

1 Einleitung und Zusammenfassung

In Fellbach soll an der Südseite der Eppinger Straße auf einer derzeit brachliegenden und unbebauten Fläche neue Wohnbebauung entstehen. Es fand bereits ein Planungswettbewerb statt, dessen Siegerentwurf ein langgezogenes Gebäudeensemble in (wahrscheinlich) Holzbauweise vorsieht.

Um die Bebauung baurechtlich umsetzen zu können, möchte die Stadt Fellbach den vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Eppinger Straße“ aufstellen. Diese schalltechnische Untersuchung hat die Aufgabe, den Behörden im Zuge der Bebauungsaufstellung alle notwendigen Informationen zur Verfügung zu stellen, um den Aspekt „Schallimmissionschutz“ umfassend und sachgerecht beurteilen zu können. Weiterhin werden Vorschläge für konkrete Festsetzungen im Bebauungsplan gemacht und es werden Hinweise zu relevanten Punkten für die Begründung des Bebauungsplans gegeben.

Die nachfolgend dokumentierte schalltechnische Untersuchung kam dabei zu folgenden Ergebnissen:

- Gewerblich erzeugte Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet bzw. das geplante Gebäudeensemble sind relevant, insbesondere durch die nahegelegene Firma „ProMetall“. Es konnte bei Schallpegelmessungen in der Vergangenheit gezeigt werden, dass hier hohe Geräuschpegel entstehen, die in deren direkter Umgebung die Anforderungen der TA Lärm überschreiten. Auch im Bebauungsplangebiet wäre eine Überschreitung der TA Lärm gegeben. Unter der Annahme, dass die Firma „ProMetall“ durch geeignete Schallschutzmaßnahmen eine Einhaltung der Anforderungen der TA Lärm an den unmittelbar angrenzenden Gebäuden erreicht (wozu sie ohnehin verpflichtet ist), ist auch im Bebauungsplangebiet größtenteils eine Einhaltung der TA Lärm zu erwarten – mit Ausnahme einiger Bereiche im westlichen Teil des Bebauungsplans (bzw. an der Nord- und Westfassade zukünftiger Bebauung).
- In denjenigen Bereichen, in denen eine Überschreitung der TA Lärm gegeben ist, sind aktive Schallschutzmaßnahmen notwendig. Die Entwurfsplanung wurde entsprechend angepasst. Die zugehörigen Einzelmaßnahmen sind in Kapitel 5.2 genauer beschrieben und umfassen:
 - „Festverglasungen“ einiger Fenster – eine geeignete Konstruktion wird vorgeschlagen
 - Verglasung von zwei Balkonen
 - Absorbierende Verkleidung eines kleinen Wandelements
- Die Geräuscheinwirkungen durch Verkehrslärm auf das Plangebiet sind ebenfalls relevant, jedoch im akzeptablen Bereich. Ihnen kann sehr gut mit ergänzenden passiven Schallschutzmaßnahmen begegnet werden. Im vorliegenden Fall bieten sich folgende passive Schallschutzmaßnahmen an:

- ausreichende Schalldämmung der Außenbauteile. Der zugehörnde „maßgebliche Außenlärmpegel“ ist in Kapitel 8.2 dargestellt, der eigentliche „Nachweis gegen Außenlärm gemäß DIN 4109“ ist nicht in diesem Bericht enthalten. Er muss nachgereicht werden.
- mechanische Lüfter an Schlafräumen – auch hier wird in Kapitel 8.3 eine geeignete Konstruktion vorgeschlagen.
- Aufgrund dieser angepassten Entwurfsplanung mit aktiven und passiven Schallschutzmaßnahmen ist das Bebauungsplangebiet für den vorgesehenen Zweck „Wohnen“ geeignet. Eine Gebietsausweisung als „Allgemeines Wohngebiet“ ist möglich.
- Die ausreichende Schalldämmung der Außenbauteile ist noch mittels eines „Nachweis gegen Außenlärm gemäß DIN 4109“ zu bestätigen. Dieser ist nicht Teil dieses Untersuchungsberichtes, weil zum momentanen Zeitpunkt noch keine genauen Vorgaben hinsichtlich des vorgesehenen Wandaufbaus und der Schalldämmung der Fenster vorliegen.
- Die Aufenthaltsqualität in den Freibereichen (Garten, Balkone, Dachterrassen) ist überwiegend gut, teilweise zufriedenstellend. Eine echte Einschränkung der Qualität ist nur auf einem Teil der Dachterrasse im 4. OG feststellbar.

Wir empfehlen, diesen schalltechnischen Untersuchungsbericht sowie den noch zu erstellenden „Nachweis gegen Außenlärm“ zum Teil des Bebauungsplans zu erklären.

2 Rechtliche Grundlagen

2.1 Gesetzliche Basis

Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen ist nach **Baugesetzbuch** [1] eine Umweltprüfung durchzuführen, um diese Belange im städtebaulichen Planungsprozess sachgerecht abwägen zu können. Geräusche bzw. Lärm sind ein Teil dieser Umweltbelange. Im § 2 BauGB heißt es hierzu:

„Für die Belange des Umweltschutzes nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 und § 1a wird eine Umweltprüfung durchgeführt, in der die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt werden und in einem Umweltbericht beschrieben und bewertet werden; die Anlage 1 zu diesem Gesetzbuch ist anzuwenden. Die Gemeinde legt dazu für jeden Bauleitplan fest, in welchem Umfang und Detaillierungsgrad die Ermittlung der Belange für die Abwägung erforderlich ist. Die Umweltprüfung bezieht sich auf das, was nach gegenwärtigem Wissensstand und allgemein anerkannten Prüfmethoden sowie nach Inhalt und Detaillierungsgrad des Bauleitplans in angemessener Weise verlangt werden kann.“

Gesetzliche Grundlage zur Beurteilung von Lärmeinwirkungen ist das **Bundesimmissionschutzgesetz** [2], welches den Zweck hat *„Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen.“* (§ 1.1)

„Schädliche Umwelteinwirkungen“ sind definiert als *„Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.“* (§ 3.1)

Zu betrachten sind grundsätzlich alle Lärm Aspekte, bei denen ein Anfangsverdacht oder ein Anhaltspunkt für eine mögliche schädliche Umwelteinwirkung erkennbar ist. Im vorliegenden Fall werden Aussagen zu folgenden Lärm Aspekten getroffen:

- Geräuscheinwirkung auf das Plangebiet durch bestehende gewerbliche Nutzungen;
- Geräuscheinwirkung auf das Plangebiet durch Verkehrslärm;
- Schalltechnische Auswirkungen des Plangebiets auf seine Umgebung, z.B. durch Zunahme des Verkehrs auf öffentlichen Straßen;

Zum Untersuchungsumfang gehört auch, notwendige Randbedingungen bzw. erforderliche Schallschutzmaßnahmen im Plangebiet zu benennen. Da es sich im vorliegenden Fall um einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan handelt, dürfen die Randbedingungen und Maßnahmen anhand des konkreten Entwurfs festgelegt werden (bei Angebotsbebauungsplänen wäre eine allgemeingültige, entwurfsunabhängige Formulierung erforderlich). Dazu gehört u.a. auch die Ermittlung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ für den obligatorischen „Nachweis gegen Außenlärm“ nach DIN 4109 [8].

2.2 Weitergehende Vorschriften und Richtlinien

Das Bundesimmissionsschutzgesetz bzw. das Baugesetzbuch machen keine konkreten Aussagen zur Höhe der zulässigen Geräuscheinwirkungen. Hierfür wird auf weitergehende Verordnungen und Richtlinien verwiesen. Bei städtebaulichen Planungen sind dies:

- **DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“** [3] kann als konkretisierende Norm herangezogen werden. Sie definiert gebietsabhängige schalltechnische Orientierungswerte, welche als „Zielvorstellung“ für die städtebauliche Planung zu sehen sind. Eine gewisse Überschreitung kann bei geeigneter städtebaulicher Begründung zugelassen werden.

Ergänzend hinzuziehbare Verordnungen:

Diese Vorschriften gelten nicht unmittelbar. Sie können jedoch mittelbar bzw. informativ (als sachverständige Konkretisierung) eine Bedeutung haben, zum Beispiel...

- Die DIN 18005 bietet einen Abwägungsspielraum für die Zulässigkeit von Geräuscheinwirkungen. Bezüglich des Gewerbelärms sind dem Abwägungsspielraum durch die **TA Lärm** [4] klare Grenzen gesetzt.
- Beim Verkehrslärm bleibt es hingegen Ermessenssache. Um diesem Ermessensspielraum eine fachlich fundierte Basis zu geben, werden für den Verkehrslärm in der Regel informativ die Anforderungen anderer Regelwerke herangezogen, nämlich
 - Die **16. BImSchV** [5] als Hinweis auf die „Grenze der Zumutbarkeit“;
 - Die **VLärmSchR** [6] und die **Lärmschutzrichtlinien-StV** [7] zur Bestimmung der „Grenze einer möglicherweise beginnenden Gesundheitsgefährdung“.Diese sollen Hinweise für die Abwägung liefern, eine schematische Anwendung ist nicht sachgerecht.
- Sofern die Untersuchungen zum Ergebnis kommen, dass passive Schallschutzmaßnahmen bei Neubauten innerhalb des Bebauungsplangebiets ergriffen werden sollen, liefert die **DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“** [8] ein geeignetes Verfahren, dies in rechtssicherer Weise im Bebauungsplan festzusetzen.

Berechnungsverfahren:

Die o.g. Regelwerke verweisen für die Berechnung der Emissionen und der Schallausbreitung teilweise auf weitere Richtlinien:

- Die **RLS-19** [9] – Berechnungsvorschrift für die Emissionen und die Schallausbreitung von Straßen.
- Die **Schall03** (Bestandteil der 16. BImSchV [5]) – Berechnungsvorschrift für die Emissionen und die Schallausbreitung von Schienenwegen.
- Die **DIN ISO 9613-2** [10] – Berechnungsvorschrift für die Schallausbreitung von Geräuschen nach TA Lärm.

2.3 DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau

Die DIN 18005 [3] liefert „schalltechnische Orientierungswerte“ für die Abwägung des Aspekts des Schallschutzes im städtebaulichen Verfahren.

Baugebiet	Schalltechnische Orientierungswerte			
	Verkehrslärm ^a		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	Lr /dB		Lr /dB	
	tags	nachts	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenend-, Ferienhaus- und Campingplatzgebiete	55	45	55	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45	60	40
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
Kerngebiete (MK)	63	53	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart ^b	45 bis 65	35 bis 65	45 bis 65	35 bis 65
Industriegebiete (GI) ^c	-	-	-	-

^a Die dargestellten Orientierungswerte gelten für Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr. Abweichend davon schlägt die WHO für den Fluglärm zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken deutlich niedrigere Schutzziele vor.

^b Für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgebiete oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben.

^c Für Industriegebiete kann kein Orientierungswert angegeben werden.

Hierbei ist zu beachten, dass die schalltechnischen Orientierungswerte keine strengen Grenzwerte darstellen. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz aufzufassen und stellen ein städtebauliches Qualitätsziel dar, das nicht mit Schwellenwerten für gesundheitliche Beeinträchtigungen oder gesetzlichen Grenzwerten gleichzusetzen ist.

Die schalltechnischen Orientierungswerte sind am ehesten als „anzustrebendes Idealziel“ zu sehen. Eine Überschreitung ist bei sachgerechter Begründung zulässig. Allerdings sind der Überschreitung Grenzen gesetzt:

Bezüglich des Verkehrslärms muss bei einer Überschreitung geprüft werden, ob die Geräusche noch im zumutbaren Rahmen liegen oder gar eine Gefährdung der Gesundheit darstellen können. Hierfür greift man gerne informativ auf weitere technische Regelwerke zurück, meist auf die 16. BImSchV [5], die Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 [6] und die Richtlinien für straßenverkehrliche Maßnahmen [7].

Gebietsausweisung nach BauNVO [11]	16.BImSchV (hilfreich bei der Abwägung der Zumutbarkeit von Geräuschen und ab wann Schallschutzmaßnahmen erforderlich sind)		StV und VLärmSchR (werden häufig als Grenze zu einer möglichen beginnenden Gesundheitsgefährdung angesehen)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	[dB(A)]		[dB(A)]	
Allg. Wohngebiete (WA)	59	49	67 - 70	57 - 60
Mischgebiet (MI)	64	54	69 - 72	59 - 62
Gewerbegebiet (GE)	69	59	72 - 75	62 - 65

Liegt die Pegeleinwirkung über dem abwägbaren Maß, so ist zu prüfen, ob mittels Schallschutzmaßnahmen wohngesunde Verhältnisse sichergestellt werden können. Dabei kommen sowohl aktive als auch passive Schallschutzmaßnahmen in Frage. Aktive Maßnahmen sind zu bevorzugen. Passive Maßnahmen kommen ergänzend oder bei eher geringen Überschreitungen in Frage und werden in der Regel über maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 [11] im Bebauungsplan festgesetzt.

Achtung: Gegen übermäßige Lärmeinwirkung durch gewerbliche Anlagen sind ausschließlich aktive Schallschutzmaßnahmen zulässig. Hier beschränkt die TA Lärm [4] den Abwägungsrahmen.

2.4 Gewerbelärm – TA Lärm

Die TA Lärm [4] dient zur Beurteilung der Geräuschimmissionen von genehmigungsbedürftigen und nicht-genehmigungsbedürftigen Anlagen. Sie wird u.a. angewendet, wenn es um den Schutzanspruch der Nachbarschaft gegen Geräusche umliegender Gewerbebetriebe geht – dementsprechend kommt sie im Baugenehmigungsverfahren zum Einsatz. Im vorliegenden Fall sind dies die wichtigsten Beurteilungskriterien:

Der **Beurteilungspegel** soll die folgenden Immissionsrichtwerte einhalten:

Gebietsausweisung nach BauNVO [11]		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (lauteste Stunde zwischen 22:00 – 06:00 Uhr)
a)	Industriegebiete (GI)	70	70
b)	Gewerbegebiete (GE)	65	50
c)	Urbane Gebiete (MU)	63	45
d)	Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	45
e)	Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	40
f)	Reine Wohngebiete (WR)	50	35

Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Bildung des Beurteilungspegels:

Der Beurteilungspegel setzt sich aus dem gemittelten Immissionspegel im jeweiligen Beurteilungszeitraum zuzüglich Zuschlägen für erhöhte Störwirkungen zusammen.

Störwirkungszuschlag in Zeiten mit erhöhtem Ruhebedürfnis:

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

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

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

Störwirkungszuschlag für Impulshaltigkeit:

Enthält das Geräusch Impulse und/oder ist auffälligen Pegeländerungen unterworfen, so ist ein Zuschlag in der Höhe der Differenz zwischen dem Mittelungspegel L_{eq} und dem Wirkpegel nach dem Taktmaximalpegelverfahren L_{Tm5} zuzurechnen.

Störwirkungszuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit:

Geräusche mit auffälligen ton- oder informationshaltigen Geräuschen sind mit einem Zuschlag zu beaufschlagen. Je nach Auffälligkeit gilt ein Zuschlag K_{inf} von 3 dB oder 6 dB. Der Zuschlag K_{ton}

beträgt ebenfalls je nach Auffälligkeit 3 dB oder 6 dB. Die Summe der Zuschläge $K_{inf} + K_{ton}$ ist auf maximal 6 dB(A) zu begrenzen.

Maximalpegelkriterium

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

2.5 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Als aktive Schallschutzmaßnahmen gelten:

- Alle Maßnahmen an der Schallquelle, um die Geräuschabstrahlung zu mindern (im vorliegenden Fall nicht möglich).
- Alle Maßnahmen zwischen Quelle und Empfänger, um die Schallausbreitung zu behindern, z.B. Lärmschutzwände (im vorliegenden Fall nicht möglich).
- Planerische Maßnahmen, um eine Geräuscheinwirkung auf den Empfänger zu vermindern, ganz auszuschließen oder dafür zu sorgen, dass es gar keinen Empfänger (Immissionsort im rechtlichen Sinn) gibt. Dazu gehören z.B.
 - Geeignete Stellung/Platzierung der Baukörper;
 - Geeignete Grundrissgestaltung (Positionierung der schutzwürdigen Wohn- und Aufenthaltsräume);
 - Geeignete Positionierung der Fenster an der Fassade;
 - Prallscheiben oder ähnliche Vorrichtungen, um den Schalleinfall auf ein Fenster zu mindern;
 - Verglasung von Balkonen;
 - Festverglasung (kein Immissionsort im rechtlichen Sinn).

2.6 Passive Schallschutzmaßnahmen

Hinweise für die Dimensionierung passiver Schallschutzmaßnahmen finden sich in der DIN 4109 [8], deren aktuelle Fassung aus dem Jahr 2018 stammt. Für die Bemessung der Maßnahmen wird ein Gesamtlärmpegel zu Grunde gelegt, der „maßgebliche Außenlärmpegel“. Es werden die Teilpegel der verschiedenen Lärmarten energetisch addiert:

Lärmart	Tag	Nacht
Verkehrslärm (Straße / Schiene)	Um 3 dB(A) erhöhter Beurteilungspegel	Um 13 dB(A) erhöhter Beurteilungspegel
Anlagenlärm (Gewerbe und im vorliegenden Fall auch Landwirtschaft)	Um 3 dB(A) erhöhter Beurteilungspegel oder um 3 dB(A) erhöhter Immissionsrichtwert der TA Lärm (der höhere der beiden Werte)	Um 13 dB(A) erhöhter Beurteilungspegel oder um 18 dB(A) erhöhter Immissionsrichtwert der TA Lärm (der höhere der beiden Werte)

Nachdem der energetische Summenpegel für den Tag und die Nacht gebildet wurde, wird für Räume, die überwiegend zum Schlafen geeignet sind, der höhere der beiden Werte ausgewählt. Er ist der maßgebliche Außenlärmpegel. Für sonstige schutzbedürftige Räume wird stets der Tagwert verwendet.

Aktiver Schallschutz hat Vorrang. Passiver Schallschutz soll dann zum Einsatz kommen, wenn aktive Maßnahmen unangemessen sind, benötigt aber eine entsprechende Begründung (z.B. ungünstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis, städtebauliche Unverträglichkeit).

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile legt die DIN 4109 [8] in Abhängigkeit des maßgeblichen Außenlärmpegels fest. Die Anforderung an die Schalldämmung der Außenbauteile ergibt sich dann aus:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches;
L_a	der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5.

Mindestens einzuhalten sind:

- $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
 $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Das resultierende Schalldämmmaß setzt sich zusammen aus den Schalldämmmaßen der einzelnen Elemente des Außenbauteils, z.B. Wand, Fenster, Balkontüren etc.

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50 \text{ dB}$ sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen. Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, Ziffer 4.4.1.

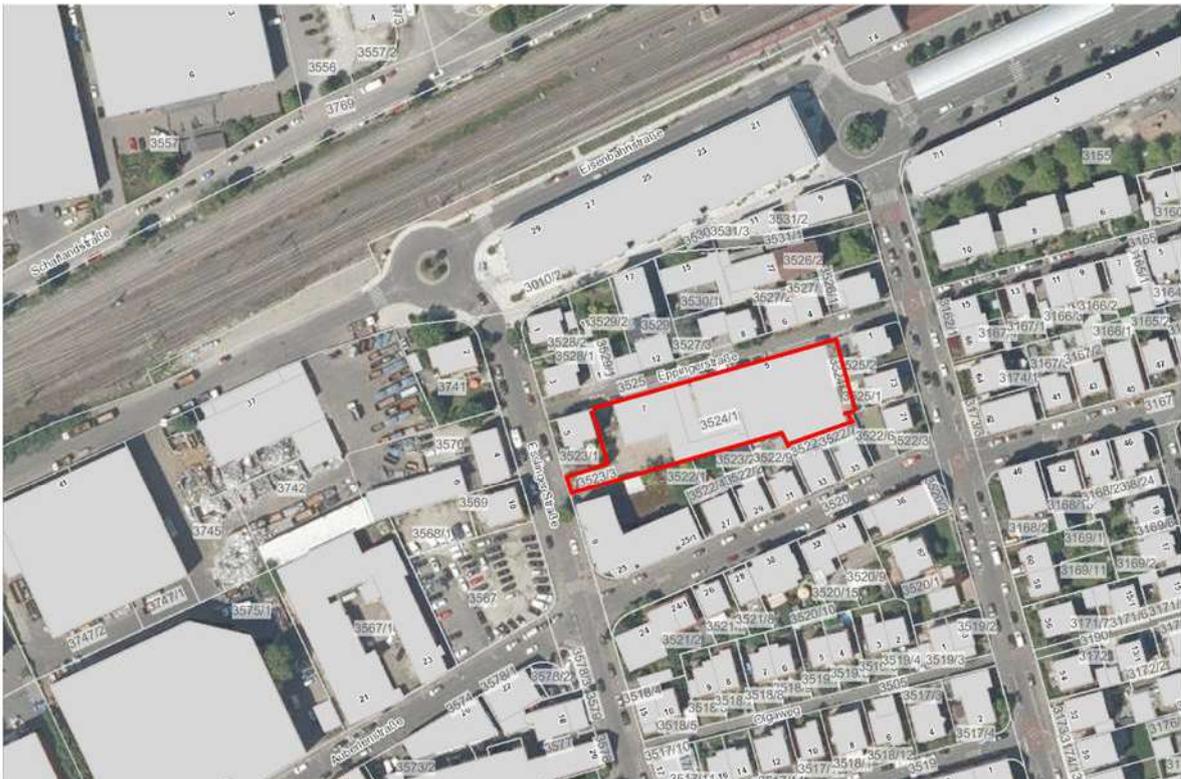
Ebenfalls eine passive Schallschutzmaßnahme sind Lüftungseinrichtungen. Sie sollen einen ausreichenden Luftwechsel sicherstellen, wenn die Bewohner aus Schallschutzgründen die Fenster geschlossen halten möchten. Es geht hier vor allem um den Nachtzeitraum, da während des Schlafs ein Stoßlüften nicht möglich ist. Solche Lüftungseinrichtungen werden daher ausschließlich für Räume gefordert, die regelmäßig zum Schlafen nutzbar sind und keine Lüftungsmöglichkeit an leiseren Fassaden haben. Sie sind ab einem nächtlichen Gesamtpegel von $> 45 \text{ dB(A)}$ vorzuschreiben. Denkbar sind in einem solchen Fall:

- „Fensterfalzlüftungen“, d.h. Lüftungsschlitze an bzw. neben dem eigentlichen Fenster, deren Öffnung unabhängig von der Fensteröffnung ist. Da diese Art der Lüftung die Schalldämmung des Außenbauteils mindert, sind sie nur bei leichten Überschreitungen des zulässigen Nachtpegels angemessen.
- Fensterunabhängige Raumlüftungen, z.B. Lüftungsöffnungen an leiseren Fassaden oder mechanische Einzellüftungsanlagen.
- Zentrale Lüftungsanlagen für das gesamte Gebäude (z.B. gekoppelt an ein Wärmerückgewinnungssystem).

3 Das Bebauungsplangebiet und die Entwurfsplanung

3.1 Das Bebauungsplangebiet

Das Bebauungsplangebiet befindet sich an der Eppinger Straße in zentraler Lage von Fellbach (Bahnhofsnahe). Es umfasst die Flurstücke 3523/3, 3524 und 3524/1 (rot markiert)



Luftbild

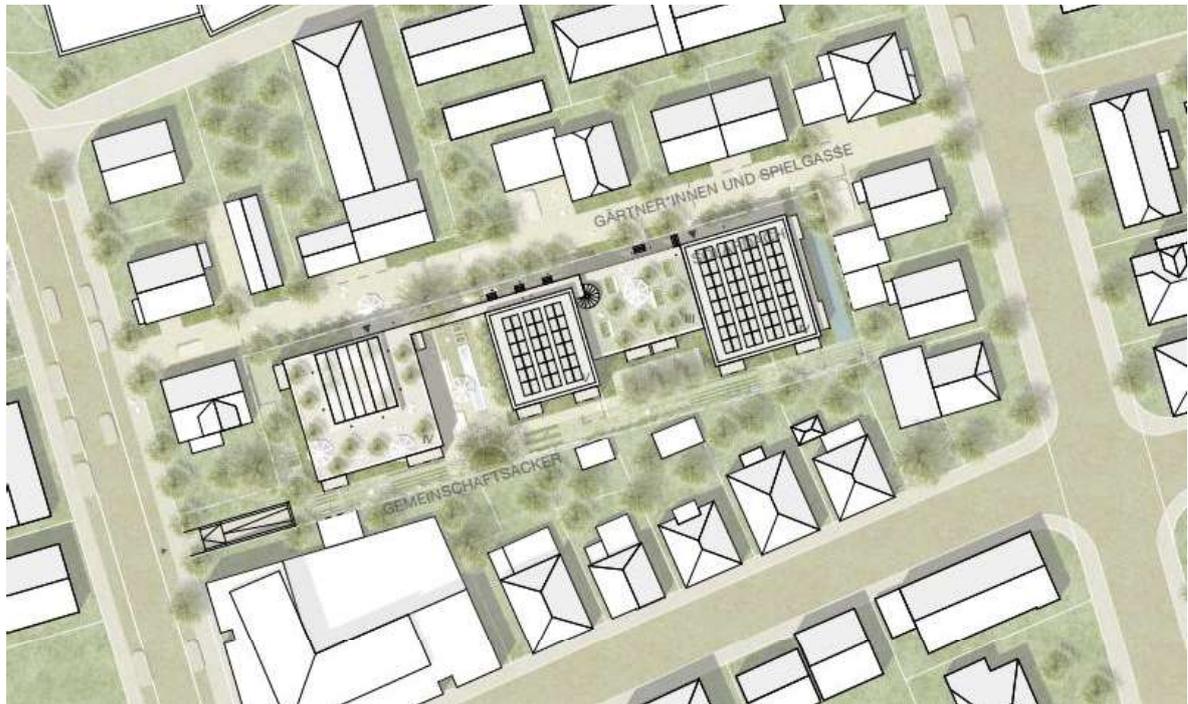
Ehemals befand sich in dem Plangebiet eine gewerbliche Bebauung, welche allerdings mittlerweile rückgebaut wurde. Derzeit ist die Fläche unbebaut und brachliegend. Das Gelände ist nahezu eben.

Die unmittelbare Umgebung (Eppinger Straße und Auberlenstraße) ist durch Wohnbebauung geprägt. Dementsprechend soll auch in dem neuen Bebauungsplan vornehmlich eine Wohnnutzung realisiert werden. Als Gebietsausweisung ist „Allgemeines Wohngebiet“ vorgesehen.

Ein Bebauungsplanentwurf liegt uns derzeit noch nicht vor. Da es sich um einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan handeln soll, ist dies unproblematisch. Anhand des Entwurfes lassen sich alle relevanten schalltechnischen Aspekte auch ohne Bebauungsplanentwurf abhandeln.

3.2 Entwurfsplanung

Aus dem nicht-offenen Planungswettbewerb ging der Entwurf des Büros „UTA Architekten und Stadtplaner GmbH“ (Entwurf Nr. 1009) als Sieger hervor. Dieser soll weiter ausgearbeitet und realisiert werden.



Siegerentwurf, Lageplan

Der Entwurf sieht ein Gebäudeensemble vor, bei dem ein punktförmiges sowie ein langgezogenes, höhengegliedertes Gebäude baulich miteinander verbunden sein sollen. Die Ausführung soll im Wesentlichen in Holzbauweise erfolgen.



Siegerentwurf, Ansicht von der Eppinger Straße



Siegerentwurf, 3D-Ansicht

Die Begründung der Wettbewerbsjury beinhaltetete u.a. folgende Formulierungen:

„Die Arbeit sucht mit ihrer städtebaulichen Setzung einen Mittelweg zwischen einem differenzierten Dialog mit dem Straßenraum und der Gestaltung von attraktiven privateren und gemeinschaftlichen Gartenflächen im Süden. Es werden Baukörper, abgerückt von der Eppingerstraße, formuliert, die durch ihre Höhenstafflung zwischen drei und fünf Geschossen eine weitere visuelle Untergliederung in fünf Baukörper erzielt. Damit fügt sich die Arbeit selbstverständlich in ihre Umgebung ein und nimmt dabei auch Bezug auf die Rhythmisierung der gegenüberliegenden Gebäude im Bestand.

Das punktartig konzipierte, durch eine breite Fuge deutlich abgesetzte Quartiershaus beheimatet sinnhaft das Café, das Co-Working, die Wohngruppen, Budgetwohnungen und Mietwohnungen. Diesem ist in der Gebäudefuge ein öffentlich gewidmeter Freiraum zugeordnet, der dem Quartier selbst, aber auch dem Umfeld Angebote für gemeinschaftliche Nutzungen macht.

Im zweiten Baukörper wird eine Vielfalt an Wohnungen im bunten Mix angeboten, die sich auch baulich zukünftig veränderten Wohnsituationen anpassen könnten. Eine wesentliche Leitidee der Arbeit ist es, nur mit zwei Erschließungskernen anzutreten und die beiden Gebäude durch visuell markante Stege zu verbinden, die auch die breite Fuge auf mehreren Etagen überspannen. So befinden sich die Treppenhäuser in den außenliegenden Baukörpern und die Wege zu den einzelnen Wohnungen werden über kleinere und größere Brücken und Laubengänge zu den Wohnungseingangstüren geleitet.

Im Zuge der Höhenstaffelung bieten die Verfasser*innen zwei Dachflächen an, eine halb öffentlich, etwas tiefer zu den Wohnungen gesetzt, um Konflikte zu vermeiden und eine eher öffentliche Terrasse und urban gardening-Fläche am Hochpunkt des Quartiershaus.

Die Tiefgarage und die Erschließungskerne werden massiv aus Recyclingbeton konstruiert, die restlichen Gebäudeteile sind in Holzbauweise ausgeführt. Die Fassaden lassen eine hausweise Differenzierung innerhalb der Leitidee einer vertikalen Holzverschalung ablesen. Insgesamt bietet die Arbeit einen städtebaulich sehr angemessenen und in der Qualität der Raumgestaltung auch sozial wertvollen Beitrag.“

Die (bisher vorgesehene und in einigen Punkten noch zu konkretisierende) Grundrissgestaltung sieht folgende Aufteilung vor:



EG



1. OG



2. OG



3. OG



4. OG

Achtung:

Die hier dargestellten Pläne stammen aus dem Wettbewerb. Sie sind mittlerweile nicht mehr aktuell. Die aktuellen Planunterlagen finden sich in Kapitel 5.

Der Entwurf wurde im Vorfeld des Planungswettbewerbs bereits durch die SoundPLAN GmbH einer überschlägigen schalltechnischen Machbarkeitsuntersuchung unterzogen, die ihn folgendermaßen charakterisiert hat:

Schalltechnische Kurzbewertung	Entwurf Nr. 1009
Bewertung des Entwurfs:	
Positives:	
<ul style="list-style-type: none">• Teilweise ruhige Gartenbereiche und ruhiger Gemeinschaftshof• Die Gebäude sind etwas von der Eppinger Straße zurückgesetzt.• Nur wenige Fenster an der Westseite. Hier wurden explizit die schalltechnischen Belange berücksichtigt.	
Erwähnenswertes:	
<ul style="list-style-type: none">• Überschreitungen im Bereich der Dachterrasse von Haus 1. Die Aufenthaltsqualität ist hier gemindert. Lokale konstruktive Elemente (z.B. Wand, Pergola) können die Aufenthaltsqualität verbessern.• Überschreitungen an der Nordfassade. Dort, wo sich Laubengänge befinden können die Konflikte mit konstruktiven Maßnahmen leicht gelöst werden.	
Negatives:	
<ul style="list-style-type: none">• An der Nordfassade und an der Westfassade gibt es Überschreitungen. Um diesen Konflikt zu lösen (an Stellen ohne Laubengang), benötigt es einige größere Anpassungen am Entwurf (z.B. eine vorgehängte Glasfassade, verglaste Balkone). Der Konflikt ist lösbar.	

4 Umgebung des Plangebiets

4.1 Gewerbe und Gewerbelärmvorbelastung

In direkter Umgebung des Plangebiets befinden sich vornehmlich Wohngebäude. Allerdings war das Gebiet in früherer Zeit eher eine gemischte Nutzung aus Wohnen und Gewerbe, welche sich im Verlauf der Jahre hin zu einer fast ausschließlichen Wohnnutzung entwickelt hat. Auch das Plangebiet selbst, welches früher gewerblich genutzt wurde, reiht sich in diese Entwicklung ein.

In etwas größerer Entfernung, vor allem westlich der Esslinger Straße, befindet sich gewerbliche Nutzung. Diese besteht teils aus großflächigen, gewerbegebietstypischen Firmen, wie z.B. Speditionen.

Am nächsten zum Bebauungsplangebiet „Eppinger Straße“ und nahezu alleine für die dort zu erwartenden Gewerbelärmimmissionen verantwortlich liegt die Firma „ProMetall GmbH“, ein Handel für Altmetalle.



3D-Ansicht der Fa. ProMetall und des Bebauungsplangebiets (links im Bild), Quelle: Google Maps

Die Geräuschemissionen der Fa. ProMetall waren bereits Gegenstand mehrerer schalltechnischer Untersuchungen. Als letztes fand im Jahr 2021 eine Schallpegelmessung durch die SoundPLAN GmbH statt (Bericht Nr. 21 GS 042-1 vom 04.11.2021), welche folgende Erkenntnisse ergab:

- Die gemessenen Pegelwerte waren deutlich lauter als man auf Grundlage der früheren Erkenntnisse (vorangegangene schalltechnische Untersuchungen) hätte erwarten können. Ursache dafür war die Intensität und die Dauer der Betriebs-tätigkeiten, die die damaligen Prognoseansätze (z.B. aus den früheren Genehmigungsverfahren) wesentlich übersteigen. Wesentliche Schallquelle sind die Aufprallgeräusche von Metallschrott (viel Aluminium) in Container oder auf den

Boden sowie die Metallgeräusche beim Zusammenschieben oder der Aufnahme durch Radlader oder Bagger.

- Die Gesamtschalleistung des Betriebes beträgt ca. $L_{Wr} = 112 \text{ dB(A)}$ innerhalb des Tageszeitraums, verteilt auf mehrere Schallquellen. Nachts finden keine Tätigkeiten statt.
- Am Messpunkt Auberlenstraße 21 konnte für den Tageszeitraum (6-22 Uhr) ein Beurteilungspegel von ca. 81 dB(A) und ein mittlerer kurzzeitiger Spitzenpegel von ca. 99 dB(A) ermittelt werden. Der maximale kurzzeitige Spitzenpegel lag sogar bei knapp 105 dB(A) . Die Anforderungen der TA Lärm werden an dem Messpunkt des (derzeit unbewohnten Hauses) um bis zu 16 dB(A) überschritten.
- Überschreitungen der TA Lärm sind aber nicht nur auf den Messpunkt beschränkt. Auch an anderen Gebäuden der Umgebung (u.a. bestehende Wohngebäude) sind Überschreitungen zu erwarten. Sie betreffen in erster Linie den Beurteilungspegel und können an einzelnen Gebäuden (z.B. Esslinger Straße 24) bis zu 15 dB(A) betragen. Selbst an weiter entfernten Gebäuden können noch Überschreitungen festgestellt werden.
- Aufgrund der Messergebnisse ist die ProMetall GmbH eigentlich verpflichtet, die eigenen Geräuschemissionen zu mindern (unabhängig von der geplanten Bebauung in der Eppinger Straße). Unter Berücksichtigung eines Messabschlags von 3 dB(A) , wäre eine Minderung von mindestens 13 dB(A) erforderlich.

Für die weitere schalltechnische Untersuchung wird davon ausgegangen, dass die Fa. ProMetall ihrer Verpflichtung nachkommt, und die Geräuschemissionen um 13 dB(A) mindert.

Hintergrund dieser Überlegungen ist, dass das Fehlverhalten eines Gewerbebetriebes nicht die städtebauliche Entwicklung beeinflussen und damit die planerische Hoheit der Stadt einschränken darf. Es darf in der städtebaulichen Planung von einem regel- und gesetzeskonformen Verhalten der Nachbarschaft ausgegangen werden.

Unklar ist hingegen, ob die Stadt Fellbach auch dafür sorgen muss, dass die Fa. ProMetall die rechtlichen Anforderungen einhält. Dafür spricht:

- Im Rahmen der Umweltprüfung eines Bebauungsplans ist zu prüfen bzw. zu bestätigen, dass das Gebiet den vorgesehenen Zweck erfüllen kann und die Nutzung (in unserem Fall „Wohnen“) keiner Gefährdung ausgesetzt ist.

Dagegen spricht:

- Die Lärmschutzbelange bestehender Betriebe fallen in den Zuständigkeitsbereich des Landkreises (Gewerbeaufsicht des LRA) und nicht der Städteplanung einer Gemeinde. Es handelt sich um ein Antragsdelikt, d.h. die zuständige Behörde wird i.d.R. nur aktiv, wenn konkrete Beschwerden vorliegen.

4.2 Straßenverkehr und Straßenverkehrslärmemissionen

Das Plangebiet befindet sich im innerstädtischen Bereich und ist daher von verschiedenen Straßen umgeben:

- Die Eppinger Straße führt unmittelbar am Plangebiet vorbei. Es handelt sich um eine Wohnstraße ohne nennenswerten Durchgangsverkehr. Dementsprechend ist das tägliche Verkehrsaufkommen mit gerade einmal 66 Fahrzeugen pro Tag sehr gering. Der Schwerverkehrsanteil liegt nahezu bei Null.
- Die Auberlenstraße hat bereits eine etwas größere verkehrliche Bedeutung, da sie aufgrund größerer Straßenbreite etwas attraktiver für den innerstädtischen Verkehr ist. Außerdem bietet sie westlich der Esslinger Straße eine Zufahrtmöglichkeit in das Gewerbegebiet. Der tägliche Verkehr liegt bei 464 Kfz/24h (davon 6 Lkw) westlich der Esslinger Straße bzw. östlich bei 602 Kfz/24h (davon 5 Lkw). Insgesamt ist die Verkehrsmenge aber immer noch sehr moderat.
- Die Esslinger Straße hat eine größere Bedeutung als innerörtliche Nord-Süd-Verbindung (unter anderem zwischen der alten Bundesstraße und dem Bahnhof). Die Straße ist etwas breiter ausgebaut und hat ein tägliches Verkehrsaufkommen von:
 - 3237 Kfz/24h (davon 36 Lkw) nördlich der Eppinger Straße
 - 3232 Kfz/24h (davon 36 Lkw) zwischen Eppinger Straße und Auberlenstraße
 - 3229 Kfz/24h (davon 37 Lkw) südlich der Auberlenstraße

Es handelt sich dabei um Verkehrsmengen für den Prognosehorizont 2025, die von der Planungsgesellschaft für Verkehr, Stadt und Umwelt, BrennerPlan GmbH, aus Zählungen im Jahr 2022 prognostiziert wurden.

Die Verteilung des Verkehrs auf den Tag und die Nacht wird entsprechend der Vorgaben der RLS-19 [9] für den Straßentyp „Gemeindestraße“ vorgenommen. Für die Berechnung der Emission muss zudem der Schwerverkehrsanteil auf die Kategorien „Lkw1“ und „Lkw2“ aufgeteilt werden. Dabei ist Lkw1 (vor allem innerorts) stärker vertreten als Lkw2 – wir verwenden jedoch sicherheitshalber eine Aufteilung 50:50.

Auf der Eppinger Straße ist eine Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h zulässig. In der Auberlenstraße und auf der Esslinger Straße herrscht eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h. Als Fahrbahnbelag wird ein Splittmastixasphalt oder ein Asphaltbeton angesetzt.

Unter diesen Bedingungen ergeben sich folgende Emissionen:

	DTV _{Prognose}		Stündliche Verkehrsaufteilung						Emissions- pegel L _w	
	DTV [Kfz/24h]	SV	Tag			Nacht			T	N
			M	Lkw1	Lkw2	M	Lkw1	Lkw2		
Eppinger Straße	66	0	3,8	0	0	1,1	0	0	52,9	47,3
Auberenstraße (West)	464	6	26,7	0,6	0,6	7,4	0,6	0,6	65,4	59,8
Auberenstraße (Ost)	602	5	34,6	0,4	0,4	9,6	0,4	0,4	66,4	60,8
Esslinger Straße (Nord)	3237	36	186,2	0,5	0,5	51,6	0,5	0,5	73,8	68,2
Esslinger Straße (Mitte)	3232	36	185,8	0,5	0,5	51,5	0,5	0,5	73,7	68,2
Esslinger Straße (Süd)	3229	37	185,7	0,5	0,5	51,5	0,5	0,5	73,7	68,2

Verkehrsmenge und Emission, Prognose

Weitere Straßen in der Umgebung sind aus schalltechnischer Sicht nicht relevant.

4.3 Schienenverkehr und Schienenverkehrslärmemission

Für die nördlich des Plangebiets gelegenen Gleisanlagen der Bahn wurden von der DB-Netze im Jahr 2015 Zugzahlen übermittelt. Dabei handelt es sich um Prognosewerte für das Jahr 2025:

4710 Streckenabschnitt Stg. Sommerrain - Waiblingen					
bei Eisenbahnstraße ,Fellbach --- Km 5,0 - Km 6,5 V = 120 km/h					
Zugart	Anzahl Tag 6-22 Uhr	Anzahl Nacht 22-6 Uhr	V - max (Km/h)	Fz-KAT	Anzahl
LZ-E	0	1	120	7-Z5_A4	1
GZ-E	2	2	100	7-Z5_A4	1
				10-Z2	4
				10-Z5	25
				10-Z15	3
				10-Z18	4
RE-ET	24	2	120	5-Z5_A10	1
RE-E	46	6	120	7-Z2_A4	1
				9-Z5	5
RE-E	36	6	120	7-Z2_A4	1
				9-Z5	6
ICE	12	1	120	3-Z11	1
IC-E	3	1	120	7-Z5_A4	1
				9-Z5	6
Total	123	19			

4713 Streckenabschnitt Stg. Sommerrain - Waiblingen					
bei Eisenbahnstraße ,Fellbach --- Km 5,0 - Km 6,5 V = 120 km/h					
Zugart	Anzahl Tag 6-22 Uhr	Anzahl Nacht 22-6 Uhr	V - max (Km/h)	Fz-KAT	Anzahl
S	183	42	120	5-Z5_A10	3
Total	183	42			

Mit:

Zugart

LZ = Leerzug/Lok

GZ = Güterzug

RE = Regionalexpress

ICE = Triebzug des HGV

IC = Intercityzug

S = S-Bahn

Zusatz

- E = Elektrolok

- ET = Elektrotriebzug

Jede der beiden Strecken verfügt über zwei Gleise:

Gleis 401/4 – Strecke 4713 Richtung Waiblingen – Bahnsteig 1

Gleis 402/4 – Strecke 4710 Richtung Waiblingen

Gleis 403/4 – Strecke 4710 Richtung Stuttgart – Bahnsteig 3

Gleis 404/4 – Strecke 4713 Richtung Stuttgart – Bahnsteig 4

Die Züge einer Strecke werden jeweils 50:50 auf die zugehörigen Gleise verteilt.

Anmerkung: Bei Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels erhält der Schienenverkehr einen Bonus von 5 dB.

5 Gewerbelärm

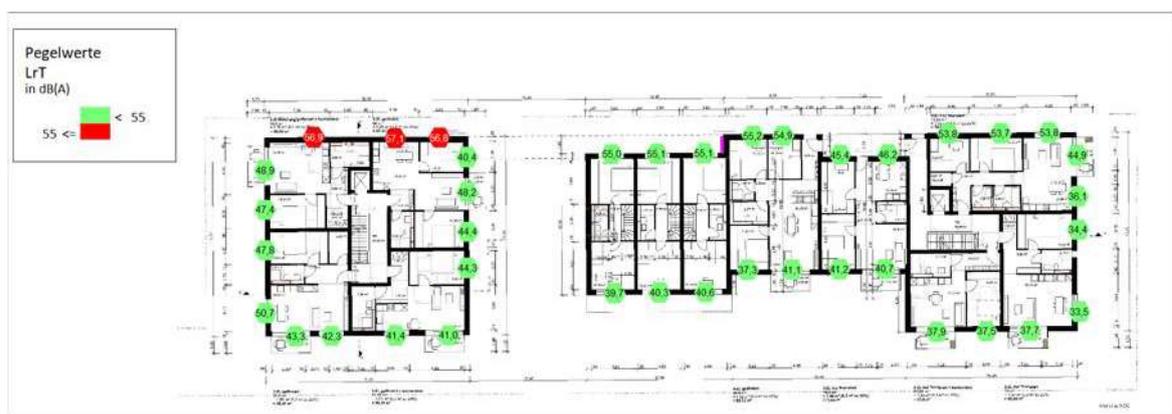
5.1 Ergebnisse der Gewerbelärberechnungen

Die Geräuscheinwirkung auf das geplante Gebäudeensemble wurde in einem dreidimensionalen Umgebungsmodell nach der Berechnungsvorschrift der DIN ISO 9613-2 [10] berechnet. Dabei wurde davon ausgegangen, dass die Firma ProMetall GmbH ihre Geräuschemissionen auf das bereits heute rechtlich erforderliche Niveau senkt (Minderung um ca. 13 dB(A)).

Die Beurteilungspegel an den Immissionsorten wurden nach den Vorgaben der TA Lärm [4] gebildet. Grundlage der Berechnungen ist der aktuellste Planentwurf mit Stand 10.10.2023. Es ergaben sich stockwerksweise folgende Werte im Tageszeitraum (6-22 Uhr):



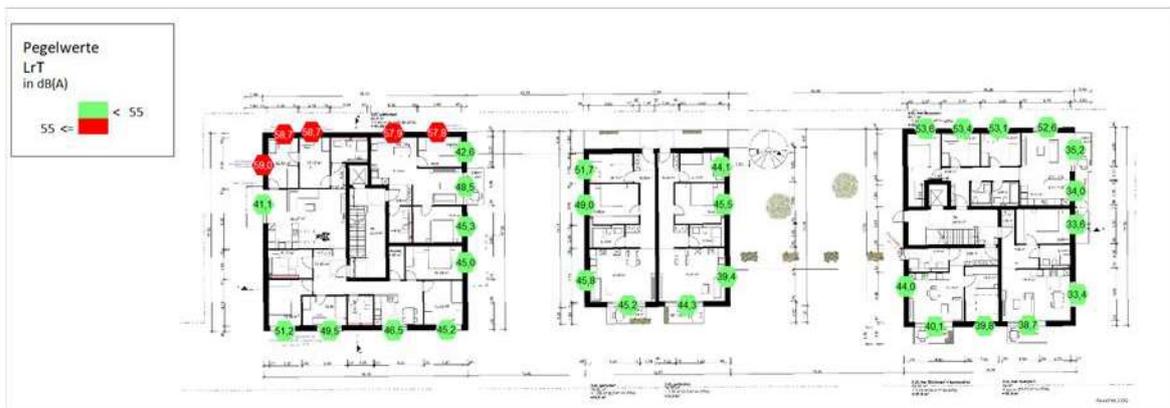
Erdgeschoss



1. Obergeschoss



2. Obergeschoss



3. Obergeschoss



4. Obergeschoss

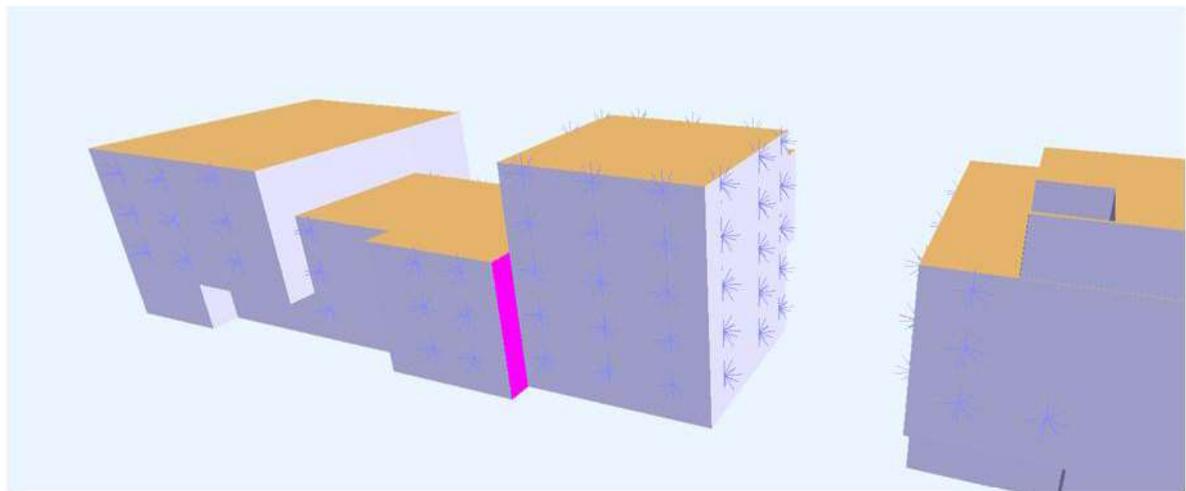
An den rot markierten Immissionsorten liegt eine Überschreitung des Immissionsrichtwerts im Tageszeitraum vor. Diese sind mittels aktiver Schallschutzmaßnahmen zu schützen. Der kurzzeitige Spitzenpegel ist unkritisch. Auf eine Darstellung wird daher verzichtet. Nachts liegt keine relevante Geräuscheinwirkung durch Gewerbebetriebe vor.

5.2 Aktive Schallschutzmaßnahmen gegen Gewerbelärm

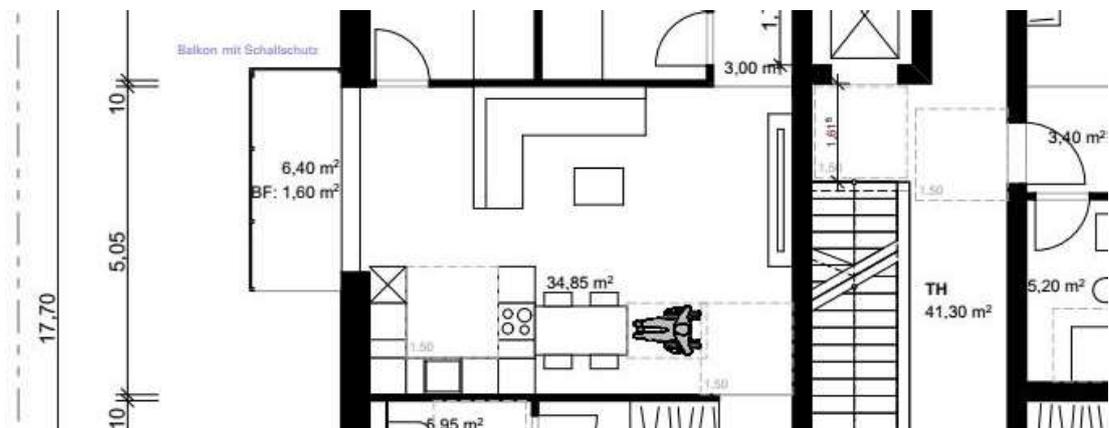
Alle nachfolgend beschriebenen Schallschutzmaßnahmen sind gemeinsam umzusetzen!

Maßnahme „absorbierende Wandverkleidung“

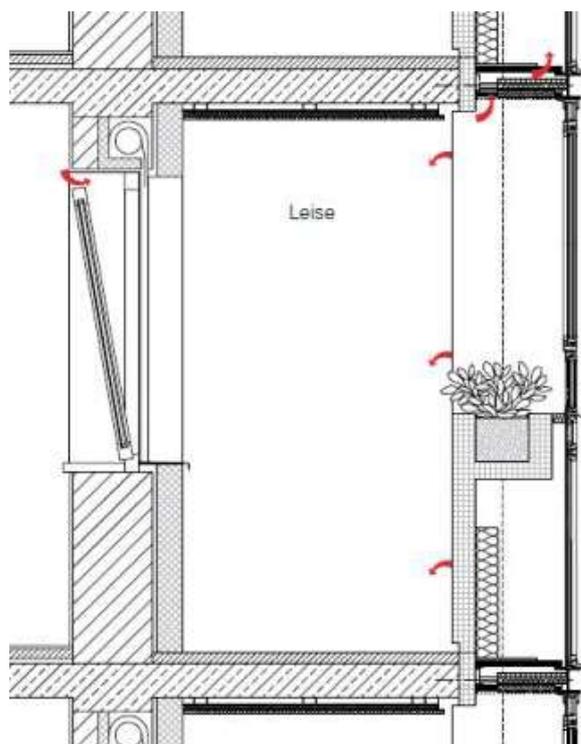
An dem rosa markierten Wandelement ist eine hochabsorbierende Fassadenverkleidung anzubringen. Dies soll eine Pegelerhöhung im Eckbereich (und den dortigen Fenstern) aufgrund von Reflexion verhindern. Die Absorption ist deckenhoeh über alle Etagen (EG, 1. OG, 2. OG) anzubringen.



Maßnahme „Balkonverglasung“:



An der Westfassade des punktförmigen Gebäudes befindet sich im 2. OG und 3. OG ein auskragender Balkon. Diese beiden Balkone sind aus Schallschutzgründen mit einer Verglasung an der Nord- und Westseite auszustatten (also L-förmig). Die Verglasung ist jeweils vom Boden bis zur Decke auszuführen. Die Südseite des Balkons kann unverglast bleiben.



Beispielbilder Balkonverglasung

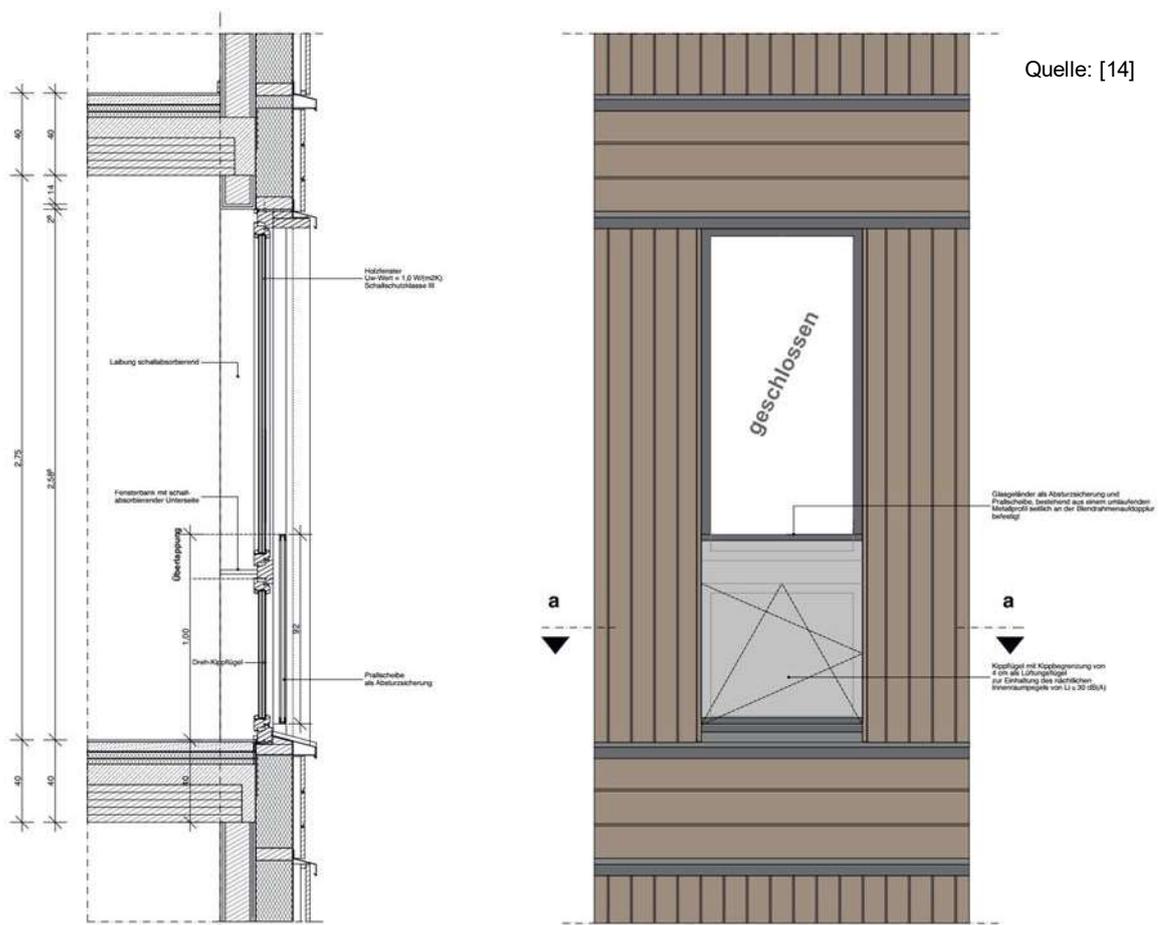
Maßnahme „Festverglasung“ von Fenstern bzw. geeignete Fensterkonstruktionen:

Betroffen hiervon sind alle rot markierten Fenster im 1. OG, 2. OG und 3. OG – siehe Darstellungen in Kapitel 5.1.

Diese Fenster sind auch bereits in den Planunterlagen mit dem Vermerk „Festverglasung zu Reinigungszwecken öffnbar“ versehen.

Dies bedeutet, dass die Fenster im Normalfall von den Bewohnern nicht geöffnet werden können. Es muss in geeigneter Weise verriegelt oder abgeschlossen sein, wobei der Schlüssel nicht bei den Bewohnern verbleiben darf. Die Belüftung des Raumes muss daher gesondert durch eine spezielle Lüftungseinrichtung sichergestellt werden. Nur für eine Reinigung der Scheibe von außen darf das Fenster kurzzeitig geöffnet werden – der zugehörige Schlüssel könnte z.B. bei der Hausverwaltung hinterlegt sein.

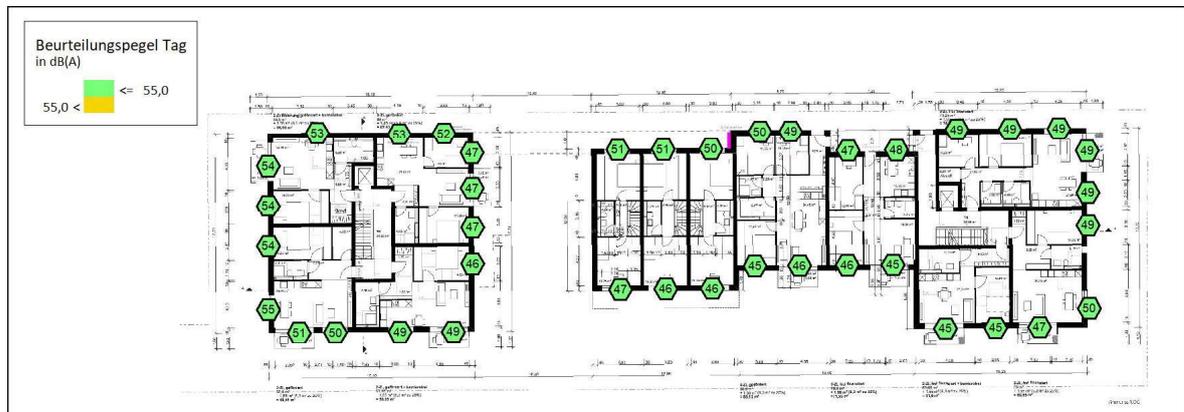
Eine von vielen Möglichkeiten, wie man dies in die Praxis umsetzen könnte, wäre folgende Konstruktion:



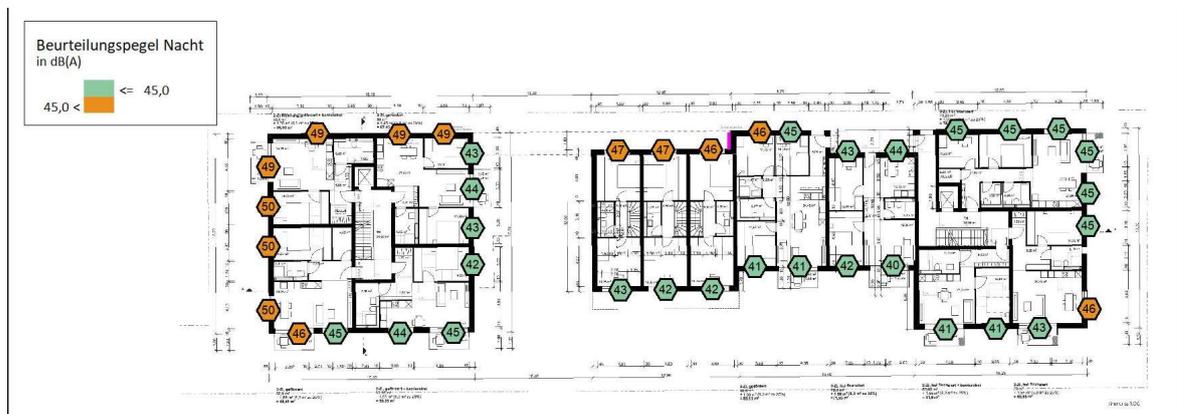
Das bodentiefe / raumhohe Fassadenelement untergliedert sich in zwei Bereiche:

- Der obere Teil der Verglasung ist von den Bewohnern nicht öffnbar. Das Glaselement ist versperrt und der zugehörige Schlüssel liegt bei der Hausverwaltung. Er darf nur kurzzeitig ausgeliehen werden, um die Scheibe temporär zur Reinigung zu öffnen.

1. Obergeschoß:



Beurteilungspegel Tag (6 – 22 Uhr)

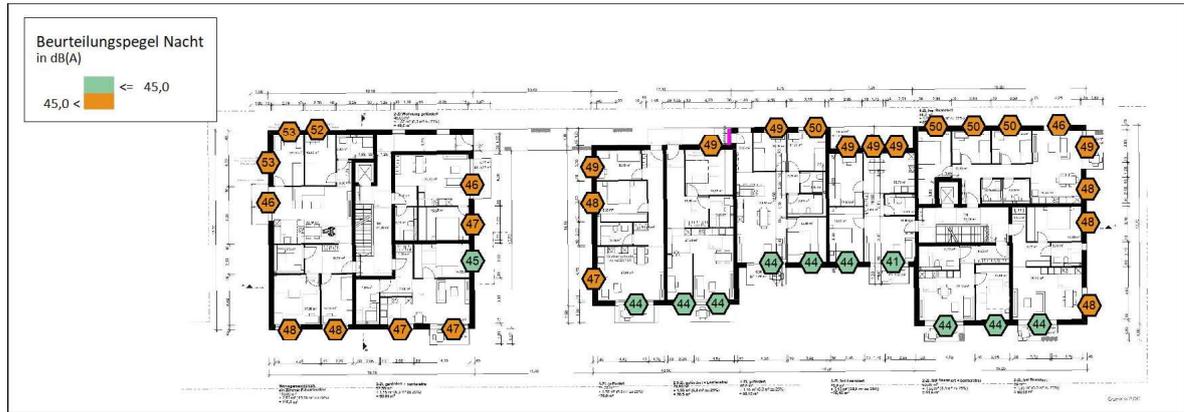


Beurteilungspegel Nacht (22 – 6 Uhr)

2. Obergeschoß:

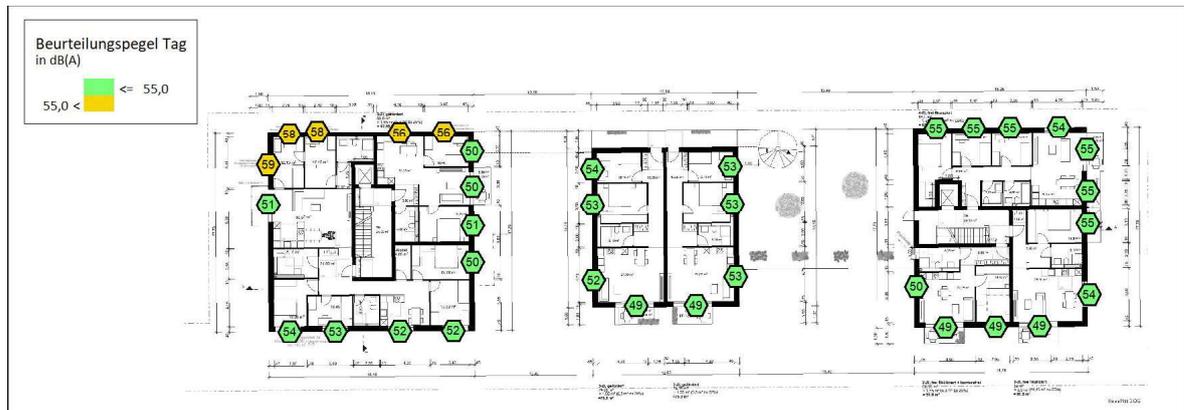


Beurteilungspegel Tag (6 – 22 Uhr)

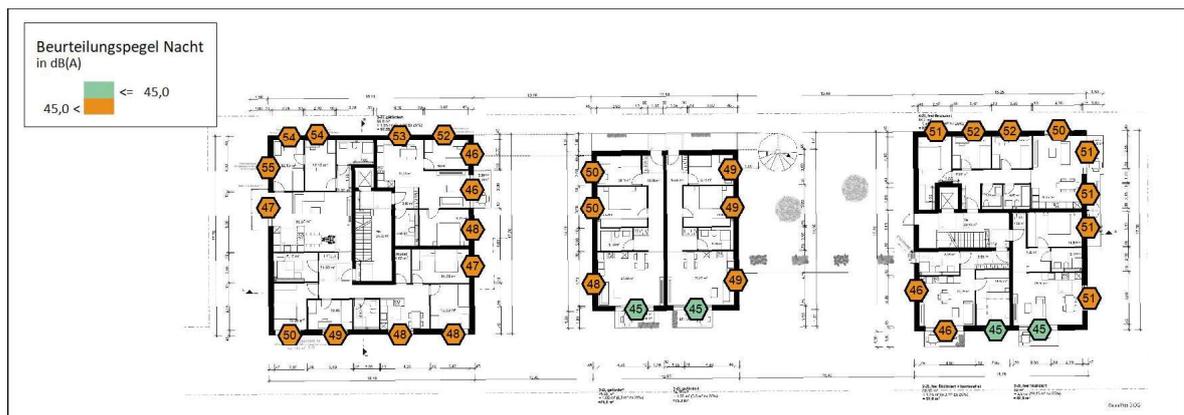


Beurteilungspegel Nacht (22 – 6 Uhr)

3. Obergeschoß:

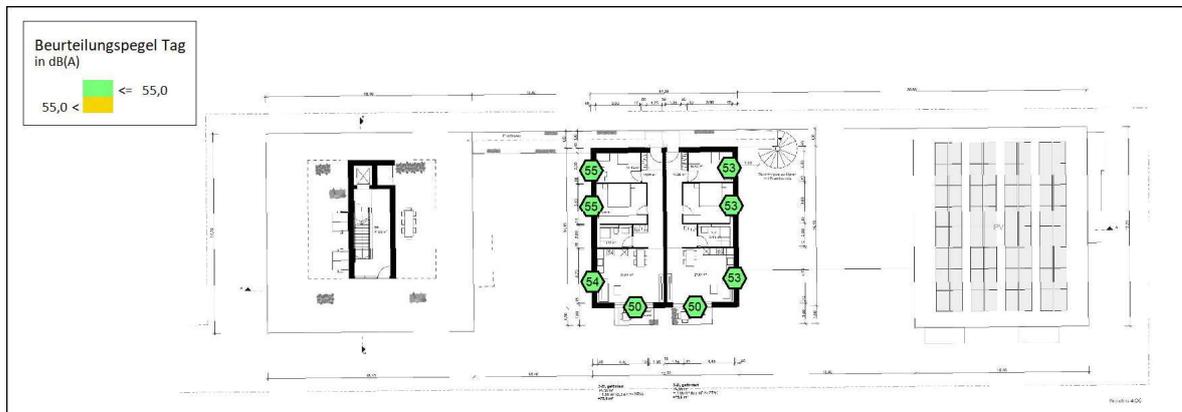


Beurteilungspegel Tag (6 – 22 Uhr)

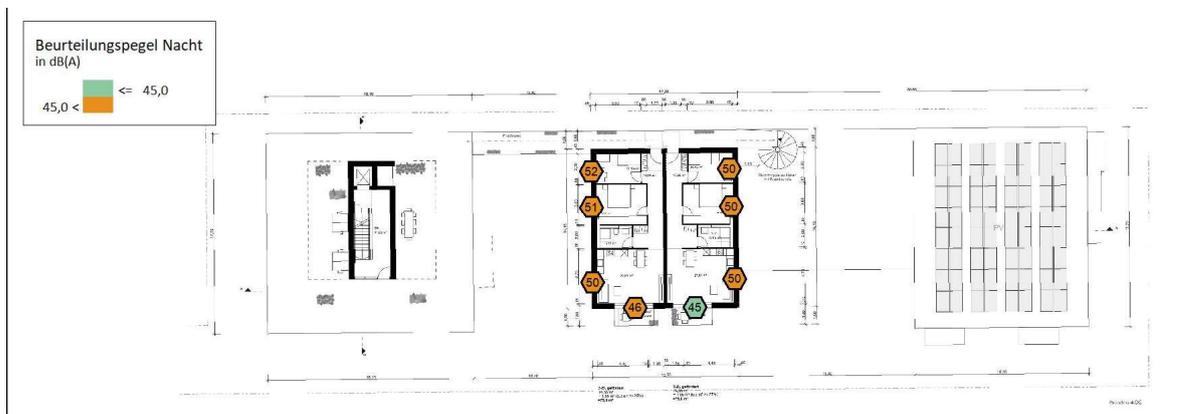


Beurteilungspegel Nacht (22 – 6 Uhr)

4. Obergeschoß:



Beurteilungspegel Tag (6 – 22 Uhr)



Beurteilungspegel Nacht (22 – 6 Uhr)

	Anzahl der Immissionsorte		Höhe der Überschreitungen	
	Tag (6 – 22 Uhr)	Nacht (22 – 6 Uhr)	Tag (6 – 22 Uhr)	Nacht (22 – 6 Uhr)
Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005 [3]				
eingehalten	134	54		
überschritten	13	93	bis 4 dB(A)	bis 10 dB(A)
Grenzwerte der 16. BImSchV [5]				
eingehalten	147	107		
überschritten	0	40	---	bis 6 dB(A)
Gesundheitsgefährdende Pegel [6][7]				
nicht erreicht	147	147		
erreicht / überschritten	0	0	---	---
Anzahl der Immissionsorte	147			

Die Berechnungsergebnisse zum Verkehrslärm können wie folgt zusammengefasst werden:

- Die schalltechnischen Orientierungswerte [3] sind ein „Idealziel“ für wohngerechte Verhältnisse. Sie werden im Tageszeitraum an über 90% aller Immissionsorte eingehalten. In der Nacht sind die Überschreitungen deutlicher und betreffen knapp $\frac{2}{3}$ aller schutzwürdigen Räume.
- Die Grenzwerte der 16. BImSchV [5], die als Zeichen dafür gewertet werden können, wo Wohnen noch problemlos angesiedelt werden kann, werden tagsüber grundsätzlich eingehalten. Überschreitungen gibt es nur in der Nacht und an ca. 27% aller schutzwürdigen Räume.
- Gesundheitsgefährdende Geräuscheinwirkungen durch Verkehrslärm liegen nicht vor.
- Insgesamt kommt man zur Erkenntnis, dass aus Sicht des Verkehrslärms akzeptable Verkehrsgeräuschverhältnisse vorliegen, die die Errichtung von Wohnnutzung erlauben – zumal im innerstädtischen Bereich grundsätzlich eine erhöhte Toleranz gegenüber Verkehrslärm gefordert werden kann.
- Allerdings ist es sinnvoll, die Wohnungen / Räume durch geeignete passive Schallschutzmaßnahmen zu schützen (siehe hierzu Kapitel 8).

7 Weitere schalltechnische Aspekte

7.1 Geräuscheinwirkung in den Freibereichen

Das geplante Gebäude soll über einen Garten sowie zwei Dachterrassen verfügen. Dies sollen Aufenthaltsbereiche im Freien für die Bewohner sein (zusätzlich zu den Balkonen der einzelnen Wohnungen). Ziel für eine gute Aufenthaltsqualität ist hierbei ein Pegel im Tageszeitraum von unter 55 dB(A). Eine Überschreitung ist aber zulässig und – besonders im städtischen Umfeld – häufig nicht zu vermeiden. Bis ca. 60 dB(A) ist immer noch eine annehmbare Aufenthaltsqualität gegeben.

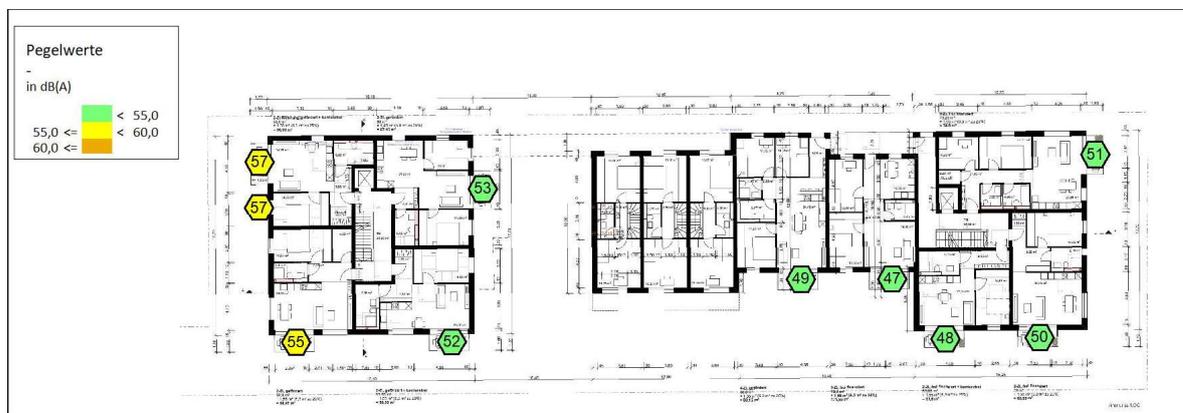
Im vorliegenden Fall wird nachfolgend der Gesamtlärmpegel (Verkehr- + Gewerbelärm) in den Freibereichen dargestellt:

Erdgeschoß (Garten und Terrassen):



Gesamtpegel Tag (6 – 22 Uhr)

1. Obergeschoß (Balkone):



Gesamtpegel Tag (6 – 22 Uhr)

2. Obergeschoß (Balkone):



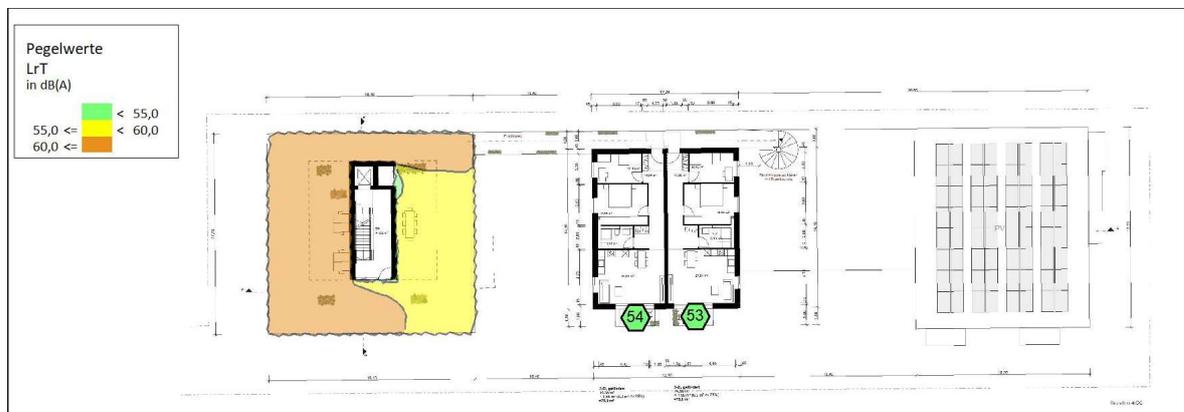
Gesamtpegel Tag (6 – 22 Uhr)

3. Obergeschoß (Balkone und Dachterrasse):



Gesamtpegel Tag (6 – 22 Uhr)

4. Obergeschoß (Balkone und Dachterrasse):



Gesamtpegel Tag (6 – 22 Uhr)

Zusammenfassung:

- Auf den Balkonen und den Privatterrassen ist eine vorwiegend gute Aufenthaltsqualität gegeben. Auf einigen Balkonen werden die Zielwerte von 55 dB(A) verfehlt, aber nur um maximal 2 dB(A). Die dortige Aufenthaltsqualität ist immer noch zufriedenstellend.
- Im Garten und den Hofbereichen ist vorwiegend eine gute Aufenthaltsqualität gegeben, insbesondere im hinteren Gartenbereich.
- Auf der Dachterrasse im 3. OG ist die Aufenthaltsqualität auf ca. 25% der Fläche gut, auf den restlichen 75% zufriedenstellend.
- Auf der Dachterrasse im 4. OG sind die höchsten Gesamtpegel zu erwarten. Dennoch ist auf der östlichen Seite immer noch eine zufriedenstellende Aufenthaltsqualität gegeben. Im westlichen Bereich ist die Aufenthaltsqualität spürbar eingeschränkt. Bauliche Maßnahmen (Pavillon oder ähnliches) könnten eine Verbesserung bringen.

7.2 Verkehrserzeugung durch das Plangebiet

Die Aufsiedelung des Gebietes, d.h. die Schaffung zusätzlicher Wohneinheiten, wird zusätzlichen Verkehr erzeugen.

Man kann hier von durchschnittlich 3,5 Fahrten pro Wohnung und Tag ausgehen. Bei den Einzelzimmern der Wohngemeinschaften gehen wir von 1,5 Fahrten pro Zimmer und Tag aus. Im vorliegenden Fall kommt man auf diese Weise auf insgesamt 134 Fahrten pro Tag.

Der Anwohnerverkehr wird mit Ausnahme weniger Fahrzeuge (Paketdienste etc.) ausschließlich über die Tiefgarage erfolgen. Diese ist an die Esslinger Straße angeschlossen. Der Verkehr auf der Esslinger Straße erhöht sich dadurch um maximal 4,1%.

Für die Emissionen bedeutet dies:

- Auf der Eppinger Straße wird der Verkehrslärmpegel nicht erhöht.
- Auf der Esslinger Straße beträgt die Verkehrslärmpegelerhöhung maximal 0,2 dB(A) und ist damit ebenfalls vernachlässigbar.

Insgesamt ist der Bebauungsplan im Hinblick auf die Verkehrslärmpegel in der näheren und weiteren Umgebung irrelevant.

7.3 Geräuscherzeugung durch Tiefgaragenzufahrten

Bei der Ein- und Ausfahrt an der Tiefgarage entstehen ebenfalls Geräusche, die nach TA Lärm zu beurteilen sind (diejenigen Geräusche, die auf dem Grundstück entstehen).

Analog zum vorangegangenen Kapitel wird von einem täglichen Fahrverkehr von 134 Fahrten ausgegangen, von denen 120 im Tageszeitraum und maximal 14 in der lautesten Nachtstunde stattfinden.

Die Fahrstrecke zwischen Gehweg und Tiefgarage wird mit einer Emissionskenngröße von $L_{w,1h} = 52$ dB(A) je Meter Fahrweg angesetzt. Dies entspricht „Fahren auf einer Rampe“ gemäß [12] und ist etwa 3-4 dB(A) lauter als ein langsames Fahren in der Ebene. Das Fahrzeug selbst kann (für die Berechnung des kurzzeitigen Spitzenpegels) mit einer Schalleistung von $L_w = 94$ dB(A) als sich bewegende Punktschallquelle angesetzt werden.

Aus der Öffnung der Tiefgarage können ebenfalls Geräusche ins Freie gelangen, z.B. bei Fahr- oder Rangierbewegungen im Inneren. Dies kann gemäß Bayerischer Parkplatzlärmstudie [13] mit einer Schalleistung von $L_{w,1h} = 50$ dB(A)/m² angesetzt werden. Es wird zusätzlich die Richtwirkung der Schallabstrahlung („Öffnung“ nach [10]) berücksichtigt.

Die Stützwände der Tiefgaragenrampe werden als reflektierend angenommen (z.B. Sichtbeton).

An den nächstgelegenen Immissionsorten ergeben sich folgende Beurteilungspegel:

	Immissionsrichtwerte		Höchster Beurteilungspegel	
	Tag	Nacht	Tag	Laut. Nachtstunde
	[dB(A)]		[dB(A)]	
Esslinger Str. 4	65	50	33	36
Esslinger Str. 5	60	45	39	41
Esslinger Str. 9	60	45	39	42
Esslinger Str. 10	60	45	37	40
Geplantes „eigenes“ Gebäude	---	---	43	44

Bzw. folgende kurzzeitige Spitzenpegel:

	Zulässige kurzzeitige Spitzenpegel		Maximale kurzzeitige Spitzenpegel Tag / Nacht [dB(A)]
	Tag	Nacht	
	[dB(A)]		
Esslinger Str. 4	95	70	53
Esslinger Str. 5	90	65	59
Esslinger Str. 9	90	65	58

	Zulässige kurz. Spitzenpegel		Maximale kurz. Spitzenpegel Tag / Nacht [dB(A)]
	Tag	Nacht	
	[dB(A)]		
Esslinger Str. 10	90	65	53
Geplantes „eigenes“ Gebäude	---	---	64

Die Anforderungen der TA Lärm werden an allen umliegenden Gebäuden eingehalten.

Am „eigenen“ Gebäude gilt die TA Lärm nicht unmittelbar, kann aber informativ hinzugezogen werden. Die Anforderungen für allgemeine Wohngebiete wären überschritten, die Anforderungen für Mischgebiete jedoch eingehalten.

7.4 Geräuscherzeugung von Wärmepumpen und anderer technischer Gebäudeausrüstung

Hierzu liegen derzeit keine konkreten Informationen vor. Es ist davon auszugehen, dass bei Ausführung entsprechend dem Stand der Technik keine relevanten Geräuscheinwirkungen auf die Nachbarschaft entstehen.

8 Schallschutzkonzept

8.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Gegen Gewerbelärm (insbesondere seitens der Fa. ProMetall) sind aktive Schallschutzmaßnahmen erforderlich, die bereits in Kapitel 5.2 ausführlich beschrieben sind.

Dies sind:

- Absorbierende Verkleidung eines Fassadenelement
- Verglasung einiger weniger Balkone
- „Festverglasung“ einiger Fenster. Ein Beispiel für eine mögliche Ausführung wird in Kapitel 5.2 benannt.

Nachfolgend, insbesondere für die Dimensionierung passiver Schallschutzmaßnahmen, wird davon ausgegangen, dass die genannten Schallschutzmaßnahmen umgesetzt werden.

Für den vorhabenbezogenen Bebauungsplan ist es wichtig, dass sich die aktiven Schallschutzmaßnahmen in den Plänen wiederfinden lassen – dies ist der Fall.

8.2 Passive Schallschutzmaßnahmen – Schalldämmung der Außenbauteile

Um bei erhöhtem Geräuschpegel in der Umgebung ein angemessenes Pegelniveau im Inneren schutzbedürftiger Räume zu garantieren, müssen die Außenbauteile eine geeignete Mindestschalldämmung aufweisen. Dies wird in der Regel mittels des „Nachweis gegen Außenlärm“ gemäß den Vorgaben der DIN 4109 [8] bestätigt. Die zugehörige Vorgehensweise ist in Kapitel 2.6 skizziert.

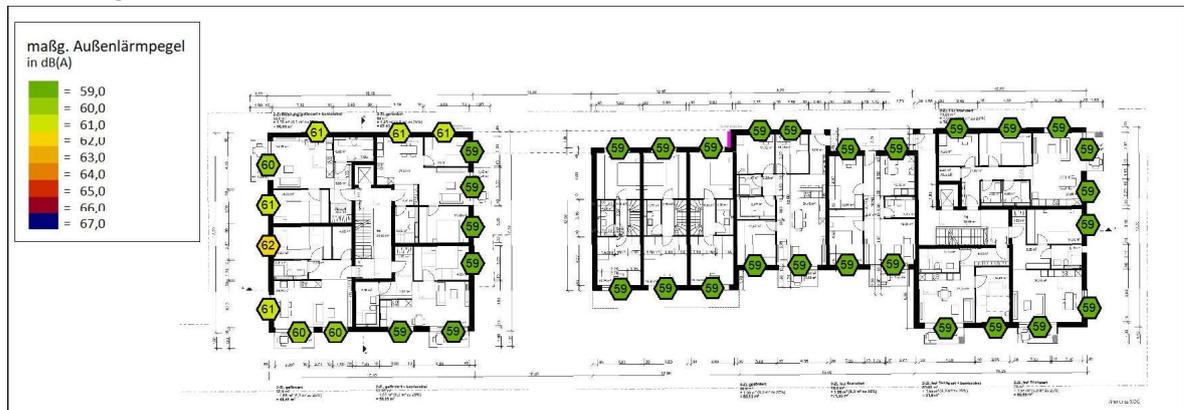
Wichtigste Eingangsgröße zur Durchführung des Nachweises ist der „Maßgebliche Außenlärmpegel“. Es handelt sich dabei im Wesentlichen um einen Gesamtlärmpegel (Verkehr + Gewerbe) mit einem Zuschlag von 3 dB für die Berücksichtigung des physikalischen Effekts beim Übergang vom freien in ein diffuses Schallfeld. Der Schienenverkehrslärm erhält einen Bonus von 5 dB.

Im vorliegenden Fall liegen an den Fassaden der schutzwürdigen Räume folgende **maßgebliche Außenlärmpegel** an:

Erdgeschoss:



1. Obergeschoss:



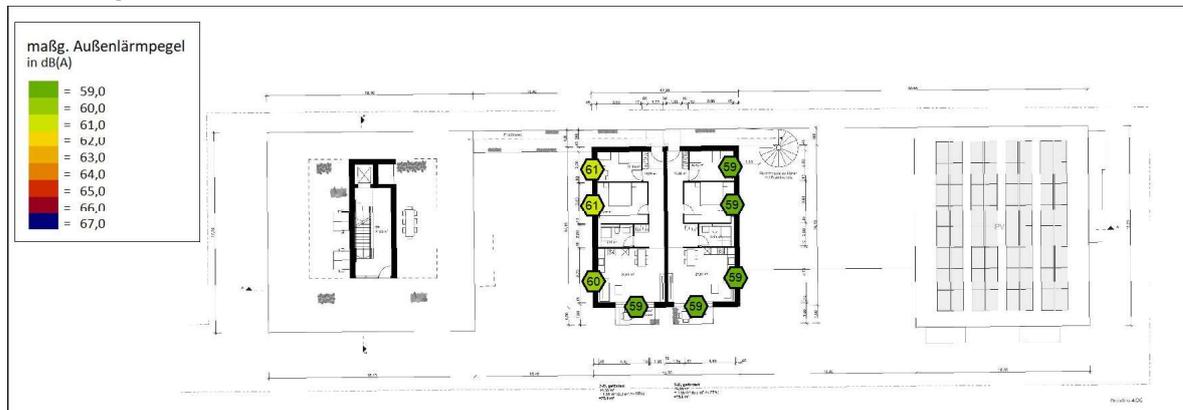
2. Obergeschoss:



3. Obergeschoss:



4. Obergeschoss:



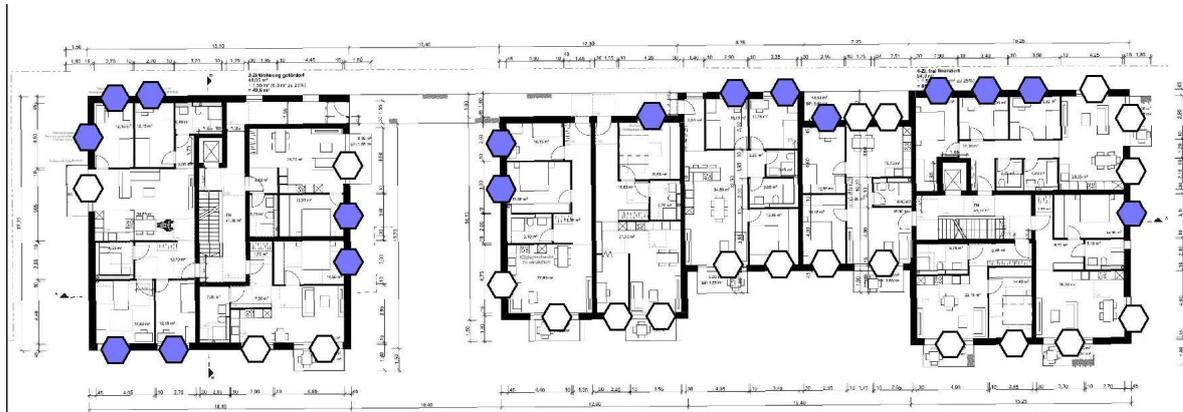
Neben dem dargestellten maßgeblichen Außenlärmpegel benötigt man zur Durchführung des Nachweises gegen Außenlärm noch einige Raumkenngrößen (z.B. Volumen, Fassaden- und Bauteilflächen) sowie Angaben zu den Materialien der Außenbauteile (z.B. Material, Wanddicke, Wandaufbau, Schalldämmmaße der Fenster).

Insbesondere der Wandaufbau steht bislang noch nicht endgültig fest. Erst wenn hier eine konkrete Vorgabe der Planer vorliegt, kann der Nachweis gegen Außenlärm entsprechend DIN 4109 [8] durchgeführt werden. Daher ist in dieser schalltechnischen Untersuchung der Nachweis noch nicht enthalten.

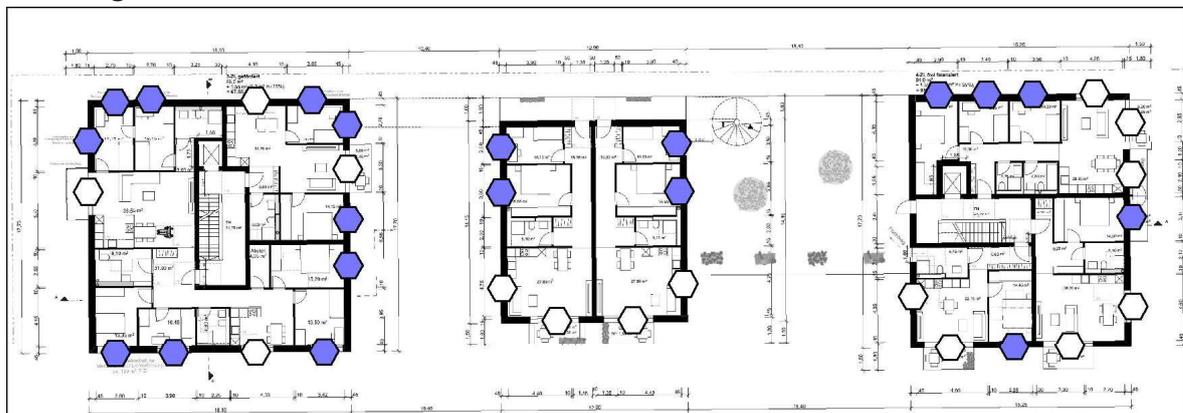
Der Nachweis gegen Außenlärm ist ein wichtiger Bestandteil und soll Teil des vorhabenbezogenen Bebauungsplans werden.

Anmerkung: Im vorliegenden Fall ist bislang eine Ausführung in Holzständerbauweise vorgesehen. Diese hat aufgrund des geringeren Gewichts ggf. eine geringere Schalldämmung und muss daher ebenfalls explizit im Nachweis gegen Außenlärm auf ihre Tauglichkeit untersucht werden.

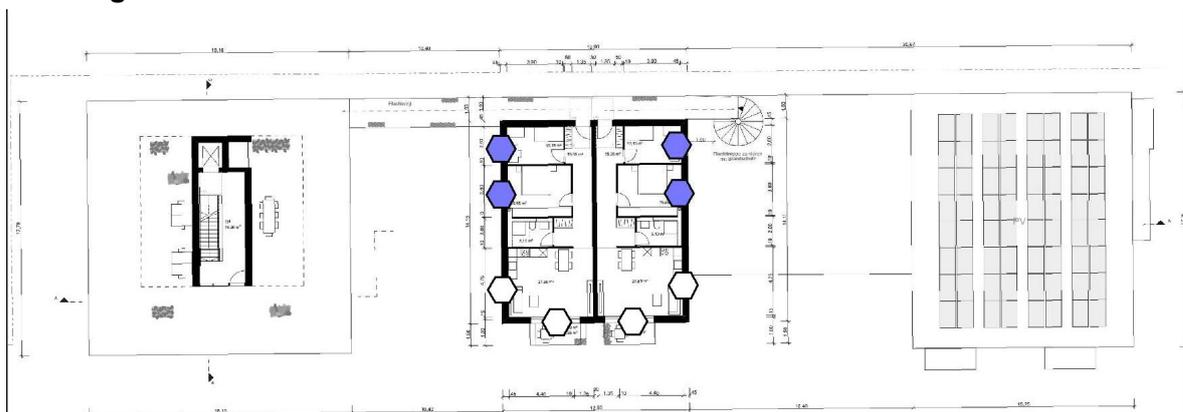
2. Obergeschoss:



3. Obergeschoss:

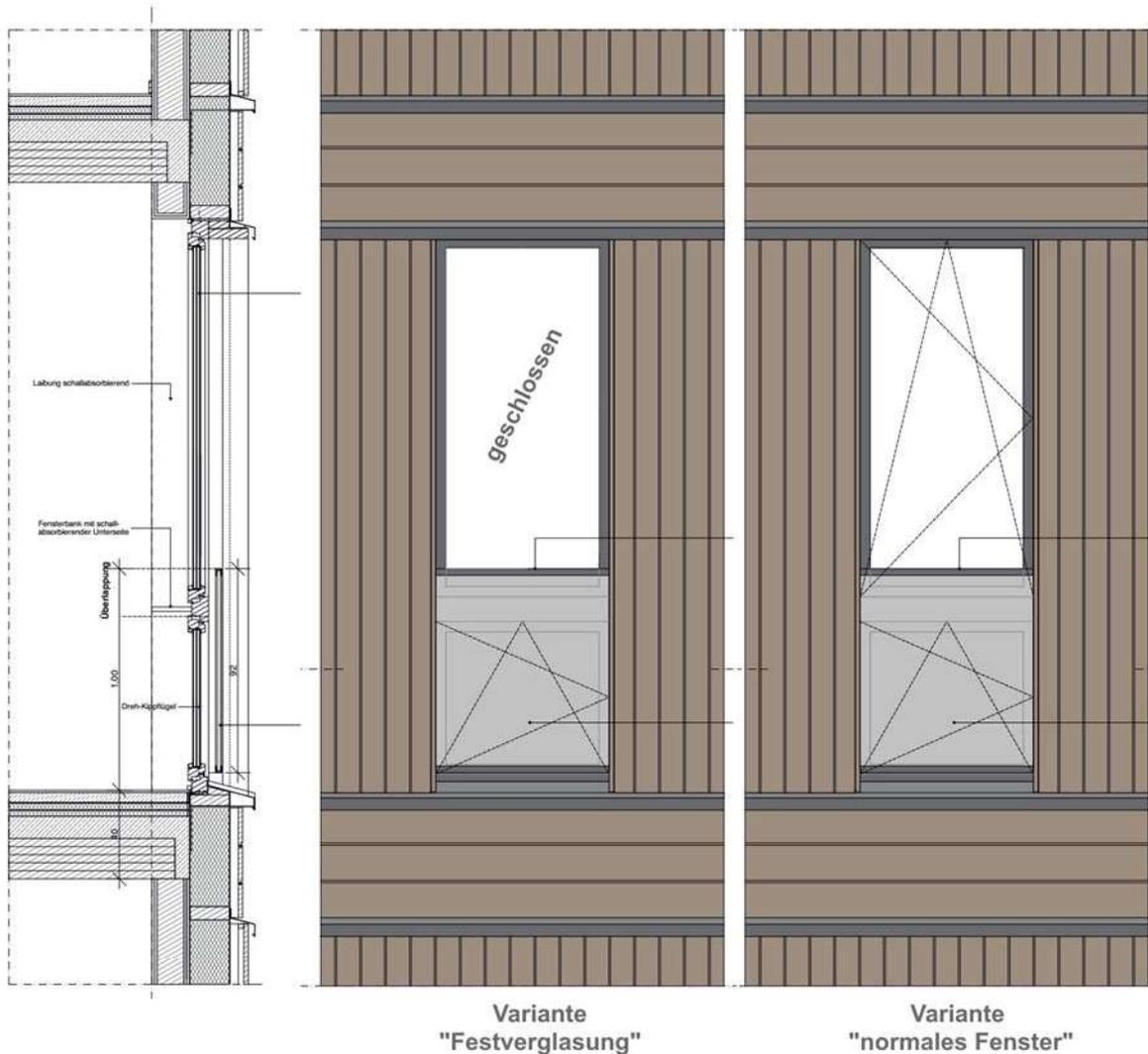


4. Obergeschoss:



Die Lüftungseinrichtung(en) sollen für den vorhabenbezogenen Bebauungsplan entweder in den Planunterlagen enthalten sein oder durch eine entsprechende Festsetzung in den Bebauungsplan aufgenommen werden. Ggf. reicht es auch aus, wenn diese schalltechnische Untersuchung zum Teil des Bebauungsplans erklärt wird.

Eine Möglichkeit, wie man eine geeignete Lüftungseinheit ausführen könnte, orientiert sich an der bereits in Kapitel 5.2 beschriebenen Fensterkonstruktion:



Quelle: [14]

Bei denjenigen Fenstern, die bereits in Kapitel 5.1 / 5.2 als „Festverglasung zu Reinigungszwecken öffnbar“ deklariert sind, ist die dort beschriebene Fensterausführung mit der Prallscheibe im unteren Bereich ausreichend – dieser untere Bereich dient als Lüftung.

Bei denjenigen Fenstern, die in Kapitel 5.1 als „normale Fenster“ deklariert sind, empfehlen wir eine ganz ähnliche Konstruktion, nur dass der obere Teil nicht geschlossen gehalten werden muss, sondern ganz normal öffnbar sein darf (Dreh/Kipp).

9 Literatur-, Quellen- und Anlagenverzeichnis

- [1] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 12. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 184) geändert worden ist
- [2] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1792) geändert worden ist
- [3] DIN 18005 : 2023-07 Schallschutz im Städtebau, Ausgabe Juli 2023 mit zugehörigem Beiblatt 1:2023-07
- [4] TA Lärm, Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 28. August 1998, zuletzt geändert durch die Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [5] Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- [6] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 (VLärmSchR 97), Allgemeines Rundschreiben Straßenbau ARS Nr. 26/1997. Letzte Änderung: Absenkung der Auslösewerte für die Lärmsanierung an Bundesfern- und Landesstraßen, Einführungsschreiben des Innenministeriums vom 27.04.2007, Az.63-3911.7/38
- [7] Richtlinien für straßenverkehrliche Maßnahmen zum Schutz der Wohnbevölkerung vor Lärm (Lärmschutz-Richtlinien-StV) vom 23.11.2007, VkB1. Nr. 24/2007
- [8] DIN 4109 : 2018-01, Schallschutz im Hochbau, Ausgabe Januar 2018.
- [9] RLS-19, Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019
- [10] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Entwurf Ausgabe September 1997
- [11] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist
- [12] Støjdatabogen, DELTA Acoustics & Vibration, Danish Acoustical Institute, April 2000
- [13] Parkplatzlärmstudie Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Heft 89, 6.Auflage, Ausgabe 2007
- [14] Schallschutz bei teilgeöffneten Fenstern – Übersicht für Architekten, Ingenieure und Investoren; Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt Hamburg, Hrsg. HafenCity Hamburg GmbH, 2011