

Schalltechnische Untersuchung

Bebauungsplan „Südlich der Stuttgarter Straße“ in Tübingen



Auftraggeber:

Universitätsstadt Tübingen
FAB Projektentwicklung
Brunnenstraße 3
72074 Tübingen

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Robert Gerstbrein

Bericht-Nr.: ACB-0417-7286/06/rev1

Datum: 10.04.2017

ersetzt Bericht Nr. ACB-0516-7286/06 vom 30.05.2016

Titel: Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan
„Südlich der Stuttgarter Straße“ in Tübingen

Auftraggeber: Universitätsstadt Tübingen
FAB Projektentwicklung
Brunnenstraße 3
72074 Tübingen

Auftrag vom: 27.01.2016

Bericht-Nr.: ACB-0417-7286/06/rev1

Umfang: 29 Seiten

Datum: 10.04.2017

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Robert Gerstbrein

Inhalt

1 Anlass und Aufgabenstellung	4
2 Grundlagen.....	4
3 Situation und örtliche Gegebenheiten.....	4
4 Schalltechnische Untersuchung	6
4.1 Beurteilungsgrundlagen	6
4.1.1 Allgemeines	6
4.1.2 DIN 18005	6
4.1.3 Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)	7
4.1.4 Lärmsanierungswerte	8
4.1.5 Baulicher Schallschutz gegenüber Außenlärm.....	8
4.2 Emissionen	9
4.3 Immissionen.....	9
4.4 Lärmschutzmaßnahmen.....	11
4.4.1 Allgemeines	11
4.4.2 Aktiver Lärmschutz	12
4.4.3 Grundrissorientierung	15
4.4.4 Passiver Lärmschutz.....	15
4.5 Außenwohnbereiche	17
4.6 Einfluss auf bestehende Bebauung	18
5 Fazit.....	19
5.1 Zusammenfassung	19
5.2 Textvorschläge für den Bebauungsplan	20
Quellenverzeichnis	23
Anhang – Rechnerische Ermittlung des passiven Lärmschutzes.....	24
Anhang – Rasterlärmkarten.....	25

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die städtische Wohnungsbaugesellschaft GWG plant die Errichtung von drei Wohngebäuden zur Anschlussunterbringung von Geflüchteten und sonstigen Personen. Die Wohnbaufläche wird im Wesentlichen vom Verkehrslärm der Stuttgarter Str. (B 27) belastet. Die ACCON GmbH ist mit der schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

2 Grundlagen

Der schalltechnischen Untersuchung liegen folgende Planunterlagen zugrunde:

- Planunterlagen, Lagepläne, Geodaten etc.
- Verkehrszahlen: K 268 Tübingen, Verkehrszählung, Videoverkehrserhebung und Auswertung, vom 24.04.2012; SCHLOTHAUER & WAUER Ingenieurgesellschaft für Straßenverkehr mbH & Co. KG, Im Schelmen 7/1, 72072 Tübingen

3 Situation und örtliche Gegebenheiten

Das Grundstück (Flur-Nummer 6025) befindet sich am westlichen Ende der Stuttgarter Straße. Im rückwärtigen Bereich des Grundstückes sollen nach § 30 BauGB [1] drei Wohngebäude entstehen. Die bestehenden Garagenbauten im südlichen Teil des Grundstückes werden durch die drei neuen Wohngebäude (jeweils drei- bis viergeschossig) ersetzt. Die vier Zeilenbauten (Mehrfamilienhäuser) auf dem nördlichen Grundstücksteil bleiben erhalten. Das Grundstück wird im Norden durch die Stuttgarter Straße begrenzt, im Westen durch eine städtische Grünfläche, im Osten und Süden durch kleinteilige Wohnbebauung.

Die Lärmsituation wird maßgeblich von der Stuttgarter Straße (B 27) bestimmt. Ein relevanter Einfluss sonstiger Lärmquellen (andere Straßen, Gewerbebetriebe etc.) ist nicht gegeben.

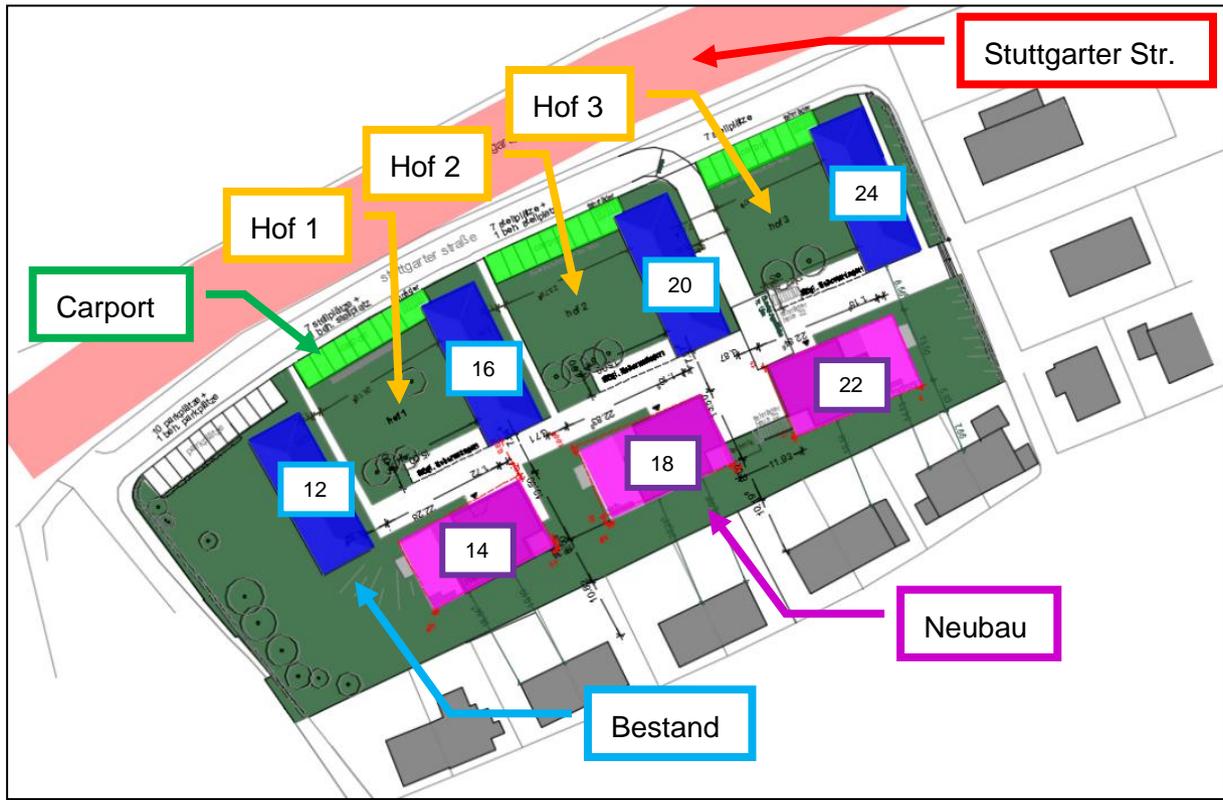


Bild 1: Lageplan

4 Schalltechnische Untersuchung

4.1 Beurteilungsgrundlagen

4.1.1 Allgemeines

Im Rahmen der Bauleitplanung – also der Aufstellung eines Bebauungsplanes – ist für die schalltechnische Beurteilung die DIN 18005-1 [2] heranzuziehen. Die Einhaltung der Orientierungswerte (vgl. Tabelle 1) ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundenen Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigung zu erfüllen.

Allerdings lassen sich diese Orientierungswerte nicht bei jedem Vorhaben mit vertretbarem Aufwand einhalten. Dies ist insbesondere der Fall, wenn Bauflächen im Innenbereich, nahe stark frequentierter Verkehrswege überplant werden sollen. Um trotzdem eine städtebauliche Innenentwicklung zu ermöglichen sind Überschreitungen der Orientierungswerte in Innenbereichen zulässig. Nach Möglichkeit sollten diese Überschreitungen kleiner als die Lärmsanierungswerte (vgl. Tabelle 3) sein, um Interessenskonflikten vorzubeugen. Aus schalltechnischer Sicht müssen zumindest gesunde Wohnverhältnisse sichergestellt werden. Um dies zu gewährleisten gilt es den Schallschutz gegenüber dem Außenlärm entsprechend der DIN 4109 [3] auszulegen.

Sofern Überschreitungen der Orientierungswerte zu erwarten sind, sind Lärminderungsmaßnahmen (z. B. Temporeduzierung, Lärmschutzwand, Grundrissorientierung) zu prüfen. Es gilt die jeweiligen Maßnahmen und die städtebaulichen Belange abzuwägen (z. B. Kostenfaktor, Einfluss auf Ortsbild).

4.1.2 DIN 18005

Für eine schalltechnische Beurteilung im Rahmen der Bauleitplanung ist die DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau, Juli 2002 [2] maßgebend. Für die Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen auf schutzwürdige Nutzungen innerhalb des Plangeltungsbereiches sind im Rahmen der Bauleitplanung die schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005-1 („Schallschutz im Städtebau“) vom Mai 1987 [4] heranzuziehen. Diese Orientierungswerte sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen. Beim Bau neuer Wohngebiete haben diese Grenzwerte lediglich hinweisenden Charakter.

Tabelle 1: Orientierungswerte nach DIN 18005-1 Beiblatt 1

Nutzungsart	Orientierungswert [dB(A)]	
	tags	nachts
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
besondere Wohngebiete (WB)	60	45
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65

Die Einhaltung der in Tabelle 1 aufgeführten Orientierungswerte ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigungen zu erfüllen. Die Orientierungswerte sollen bereits auf den Rand der jeweiligen Baufläche bezogen werden.

Weiter heißt es in Beiblatt 1 zu DIN 18005-1: „In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“

4.1.3 Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Die für den Neubau oder die wesentliche Änderung bestehender Straßen geltenden Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [5] sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen. Diese sind im Vergleich zu den Orientierungswerten [4] um 4 dB größer. Bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte sind bei Straßenbaumaßnahmen Schallschutzmaßnahmen zu prüfen.

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Nr.	Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwert [dB(A)]	
		tags	nachts
1	Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
2	reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
3	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	64	54
4	Gewerbegebiete	69	59

4.1.4 Lärmsanierungswerte

In den „Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes“ (VLärmSchR 97 [6]) werden in Abschnitt D Immissionsgrenzwerte für die Lärmsanierung festgelegt; nachfolgend werden diese als Lärmsanierungswerte bezeichnet. Diese Lärmsanierungswerte wurden mit dem Bundeshaushaltsgesetz 2010 um 3 dB reduziert.

Tabelle 3: Lärmsanierungswerte (VLärmSchR 97 / reduzierte Werte)

Nr.	Gebietsnutzung	Lärmsanierungswert [dB(A)]	
		tags	nachts
1	Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime, reine und allgemeine Wohngebiete sowie Kleinsiedlungsgebiete	70 / 67	60 / 57
2	Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete	72 / 69	62 / 59
3	Gewerbegebiete	75 / 72	65 / 62

4.1.5 Baulicher Schallschutz gegenüber Außenlärm

Anforderungen an den Schallschutz von Aufenthaltsräumen gegenüber Außenlärm sind in der Norm DIN 4109 [3] festgelegt. Die Kombination aller Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fensterzusatzeinrichtungen) eines Aufenthaltsraumes muss ein bestimmtes resultierendes Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ erfüllen. Dieses ist abhängig vom vorherrschenden „Maßgeblichen Außenlärmpegel“ und dem daraus resultierenden „Lärmpegelbereich“ (LPB).

Die DIN 4109 [3] in ihrer derzeit gültigen Fassung vom November 1989 ist in Baden-Württemberg baurechtlich eingeführt [7] [8].

4.2 Emissionen

Die Berechnung der Emissionen des Straßenverkehrs erfolgt gemäß den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90 [9]. Als Grundlage werden Verkehrszahlen einer Videoverkehrserhebung und Auswertung vom 24.04.2012 herangezogen. Die Verkehrserhebung wurde am Knotenpunkt K 268 – B 27 / Galgenbergstraße durchgeführt. Für die Stuttgarter Straße westlich des Knotenpunktes ergeben sich:

- Fahrzeuge Gesamt: 26.040 Kfz/24 h
- Schwerverkehr: 2.371 Kfz/24 h
- Anteil Schwerverkehr: 9.1 %

Für die Berechnungen wird eine Zunahme von 10 % angesetzt, womit sich eine Verkehrsmenge von 28.644 Kfz/24 h ergibt. Die genannte Zunahme wurde in Absprache mit der Fachabteilung Verkehrsplanung der Stadt Tübingen gewählt, die Zunahme berücksichtigt aktuelle Verkehrszahlen von automatischen Zählanlagen und setzt einen Prognosehorizont 2025 bis 2030 an. Bei der Abzweigung Stuttgarter Straße zu Hechinger Straße ist der Verkehr Lichtzeichengeregelt, die Ampelanlage wird entsprechend RLS-90 mit berücksichtigt. In Tabelle 4 sind die aus den Verkehrszahlen resultierenden Emissionspegel in 25 m Entfernung ($L_{m,E}$) aufgeführt.

Tabelle 4: Verkehrszahlen und Schallemission der Stuttgarter Straße (DTV: 28.644 Fahrzeuge)

Zeitraum	Stündliche Verkehrsstärke M	Lkw-Anteil p	Geschwindigkeit	Emission $L_{m,E}$
Tag	1718.6 Kfz	9,1 %	50 km/h	67,8 dB(A)
Nacht	315.08 Kfz	9,1 %	50 km/h	60,5 dB(A)

4.3 Immissionen

Es werden die durch den Straßenverkehrslärm verursachten Schallimmissionen auf das Planungsgebiet und die Gebäude berechnet. Die Berechnung erfolgte mit dem Rechenprogramm CadnaA [10] gemäß RLS-90 [9].

Die vor den Fenstern der Gebäude auftretenden Beurteilungspegel werden für alle Geschosse für die Tag- und Nachtzeit berechnet und sind in den nachfolgenden Tabellen dargestellt.

Bei den Bestandsgebäuden ergibt sich an den Ost- und Westfassaden eine unterschiedlich starke Lärmbelastung für Räumlichkeiten, welcher sich nahe oder fern der B 27 befinden. Die genannten Fassaden werden jeweils in drei gleichlange Abschnitte unterteilt, wobei der erstgenannte Wert für den Abschnitt nahe der B 27 steht.

Tabelle 5: Straßenverkehrslärm, Beurteilungspegel an den geplanten Gebäuden – NEUBAU

Gebäude	Geschoss	Beurteilungspegel Tag / Nacht [dB(A)]			
		Nord	Ost	Süd	West
Stuttgarter Str. 14	EG	63 / 56	56 / 49	41 / 33	59 / 51
	OG	65 / 58	58 / 51	50 / 42	61 / 53
	DG	66 / 59	60 / 53	54 / 47	62 / 55
Stuttgarter Str. 18	EG	62 / 55	55 / 48	41 / 34	57 / 50
	OG	64 / 57	57 / 50	48 / 40	59 / 51
	DG	65 / 58	59 / 52	53 / 46	61 / 53
Stuttgarter Str. 22	EG	61 / 53	53 / 46	39 / 32	57 / 49
	OG	63 / 55	56 / 48	51 / 44	58 / 51
	DG	64 / 56	57 / 50	53 / 46	60 / 52

Tabelle 6: Straßenverkehrslärm, Beurteilungspegel an den bestehenden Gebäuden – BESTAND

Gebäude	Geschoss	Beurteilungspegel Tag / Nacht [dB(A)] ¹			
		Nord	Ost	Süd	West
Stuttgarter Str. 12	EG	71 / 64	66, 63, 61 / 59, 55, 54	46 / 38	67, 64, 62 / 59, 56, 55
	OG	72 / 64	68, 65, 63 / 61, 58, 56	48 / 41	68, 65, 63 / 61, 58, 56
Stuttgarter Str. 16	EG	71 / 64	67, 63, 62 / 59, 56, 54	56 / 49	63, 62, 61 / 56, 54, 54
	OG	72 / 64	68, 66, 64 / 61, 59, 57	58 / 51	68, 66, 64 / 61, 59, 56
Stuttgarter Str. 20	EG	70 / 63	66, 62, 61 / 58, 55, 53	56 / 48	63, 61, 61 / 56, 54, 53
	OG	71 / 63	67, 65, 63 / 59, 57, 56	58 / 50	67, 65, 64 / 60, 58, 56
Stuttgarter Str. 24	EG	69 / 62	64, 62, 60 / 57, 55, 52	54 / 47	63, 61, 60 / 55, 54, 53
	OG	70 / 62	66, 63, 61 / 58, 56, 53	56 / 49	66, 64, 63 / 59, 57, 55

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass im Plangebiet die Orientierungswerte für ein allgemeines Wohngebiet nach DIN 18005-1 Beiblatt 1 [4] überschritten werden. Überschreitungen der um 3 dB reduzierten Sanierungswerte der VLärmSchR 97 [6] sind ebenfalls zu erwarten.

¹ Die Ost- und Westfassaden werden in drei gleichlange Abschnitte unterteilt, wobei der erstgenannte Wert für den Abschnitt nahe der B 27 steht.

4.4 Lärmschutzmaßnahmen

Aufgrund der festgestellten Überschreitungen werden in weiteren Berechnungen verschiedene Lärmschutzmaßnahmen untersucht.

4.4.1 Allgemeines

Es können die nachfolgend aufgeführten Lärmschutzmaßnahmen zur Erfüllung gewünschter Zielwerte – z. B. der Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [5] – umgesetzt werden. Je nach örtlicher Situation können einzelne Maßnahmen sowie eine Kombination mehrerer Maßnahmen angewendet werden.

Die verschiedenen Maßnahmen sind entsprechend nachfolgender Reihenfolge gewichtet und zu prüfen; so sind also aktive Maßnahmen den Passiven vorzuziehen und eine Entscheidung zu Gunsten einer untergeordneten Maßnahme im Abwägungsprozess darzustellen und zu begründen.

- Aktiver Lärmschutz
 - Es wird untersucht ob die gewünschten Zielwerte durch Lärminderungsmaßnahmen auf dem Schall-Ausbreitungsweg erfüllt werden können. Zu diesen Maßnahmen gehören Lärmschutzwände und -wälle.
 - Eine Reduzierung der Schallemission der Quelle, kann bei einer Straße durch den Einsatz einer lärmindernden Asphaltdeckschicht erbracht werden.
 - Durch aktiven Lärmschutz kann eine Minderung der Schallimmissionen im Baugebiet erzielt werden. Hierdurch werden im Vergleich zu den nachfolgenden Maßnahmen insbesondere Gärten, Terrassen und Balkone qualitativ aufgewertet.

- Grundrissorientierung
 - Es wird untersucht ob die gewünschten Zielwerte durch eine angepasste Grundrissorientierung von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen erfüllt werden können.
 - Sofern an einzelnen Gebäudeseiten deutlich geringere Schallimmissionen zu erwarten sind, sollten schutzbedürftige Aufenthaltsräume sowie die Fensterflächen (insbesondere zur Belüftung dienende Fenster) zu diesen Gebäudeseiten hin angeordnet werden.
 - Im Vergleich zum passiven Lärmschutz kann hierdurch immer noch eine – schalltechnisch verträgliche – natürliche Belüftung über Fenster sichergestellt werden. Bei Anordnung an leise Gebäudeseiten werden außerdem Terrassen und Balkone qualitativ aufgewertet.

- Passiver Lärmschutz
 - Als Mindestanforderung zur Sicherstellung von gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse werden Anforderungen an den baulichen Schallschutz formuliert.
 - Der Schallschutz von Aufenthaltsräumen gegenüber Außenlärm ist in der Norm DIN 4109 [3] festgelegt. Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fensterzusatzeinrichtungen) sind dementsprechend auszuführen.
 - Bei erhöhten Anforderungen an den Schallschutz von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind in der Regel fensterunabhängige Belüftungssysteme vorzusehen.

Hinweise zum baulichen Schallschutz:

- Da die DIN 4109 [3] baurechtlich eingeführt ist, ist die Erfüllung des darin geforderten Schallschutzes unabhängig von der Umsetzung oben genannter Lärmschutzmaßnahmen notwendig.
- Allerdings werden in Aufenthaltsräumen von Wohnungen mit üblichen Raumgeometrien und unter Verwendung von gängigen Baukonstruktionen sowie Außenbauteilen bereits die Anforderungen entsprechend dem Lärmpegelbereich III bzw. Lärmpegelbereich IV bei Büroräumen mit $R'_{w, res} = 35$ dB erfüllt.
- Zu gängigen Außenbauteilen zählen beispielsweise Außenwände in Mauerwerk, übliche 3-fach-verglaste Fenster für den Wärmeschutz sowie wärmegedämmte Pfettendach-Konstruktionen.

4.4.2 Aktiver Lärmschutz

Als aktive Lärmschutzmaßnahme werden die Rückwände der drei Carports an den Höfen 1 bis 3 (Innenbereiche zwischen den Bestandsgebäuden 12 und 16, 16 und 20 sowie 20 und 24) als 3 m hohe Lärmschutzwand ausgeführt. Für die Abwägung wurden mehrere Maßnahmen untersucht, welche nachfolgend aufgeführt werden:

- Tempo 30 nachts
Die Stadt erachtet Tempo 30 nachts zumindest auf Teilen der B 27 als sinnvolle und effektive Lärminderungsmaßnahme, deren Umsetzung angestrebt wird. Die Maßnahmen benötigen jedoch einen größeren Vorlauf, so dass sie nicht für das Bauabwägungsverfahren verbindlich in Ansatz gebracht werden können.
- Lärmmindernder Straßenbelag
Durch den Einsatz einer lärmmindernden Asphaltdeckschicht kann eine Pegelreduktion von bis zu 3,0 dB(A) bei Geschwindigkeiten bis 50 km/h erreicht werden, siehe „Handlungsempfehlung für den Einsatz von lärmmindernden Asphaltdeckschichten auf Bundes- und Landesstraßen im Innerortsbereich“ [11] (Ministerium für Verkehr und Infrastruktur von Baden-Württemberg).

Durch lärmindernde Asphaltdeckschichten sind Pegelreduzierungen möglich. Eine solche Maßnahme erschiene, wenn überhaupt, nur im Zuge einer derzeit nicht anstehenden Sanierung der B 27 verhältnismäßig. Aufgrund der der Stadtverwaltung bekannten Versagensanfälligkeit der lärmindernden Beläge, der Tatsache, dass ein erhöhter Wirkungsgrad erst ab Tempo 40 km/h gegeben ist und der Lebensdauer solcher Beläge (deutlich weniger als die Hälfte der bautechnischen Nutzungsdauer herkömmlicher Deckschichten) wird von der grundsätzlichen Möglichkeit von lärmindernden Straßenbelägen jedoch abgesehen.

- Variante 1: Bau einer 5 m hohe Lärmschutzwand an der Stuttgarter Straße
Entlang der Stuttgarter Straße wird eine 5 m hohe Lärmschutzwand errichtet, wobei diese in westlicher und östlicher Richtung deutlich weiter ausgedehnt wird als das Bebauungsplan-Gebiet. Die Gesamtlänge der Wand beträgt ca. 280 m, wobei ein ca. 55 m langes Stück westlich der Zufahrt Stuttgarter Straße und ein ca. 225 m langes Stück östlich dieser Zufahrt angesetzt wird.
Für die Maßnahmen spricht eine deutliche Lärmreduktion an allen Gebäuden innerhalb des Plangebietes, so können an den Bestandsgebäuden die Lärmsanierungswerte für ein WA eingehalten werden, außerdem können auf etwa der Hälfte der Freiflächen Lärmpegel kleiner 55 dB(A) tags erzielt werden.
Gegen die Maßnahme sprechen: Lärmschutzwände verleiten zum schnelleren fahren. Die dadurch bedingte stadträumliche Trennung der Quartiere südlich und nördlich der B 27, die Wirkung einer außerörtlichen Straße/Lage wird erzeugt und der Gehölzbestand zwischen den Stuttgarter Straßen ist zumindest von Norden nicht mehr erlebbar/einsehbar. Kosten in Höhe von etwa 560.000 € (Annahme: etwa 400 € pro laufendem Meter und m² der Wand; bei einer gläsernen Ausführung ist mit höheren Kosten zu rechnen) zzgl. der Tatsache, dass die Straße mittel- und langfristig rückgebaut werden soll.
- Variante 2: Bau einer 2 m hohe Lärmschutzwand an der Stuttgarter Straße
Analog der Variante 1 wird eine Lärmschutzwand an der Stuttgarter Straße betrachtet, wobei eine Höhe von 2 m untersucht wird.
Für die Maßnahmen spricht eine Lärmreduktion an allen Gebäuden innerhalb des Plangebietes, allerdings deutlich geringer als bei Variante 1. So ergeben sich Überschreitungen der Lärmsanierungswerte und auf den Freiflächen werden nur Lärmpegel kleiner 65 dB(A) tags erzielt.
Gegen die Maßnahme sprechen die gleichen Faktoren wie in Variante 1, allerdings weniger gewichtig. Die Kosten betragen etwa 182.000 € (Annahme: etwa 325 € pro laufendem Meter und m² der Wand; niedriger als bei Variante 1, da mit der geringeren Wandhöhe geringere Anforderungen an die Gründung bestehen).

Die beiden Varianten 1 und 2 zeigen, dass nur mit einer groß dimensionierten Lärmschutzwand an der Stuttgarter Straße eine substanzielle Lärmreduktion für das gesamte Plangebiet möglich ist und Wände geringer Ausdehnung (sowohl Länge als auch Höhe) ein schlechteres Kosten-Nutzen-Verhältnis besitzen.

- Variante 3: Carport Rückwand Hof 1 bis 3 geschlossen mit 2,5 m Höhe

Für die Maßnahmen spricht eine geringe Lärmreduktion (weniger als in den Varianten 1 und 2) innerhalb des Plangebietes sowie eine höhere städtebauliche Verträglichkeit als bei den Varianten 1 und 2. In weiten Teilen des Hof 3 sowie auf kleinen Teilen des Hof 2 können Pegel ≤ 63 dB(A) eingehalten werden – ungefähr eine Fläche von 815 m².

Gegen die Maßnahme sprechen die städtebaulich durchgehende Trennwirkung nach Norden sowie die Kosten von ca. 120.000 € (Mehrkosten zu nicht schalltechnisch wirksamer Ausführung der Carports, eigene Schätzung auf Basis der GWG Kostenschätzungen)

- Variante 4: Carport Rückwand Hof 1 bis 3 geschlossen mit 3,0 m Höhe

Für die Maßnahmen spricht eine Lärmreduktion innerhalb des Plangebietes (besser als in Variante 3), so können auf annähernd der gesamten Freifläche Lärmpegel kleiner 62 dB(A) tags erzielt werden. Außerdem besitzt diese Variante eine höhere städtebauliche Verträglichkeit als die Varianten 1 und 2. In weiten Teilen des Hof 3 sowie auf kleinen Teilen des Hof 2 können Pegel ≤ 60 dB(A) eingehalten werden – ungefähr eine Fläche von 700 m².

Gegen die Maßnahme sprechen die städtebaulich durchgehende Trennwirkung nach Norden sowie die Kosten von ca. 130.000 € (Mehrkosten zu nicht schalltechnisch wirksamer Ausführung der Carports, eigene Schätzung auf Basis der GWG Kostenschätzungen) - höher als in Variante 3.

- Variante 5: Carport Rückwand Hof 1 bis 3 geschlossen mit 4,0 m Höhe

Für die Maßnahmen spricht eine gute Lärmreduktion innerhalb des Plangebietes (besser als in Variante 4), so können an den Bestandsgebäuden die Lärmsanierungswerte für ein WA in den Erdgeschoss-Wohnungen eingehalten werden, außerdem können auf annähernd der gesamten Freifläche (Hof 1, Hof 2, Hof 3) Lärmpegel kleiner 60 dB(A) tags erzielt werden. Außerdem besitzt diese Variante eine höhere städtebauliche Verträglichkeit als die Varianten 1 und 2. In weiten Teilen des Hof 3 und Hof 2 können Pegel ≤ 58 dB(A) eingehalten werden – ungefähr eine Fläche von 945 m².

Gegen die Maßnahme sprechen die städtebaulich durchgehende Trennwirkung nach Norden sowie die Kosten von ca. 143.000 € (Mehrkosten zu nicht schalltechnisch wirksamer Ausführung der Carports, Angabe GWG „Variante 4“) - höher als in Variante 4.

Die Varianten 3, 4 und 5 zeigen, dass nur mit einer ausreichend hoch dimensionierten Wand (wie in Variante 5) eine deutliche Pegelreduktion im Bereich der Freiflächen möglich ist sowie eine relevante Verbesserung für die Erdgeschoss-Wohnungen der Bestandsgebäude erzielt werden kann.

- Variante 6: Carport Rückwand Hof 1 bis 3 mit Öffnungen mit 2,5 m Höhe
Die Maßnahmen besitzt eine höhere städtebauliche Verträglichkeit als bei den Varianten 1 bis 5. Gegen die Maßnahme sprechen die geringe Lärmreduktion sowie die Kosten von ca. 75.000 € (Mehrkosten zu nicht schalltechnisch wirksamer Ausführung der Carports, Angabe GWG „Variante 2“). In Teilen des Hof 3 können Pegel ≤ 63 dB(A) eingehalten werden – ungefähr eine Fläche von 370 m².

- Variante 7: Carport Rückwand Hof 1 bis 3 mit Öffnungen mit 3,0 m Höhe
Für die Maßnahmen spricht eine Lärmreduktion (besser als in Variante 6) innerhalb des Plangebietes, so können auf annähernd der gesamten Freifläche Lärmpegel in der Größenordnung von 62 dB(A) tags erzielt werden. Außerdem besteht eine höhere städtebauliche Verträglichkeit als bei den Varianten 1 bis 5.
Gegen die Maßnahme sprechen die verbundenen Kosten von ca. 115.000 € (Mehrkosten zu nicht schalltechnisch wirksamer Ausführung der Carports, Angabe GWG „Variante 3a“)

Unter Berücksichtigung der Faktoren Lärmreduktion, städtebauliche Verträglichkeit und Kosten ist die Variante 7 den übrigen vorzuziehen.

4.4.3 Grundrissorientierung

Wird eine angepasste Grundrissorientierung als Lärminderungsmaßnahme vorgesehen, so sollten schutzbedürftige Aufenthaltsräume und ihre zur Belüftung vorgesehenen Fenster vorzugsweise zur Südseite orientiert werden. Eine entsprechende Orientierung der Grundrisse zur lärmabgewandten Seite ist empfehlenswert.

Allerdings kann keine sinnvolle Umsetzung dieser Maßnahme aufgrund der Gebäudestellung des Bestandes (Ost – West) sowie der Anzahl an Aufenthaltsräumen pro Stockwerk erfolgen.

4.4.4 Passiver Lärmschutz

In diesem Abschnitt werden die Anforderungen an den passiven Lärmschutz – Lärmpegelbereiche (LPB) – ermittelt, der geplante aktive Lärmschutz (s. Abschnitt 4.4.2) wird mit berücksichtigt. Wie in Abschnitt 4.4.1 erwähnt wird im Allgemeinen der Lärmpegelbereich III mit der Schallschutz-Anforderung $R'_{w,res} = 35$ dB von gängigen Baukonstruktionen erfüllt. In der nachfolgenden Tabellen sind daher Lärmpegelbereiche ab LPB IV fett markiert hervorgehoben.

Bei den Bestandsgebäuden ergeben sich an den Ost- und Westfassaden unterschiedliche Anforderungen für Räumlichkeiten, welcher sich nahe oder fern der B 27 befinden. In der Tabelle 8 werden die genannten Fassaden jeweils in drei gleichlange Abschnitte unterteilt, wobei der erstgenannte Wert für den Abschnitt nahe der B 27 steht.

Tabelle 7: Straßenverkehrslärm NEUBAU, Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [3]

Gebäude	Geschoss	Lärmpegelbereiche			
		Nord	Ost	Süd	West
Stuttgarter Str. 14	EG	LPB IV	LPB II	LPB I	LPB III
	1.OG	LPB IV	LPB III	LPB I	LPB III
	2.OG	LPB IV	LPB III	LPB II	LPB III
Stuttgarter Str. 18	EG	LPB III	LPB II	LPB I	LPB II
	1.OG	LPB IV	LPB II	LPB I	LPB III
	2.OG	LPB IV	LPB III	LPB II	LPB III
Stuttgarter Str. 22	EG	LPB III	LPB II	LPB I	LPB II
	1.OG	LPB IV	LPB II	LPB I	LPB III
	2.OG	LPB IV	LPB II	LPB II	LPB III

Tabelle 8: Straßenverkehrslärm BESTAND, Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [3]

Gebäude	Geschoss	Lärmpegelbereiche ²			
		Nord	Ost	Süd	West
Stuttgarter Str. 12	EG	LPB V	LPB IV, IV, III	LPB I	LPB IV, IV, III
	1.OG	LPB V	LPB V, IV, IV	LPB I	LPB V, IV, IV
Stuttgarter Str. 16	EG	LPB V	LPB IV, IV, III	LPB II	LPB IV, III, III
	1.OG	LPB V	LPB V, IV, IV	LPB III	LPB V, IV, IV
Stuttgarter Str. 20	EG	LPB V	LPB IV, III, III	LPB II	LPB IV, III, III
	1.OG	LPB V	LPB IV, IV, IV	LPB III	LPB IV, IV, IV
Stuttgarter Str. 24	EG	LPB V	LPB IV, III, III	LPB II	LPB IV, III, III
	1.OG	LPB V	LPB IV, IV, IV	LPB II	LPB IV, IV, III

² Die Ost- und Westfassaden werden in drei gleichlange Abschnitte unterteilt, wobei der erstgenannte Wert für den Abschnitt nahe der B 27 steht.

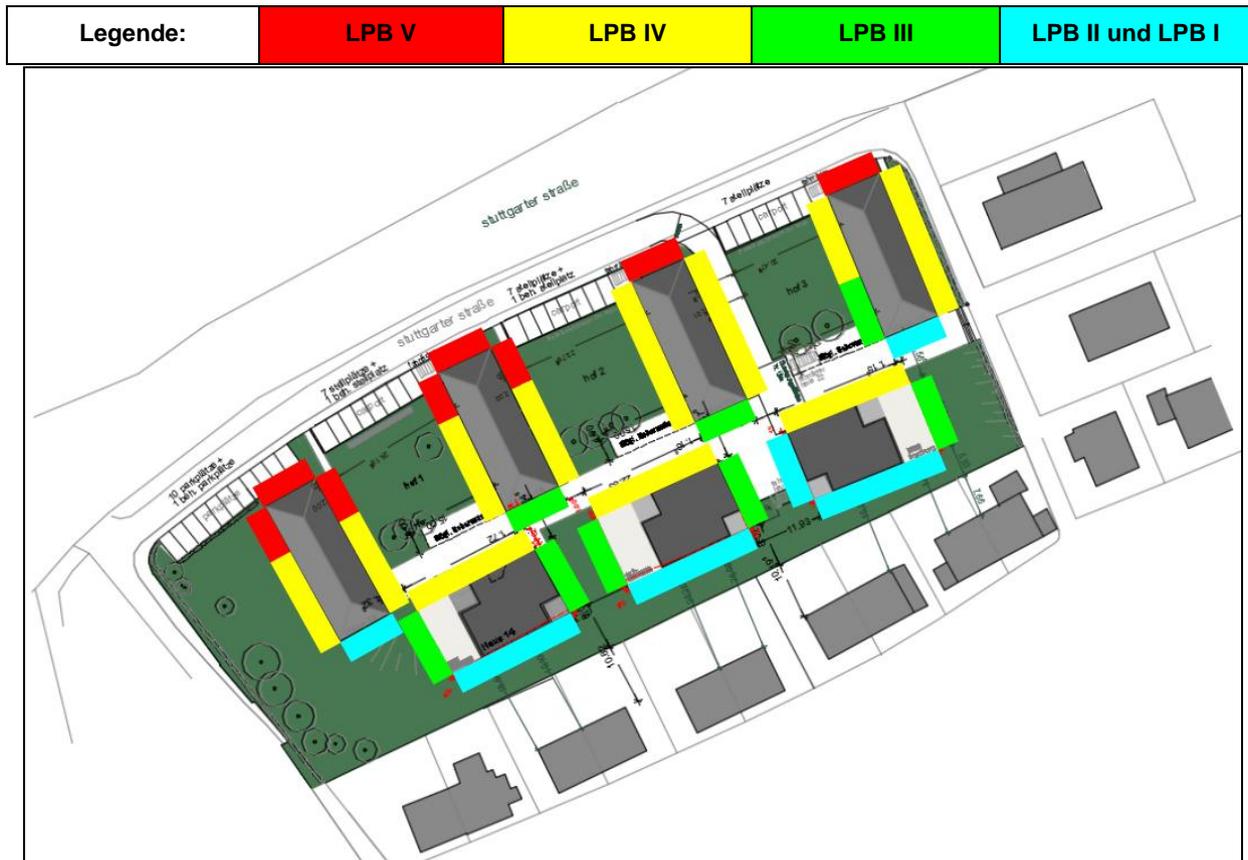


Bild 2: Kennzeichnung der Lärmpegelbereiche für das lauteste Stockwerk des jeweiligen Gebäudes

Eine Lärmsanierung der Bestandsfenster mit Beurteilungspegeln über 70 dB(A) / 60 dB(A) tags / nachts erfolgt von städtischer Wohnungsbaugesellschaft in den nächsten drei Jahren (im Zuge von Instandhaltungsarbeiten an den Gebäuden) zur Verbesserung der städtebaulichen Situation.

4.5 Außenwohnbereiche

Zur Beurteilung von Außenwohnbereichen (Balkon, Loggia, Terrasse etc.) können die ermittelten Beurteilungspegel in Tabelle 5 herangezogen werden. Nach Möglichkeit sollten Außenwohnbereiche zur lärmabgewandten Seiten orientiert werden.

Ab einem Beurteilungspegel tags größer 60 dB(A) sind zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität schallabschirmende Maßnahmen bei den Außenwohnbereichen (z. B. verglaste Vorbauten an Gebäuden) vorzusehen. Durch die jeweilige Maßnahme sollen für den zugehörigen Außenwohnbereich Beurteilungspegel tags von maximal 60 dB(A) sichergestellt werden.

Für Außenwohnbereiche mit geringer Verweildauer, sollte ein Beurteilungspegel tags von maximal 63 dB(A) sichergestellt werden. Für weite Teile der Höfe 1 bis 3 wird dies durch die

geplanten Carports als aktive Lärmschutzmaßnahme (siehe Variante 7, Abschnitt 4.4.2) sichergestellt.

4.6 Einfluss auf bestehende Bebauung

Durch die geplanten Wohngebäude kann sich die Lärmbelastung an der bestehenden Bebauung durch Abschirmung oder Reflexion verändern. Der Einfluss wird anhand von drei exemplarisch gewählten Bestandsgebäuden untersucht:

- Mehrfamilienhaus, Stuttgarter Str. 16, Grundstück Fl.-Nr. 6025
- Mehrfamilienhaus, Völkerweg 22, Grundstück Fl.-Nr. 6013/2
- Doppelhaus, Alexanderstraße 15, Grundstück Fl.-Nr. 6031 und 6031/1

Es werden die Straßenverkehrslärmimmissionen berechnet und jeweils für das lauteste Stockwerk angegeben.

Tabelle 9: Einfluss des Bauvorhabens auf die bestehende Bebauung (jeweils lauteste Gebäudeseite und Stockwerk)

Immissionsort	Beurteilungspegel OHNE Bauvorhaben		Beurteilungspegel MIT Bauvorhaben	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Mehrfamilienhaus, Stuttgarter Str. 16, Südseite	57 dB(A)	49 dB(A)	60 dB(A)	53 dB(A)
Mehrfamilienhaus, Völkerweg 22, Nordseite	59 dB(A)	52 dB(A)	59 dB(A)	52 dB(A)
Doppelhaus, Alexanderstraße 15, Nordseite	60 dB(A)	53 dB(A)	59 dB(A)	51 dB(A)

Die Berechnungsergebnisse zeigen des Weiteren, dass bei den bestehenden Mehrfamilienhäusern des Grundstücks Fl.-Nr. 6025 an den Südfassaden mit einer Pegelerhöhung von bis zu 4 dB(A) gerechnet werden muss, womit im ungünstigsten Fall eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte für ein WA entsteht. Es ergibt sich der LPB III (siehe Abschnitt 4.4.4, Gebäude 16 und 20), die damit verbundenen Anforderungen an den baulichen Schallschutz sind im Rahmen von Neu- und Umbauplanungen zu berücksichtigen. Die sonstige Bestandsbebauung wird nicht relevant von den geplanten Wohngebäuden beeinflusst.

Durch den Zu- und Abfahrtsverkehr der Stellplätze im Plangebiet sind keine relevanten Immissionen zu erwarten. Für die nachfolgende Berechnung wird davon ausgegangen, dass es durch die geplante Bebauung zu einer Fahrzeugzunahme von maximal 10 % gegenüber dem derzeitigen Stand kommt.

Der Emissionspegel $L_{m,E}$ einer Straße erhöht sich bei einer Fahrzeugzunahme von 10 % um 0,4 dB(A), folglich kann sich rundungsbedingt eine Zunahme der Immissionen von maximal 1,0 dB(A) ergeben.

Weiterhin ist davon auszugehen, dass die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke kleiner als 800 Fahrzeuge ist und ein minimaler Anteil an Schwerverkehr kleiner 2 % vorhanden sein wird. In Tabelle 10 sind die Emissionen für diesen Ansatz dargestellt. Diese Emissionen liegen deutlich unter denen der Stuttgarter Str. (B 27) – vgl. Tabelle 4 – und können vernachlässigt werden.

Tabelle 10: Verkehrszahlen und Schallemission der Zufahrt Stuttgarter Straße (DTV: 800 Fahrzeuge)

Zeitraum	Stündliche Verkehrsstärke M	Lkw-Anteil p	Geschwindigkeit	Emission L _{m,E}
Tag	48.00 Kfz	2,0 %	50 km/h	49,1 dB(A)
Nacht	8.80 Kfz	2,0 %	50 km/h	41,7 dB(A)

5 Fazit

5.1 Zusammenfassung

Die städtische Wohnungsbaugesellschaft GWG plant die Errichtung von drei Wohngebäuden zur Anschlussunterbringung von Geflüchteten und für weitere Personen. Das Grundstück (Flur-Nummer 6025) befindet sich am westlichen Ende der Stuttgarter Straße (B 27). Im rückwärtigen Bereich des Grundstückes sollen nach § 30 BauGB drei Wohngebäude entstehen. Die bestehenden Garagenbauten im südlichen Teil des Grundstückes werden durch die drei neuen Wohngebäude (jeweils drei- bis viergeschossig) ersetzt.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass im Plangebiet die Orientierungswerte für ein allgemeines Wohngebiet nach DIN 18005-1 Beiblatt 1 überschritten werden, was bei Projekten der Innenentwicklung aufgrund der Vorbelastung häufig vorkommt. Überschreitungen der um 3 dB reduzierten Sanierungswerte der VLärmSchR 97 sind ebenfalls zu erwarten.

Als aktive Lärmschutzmaßnahme werden die Rückwände der drei Carports an den Höfen 1 bis 3 (Innenbereiche zwischen den Bestandsgebäuden 12 und 16, 16 und 20 sowie 20 und 24) als 3 m hohe Lärmschutzwand ausgeführt.

An mehreren Gebäuden sind Beurteilungspegel tags größer 60 dB(A) zu erwarten. Sofern an den betroffenen Gebäudeabschnitten Außenwohnbereiche (Balkon, Loggia, Terrasse etc.) geplant werden, sind Schallschutzmaßnahmen (z. B. verglaste Vorbauten) vorzusehen. Durch die geplanten Carports als aktive Lärmschutzmaßnahme können für weite Teile der Höfe 1 bis 3 – welche zum Teil Außenwohnbereiche zur geringeren Verweildauer (z. B. Spielplatz, Gemeinschaftsgarten) darstellen – Beurteilungspegel tags von maximal 63 dB(A) sichergestellt werden.

An den Nordfassaden entstehen bei den neuen Gebäuden Lärmpegelbereiche der Kategorie LPB IV nach DIN 4109, auf den Südseiten hingegen maximal LPB II.

Durch die geplanten Wohngebäude kann sich die Lärmbelastung an der bestehenden Bebauung durch Abschirmung oder Reflexion verändern. Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass bei den bestehenden Mehrfamilienhäusern des Grundstücks Fl.-Nr. 6025 an den Südfassaden mit einer Pegelerhöhung von bis zu 4 dB(A) gerechnet werden muss, es ergibt sich der LPB III (Gebäude 16 und 20), die damit verbundenen Anforderungen an den baulichen Schallschutz sind im Rahmen von Neu- und Umbauplanungen zu berücksichtigen. Die sonstige Bestandsbebauung im Umfeld wird nicht relevant von den geplanten Wohngebäuden beeinflusst.

Durch den Zu- und Abfahrtsverkehr durch Stellplätze im Plangebiet sind keine relevanten Immissionen zu erwarten.

5.2 Textvorschläge für den Bebauungsplan

Begründung:

Relevante verkehrsbedingte Einwirkungen auf das Plangebiet sind durch die Stuttgarter Straße (B 27) zu erwarten. Auf dieser sind derzeit 26.040 Fahrzeuge pro Tag zu verzeichnen. Dabei ergeben sich im Plangebiet Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005-1 (1987-05).

Aktive Schallschutzmaßnahmen, die gegenüber passiven grundsätzlich vorzugswürdig sind, wurden im Zusammenhang mit der Planung geprüft. Als aktive Lärmschutzmaßnahme werden die Rückwände der drei Carports an den Höfen 1 bis 3 (Innenbereiche zwischen den Bestandsgebäuden 12 und 16, 16 und 20 sowie 20 und 24) als 3 m hohe Lärmschutzwand ausgeführt.

Im Bebauungsplan werden zusätzlich zur genannten Lärmschutzmaßnahme passive Schallschutzmaßnahmen in Form von Lärmpegelbereichen nach DIN 4109 (1989-11) festgesetzt. Für die bestehenden Wohngebäude sind diese Lärmpegelbereiche erst im Falle einer Um- oder Neuplanung heranzuziehen. Eine Lärmsanierung der Fenster an den Bestandsgebäuden mit Beurteilungspegeln über 70 dB(A) / 60 dB(A) tags / nachts erfolgt von städtischer Wohnungsbaugesellschaft im Zuge von Instandhaltungsarbeiten in den nächsten drei Jahren zur Verbesserung der städtebaulichen Situation. Soweit möglich sollen bei den geplanten Wohngebäuden schutzbedürftige Aufenthaltsräume und ihre zur Belüftung vorgesehenen Fenster vorzugsweise zur lärmarmen Südseite orientiert werden. Zusätzlich sollten Schlafräume, die sich im Lärmpegelbereich III oder höher befinden, mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen ausgestattet werden. Eine Grundrissorientierung von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zur Südseite ist als Lärminderungsmaßnahme zu empfehlen. Aufgrund der Ausrichtung der geplanten Gebäude und der damit verbundenen Grundrissgestaltung ist es aber nicht möglich, alle schutzwürdigen Räume auf der lärmabgewandten Seite einzurichten.

Außenwohnbereichen (Balkon, Loggia, Terrasse etc.) können die ermittelten Beurteilungspegel in Tabelle 5 herangezogen werden. Nach Möglichkeit sollten Außenwohnbereiche zur lärmabgewandten Seiten orientiert werden.

Ab einem Beurteilungspegel tags größer 60 dB(A) sind zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität schallabschirmende Maßnahmen (z. B. verglaste Vorbauten) bei den Außenwohnbereichen an Gebäuden (Balkone, Loggien, Terrassen etc.) vorzusehen. Durch die jeweilige Maßnahme sollen für den zugehörigen Außenwohnbereich Beurteilungspegel tags von maximal 60 dB(A) sichergestellt werden.

Bei Außenwohnbereichen mit geringerer Verweildauer (z. B. Spielplatz, Gemeinschaftsgarten) sollten Lärminderungsmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwände) vorgesehen werden, so dass für diese Bereiche ein Beurteilungspegel tags von maximal 63 dB(A) sichergestellt wird.

Festsetzungen

- (1) Entsprechend den Eintragungen im zeichnerischen Teil des Bebauungsplanes werden die Lärmpegelbereiche III, IV und V nach DIN 4109 (1989-11) festgesetzt.
- (2) Aus den Lärmpegelbereichen ergeben sich Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile. Die Kombination aller Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fensterzusatzeinrichtungen) des zu betrachtenden Raums muss ein bestimmtes resultierendes Schalldämm-Maß $R'_{w, res}$ erfüllen, welches nach DIN 4109 zu ermitteln ist. Fassaden außerhalb der mit Lärmpegelbereichen gekennzeichneten Abschnitte sollen ebenfalls die Anforderungen von Lärmpegelbereich III erfüllen. Der Nachweis ist im Rahmen des bauordnungsrechtlichen Verfahrens zu erbringen.
- (3) Zum Schlafen nutzbare Räume sind mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen auszustatten, sofern deren einzige natürliche Belüftungsmöglichkeiten über Fassaden erfolgen kann, die im zeichnerischen Teil mit Lärmpegelbereich III oder höher gekennzeichnet sind.
- (4) Entsprechend den Eintragungen im zeichnerischen Teil werden Lärmschutzwände mit einer Höhe von 3 m über der Geländeoberfläche und einer und einem Schalldämm-Maß von mindestens 20 dB festgesetzt.
- (5) Durch geeignete Maßnahmen (z. B. Verglasung) ist an Außenwohnbereichen an Gebäuden (z. B. Balkone und Terrassen) ein Beurteilungspegel tags von maximal 60 dB(A) sicherzustellen.
- (6) Durch geeignete Maßnahmen ist an Außenwohnbereichen mit geringerer Verweildauer (z. B. Spielplatz und Gemeinschaftsgarten) ein Beurteilungspegel tags von maximal 63 dB(A) sicherzustellen.
- (7) Von den genannten Festsetzungen (1) bis (6) kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung geringere Anforderungen an den passiven Lärmschutz resultieren.

Greifenberg, den 10.04.2017
ACCON GmbH



Dipl.-Ing. (FH) Robert Gerstbrein

Quellenverzeichnis

- [1] Baugesetzbuch (BauGB), "Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 20. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1722) geändert worden ist", 20.10.2015.
- [2] DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, 2002-07.
- [3] DIN 4109/A1, Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise, 1989-11/2001-01.
- [4] DIN 18005-1 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, 1987-05.
- [5] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), 2014-12-18.
- [6] Bundesministerium für Verkehr, VLärmSchR 97, Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes, 1997.
- [7] Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO), 05.03.2010.
- [8] Liste der technischen Baubestimmungen (LTB), Architektenkammer Baden-Württemberg, 01.01.2015.
- [9] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, 1990.
- [10] CadnaA, Version 4.6.154, DataKustik GmbH, 2016.
- [11] Ministerium für Verkehr und Infrastruktur (BW), Handlungsempfehlung für den Einsatz von lärmindernden Asphaltdeckschichten auf Bundes- und Landesstraßen im Innerortsbereich (Aktenzeichen 2-3945.40/90), 17.07.2015.

Anhang – Rechnerische Ermittlung des passiven Lärmschutzes

Der „Maßgebliche Außenlärmpegel“ nach DIN 4109 [3] errechnet sich aus den Beurteilungspegeln tags (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) nach folgender Rechenvorschrift:

$$\text{Maßgeblicher Außenlärmpegel} = \text{Beurteilungspegel tags} + 3 \text{ dB(A)}$$

Die Kombination aller Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fensterzusatzeinrichtungen) eines Aufenthaltsraumes muss ein bestimmtes resultierendes Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ erfüllen. Dieses ist abhängig vom vorherrschenden „Maßgeblichen Außenlärmpegel“ und dem daraus resultierenden „Lärmpegelbereich“ (LPB). Anlage 1 zeigt die Zusammenhänge.

Die so ermittelten erforderlichen Schalldämm-Maße sind anschließend anhand der tatsächlichen Raumgeometrien zu korrigieren. Der Korrekturfaktor ist abhängig vom Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raumes zu seiner Grundfläche, er kann der Anlage 2 entnommen werden.

Anlage 1: Lärmpegelbereiche und Anforderungen an die Luftschalldämmung nach DIN 4109 [3]

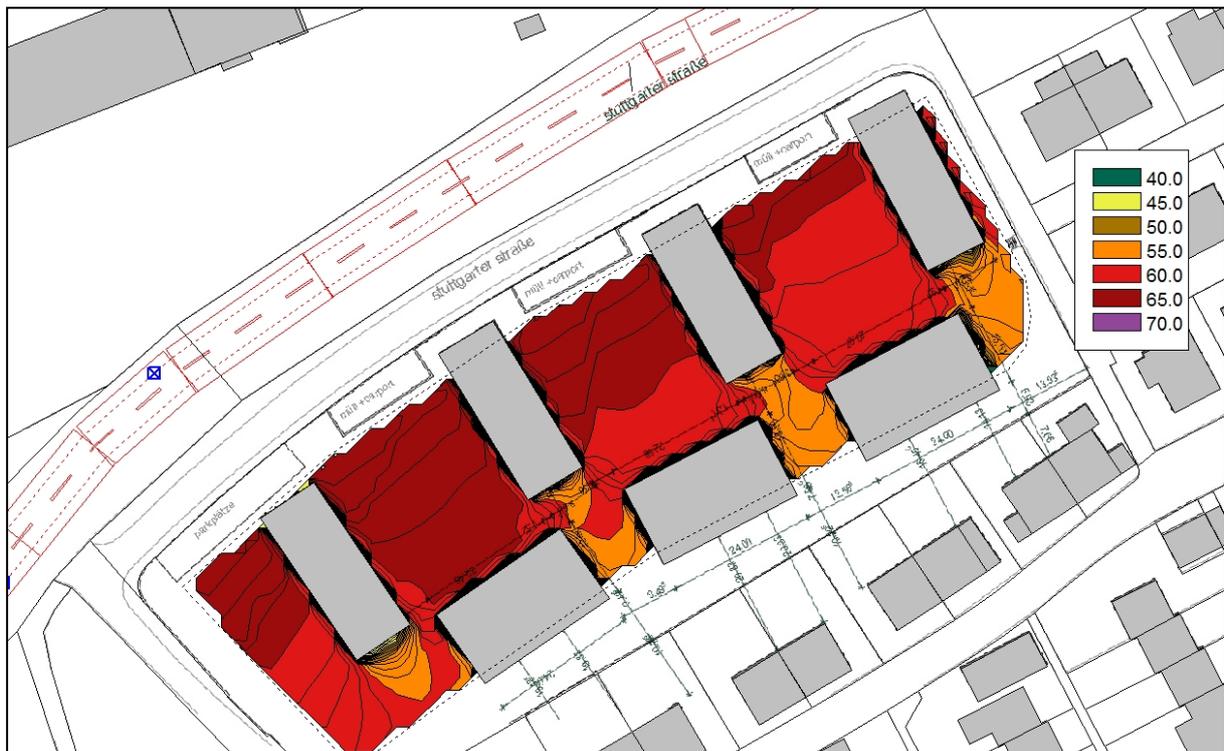
Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel	erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils	
		Aufenthaltsräume in Wohnungen	Büroräume
I	bis 55 dB(A)	30 dB	-
II	56 dB(A) bis 60 dB(A)	30 dB	30 dB
III	61 dB(A) bis 65 dB(A)	35 dB	30 dB
IV	66 dB(A) bis 70 dB(A)	40 dB	35 dB
V	71 dB(A) bis 75 dB(A)	45 dB	40 dB
VI	76 dB(A) bis 80 dB(A)	50 dB	45 dB
VII	größer 80 dB(A)	in Abhängigkeit des Außenlärms zu bestimmen	50 dB

Anlage 2: Korrekturwerte für das erf. $R'_{w,res}$ nach Anlage 1

$\frac{S_{(W+F)}}{S_G}$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
Korrektur	+5 dB	+4 dB	+3 dB	+2 dB	+1 dB	0 dB	-1 dB	-2 dB	-3 dB
$S_{(W+F)}$	Gesamtfläche des Außenbauteils eines Aufenthaltsraumes in m ²								
S_G	Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m ²								

Anhang – Rasterlärmkarten

Alle Rasterlärmkarten wurden jeweils in einer Höhe von 1,5 m über Grund berechnet, dies entspricht ca. einer stehenden Person. Es wird die Verkehrslärmbelastung tags dargestellt.



Anlage 3: Ohne aktive Lärminderungsmaßnahmen



Anlage 4: 5 m hohe Lärmschutzwand an B 27 – Variante 1



Anlage 5: 2 m hohe Lärmschutzwand an B 27 – Variante 2



Anlage 6: 2,5 m hoher geschlossener Carport – Variante 3



Anlage 7: 3 m hoher geschlossener Carport – Variante 4



Anlage 8: 4 m hoher geschlossener Carport – Variante 5



Anlage 9: 2,5 m hoher Carport – Variante 6

