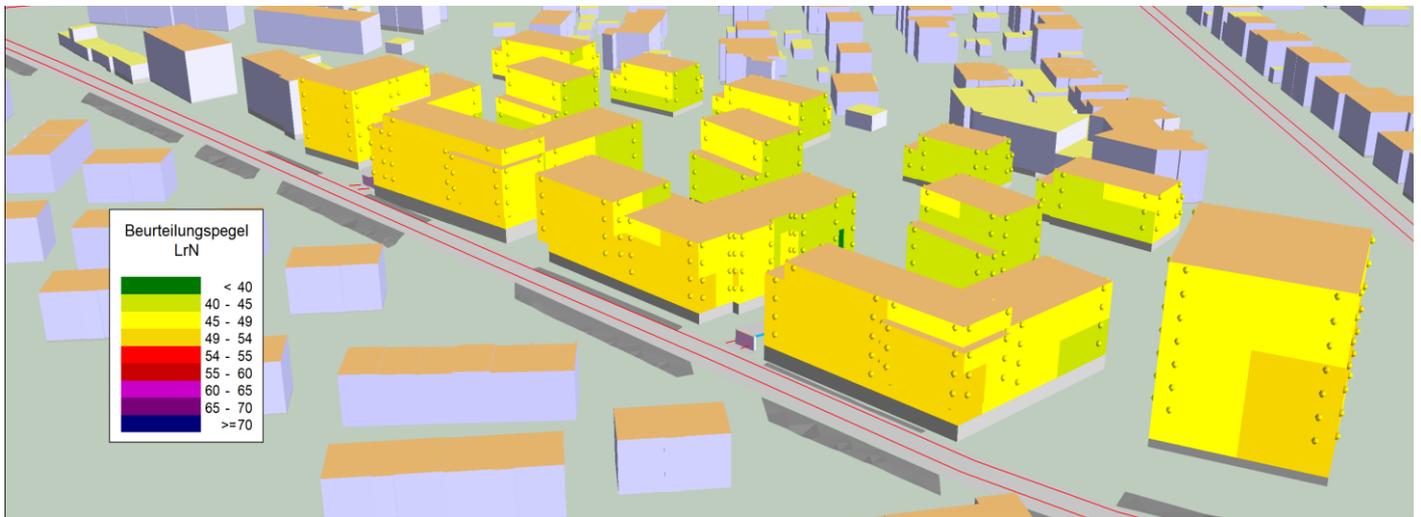


SoundPLAN GmbH

Ingenieurbüro für
Softwareentwicklung
Lärmschutz
Umweltplanung



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Queck Areal“ in Tübingen

Bericht Nr.: 20-GS-053

Datum: 15.07.2021



**Schalltechnische Untersuchung zum
Bebauungsplan „Queck Areal“
in Tübingen**

Projekt Nr.: 20-GS-053

Datum: 15. Juli 2021

Auftraggeber:

Fachabteilung Stadtplanung
Universitätsstadt Tübingen
Brunnenstraße 3
72074 Tübingen

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Gert Braunstein
Qualitätssicherung: B. Sc. Svenja Veric

SoundPLAN GmbH

Etwiesenberg 15 | 71522 Backnang

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

GF: Dipl.-Math. (FH) Michael Gille | Dipl.-Ing. (FH) Jochen Schaal
HRB Stuttgart 749021 | mail@soundplan.de | www.soundplan.de

Qualitätsmanagement zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2015

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG	4
2	VORHANDENE UNTERLAGEN	4
3	BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN UND RECHENVORSCHRIFTEN	4
3.1	Rechtliche Grundlagen – BauGB und BImSchG	4
3.2	DIN 18005	5
3.3	16. BImSchV	6
3.4	TA Lärm (Anlagenlärm)	7
3.5	DIN 4109 [8]	8
4	TIEFGARAGE, ZU- UND AUSFAHRT	10
5	VERKEHRSLÄRM, DER AUF DAS BAUGEBIET EINWIRKT	13
5.1	Grundlagen	13
5.2	Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung	15
5.2.1	Zeitbereich tags	15
5.2.2	Zeitbereich nachts	15
6	NEUES GEBÄUDE DER KINDERTAGESSTÄTTE	16
7	VORGESCHLAGENE FESTSETZUNGEN IM BEBAUUNGSPLAN	17
8	ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNG	20
9	LITERATUR	21

1 Aufgabenstellung

Im Tübinger Stadtteil Lustnau ist auf einer Industriebrache ein gemischt genutztes Quartier mit Wohnraum für rund 450 Personen geplant. Unsere Aufgabe besteht in der Erstellung einer schalltechnischen Untersuchung. Maßgebliche Schallquellen sind der Straßenverkehrslärm der Gartenstraße, die Nürtinger Straße und in größerer Entfernung auch die Stuttgarter Straße. Das Quartier wird von der Gartenstraße aus durch eine zentrale Tiefgarage erschlossen, deren Ein- und Ausfahrt ebenfalls zum Untersuchungsumfang gehört. Die Gartenstraße wird zudem vom Linienbus (Linie 22) der Stadtwerke Tübingen befahren. Eine Bushaltestelle befindet sich am östlichen Rand des Baugebiets.

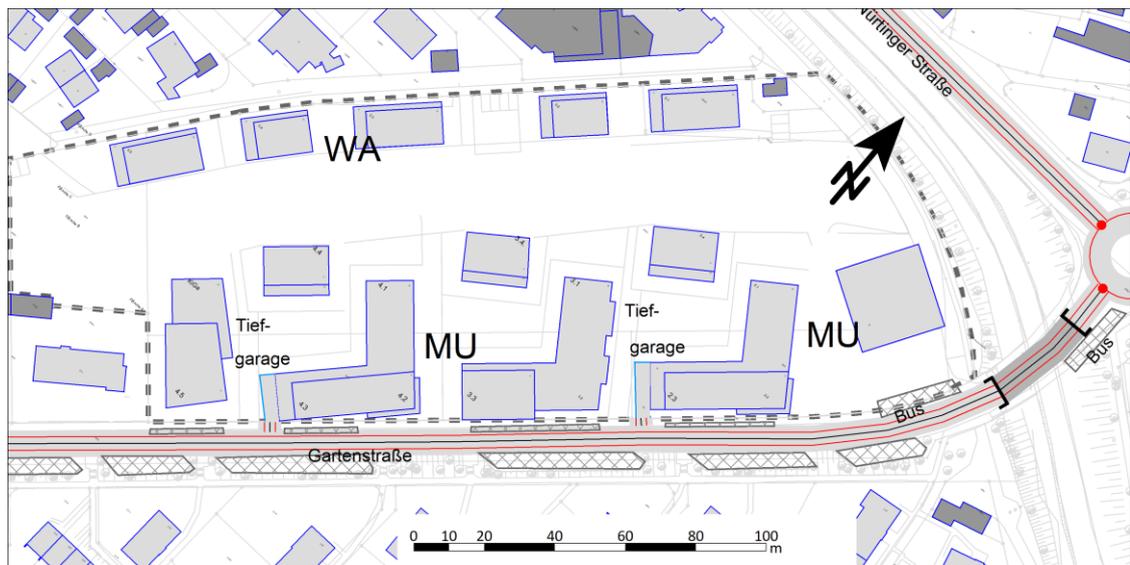


Abb. 01: Übersichtsplan

Der südliche Bereich des Bebauungsplangebiets ist als Urbanes Gebiet (MU) geplant. Nach Norden schließt sich eine Gebäudereihe mit der Gebietsausweisung Allgemeines Wohngebiet (WA) an.

2 Vorhandene Unterlagen

1. Akustisches Rechenmodell und Geländemodell aus dem Lärmaktionsplan Tübingen.
2. Planunterlagen von EBLE MESSERSCHMIDT PARTNER (Städtebaulicher Entwurf und Schnitt) vom 12.01.2021 sowie Neuordnung des Städtebaulichen Entwurfs vom 02.03.2021 (auch als dwg-Datei)
3. Beschlussvorlage für zur Vorberatung im Ortsbeirat Lustnau, im Ausschuss für Planung, Verkehr und Stadtentwicklung und zur Behandlung im Gemeinderat
4. Fachabteilung Stadtplanung Tübingen: Verkehrsstärken und Schwerverkehrsanteile für die Jahre 2018/2019 und Abschätzung des Verkehrsaufkommens des Queck-Areals

3 Beurteilungsgrundlagen und Rechenvorschriften

3.1 Rechtliche Grundlagen – BauGB und BImSchG

Gemäß §2 Baugesetzbuch (BauGB) [1] ist bei der Aufstellung von Bebauungsplänen eine Umweltprüfung durchzuführen, um die Belange des Naturschutzes angemessen

berücksichtigen zu können. Es sollen erhebliche Umweltauswirkungen, soweit vorhersehbar, ermittelt und bewertet werden. Akustische Immissionen sind ein Teil dieser Umweltauswirkungen. Es gilt hier das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) [3].

Der Zweck des BImSchG ist es, „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)

Für eine Beurteilung, ob die vorherrschenden Geräuscheinwirkungen als „schädlich“ einzustufen sind, gelten verschiedene weitergehende Verordnungen. Diese sind u.a.:

- die DIN 18005 für die städtebauliche Planung [4]
- die 16.BImSchV für die Lärmvorsorge bei Straßenneubauten [4]
- die TA Lärm für die Genehmigung und den Betrieb von Anlagen [6]

3.2 DIN 18005

Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung gibt die DIN 18 005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1 [4], gilt für Geräusche von Verkehrslärmquellen und Gewerbelärmquellen.

In der DIN 18005, Beiblatt 1, sind als Zielvorstellungen für die städtebauliche Planung schalltechnische Orientierungswerte für Geräuschimmissionen angegeben:

Gebietsausweisung nach BauNVO [2]		Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005 in dB(A)		
		Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)	
			Verkehr	Gewerbe
a)	Reine Wohngebiete (WR), Wochenend- und Ferienhausgebiete	50	40	35
b)	Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplätze	55	45	40
c)	Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55	55
d)	Besondere Wohngebiete (WB)	60	45	40
e)	Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50	45
f)	Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55	50

Gebietsausweisung nach BauNVO [2]		Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005 in dB(A)		
		Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)	
			Verkehr	Gewerbe
g)	Sonstige Sondergebiete, je nach Nutzungsart, soweit schutzbedürftig	45 bis 65	35 bis 65	35 bis 65
h)	Industriegebiete (GI)	k.A.	k.A.	k.A.

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005, Beiblatt 1

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. Wenn konkurrierende städtebauliche Belange es erfordern, kann nach geltender Rechtsprechung für den Verkehrslärm eine Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte bei sachgerechter städtebaulicher Begründung Akzeptanz finden.

Urbane Gebiete sind in den Orientierungswerten der DIN 18005 noch nicht berücksichtigt. Unter Fachleuten wird analog zur TA Lärm eine Anhebung der Orientierungswerte tags gegenüber Mischgebieten um 3 dB diskutiert. Der Orientierungswert tags beträgt dann 63 dB (gleichermaßen für Verkehrs- und Gewerbelärm). Nachts ist die unmittelbare Anwendung der Immissionsrichtwerte für Mischgebiete empfohlen. Zurzeit wird über eine Anhebung auf 48 dB(A) diskutiert.

3.3 16. BImSchV

Gemäß Bundesimmissionsschutzgesetz [3] ist für den Neubau oder die wesentliche Änderung von Verkehrswegen die 16. BImSchV [5] heranzuziehen. Diese Verordnung ist mittlerweile auch für Bebauungsplanverfahren von Bedeutung, da sie eine Obergrenze für die Abwägung darstellt.

In §2 der 16.BImSchV sind zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen folgende Immissionsgrenzwerte hinterlegt. Beim Bau neuer Wohngebiete haben diese Grenzwerte lediglich hinweisenden Charakter.

Gebietsausweisung nach Baunutzungsverordnung (BauNVO) [2]		Grenzwerte in dB(A)	
		Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)
1)	Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime	57	47
2)	Reine Wohngebiete (WR), Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
3)	Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI) und Urbane Gebiete (MU)	64	54
4)	Gewerbegebiete (GE)	69	59

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV

Zum Schutz der Anwohner kommen vorrangig aktive Maßnahmen in Frage. Erst wenn die aktiven Maßnahmen nicht realisierbar sind oder in einem äußerst ungünstigen Nutzen-Kostenverhältnis stehen, können passive Maßnahmen zum Einsatz kommen. Die Grenzwerte der 16.BImSchV liefern wichtige Hinweise zur Abwägung des Verhältnisses aktiver und passiver Schallschutzmaßnahmen. Zur Ermittlung der Emissionen und für die Schallausbreitungsberechnungen verweist die 16.BImSchV auf die RLS-19 [7].

3.4 TA Lärm (Anlagenlärm)

Die TA Lärm [6] dient zur Beurteilung der Geräuschimmissionen von genehmigungsbedürftigen und nicht-genehmigungsbedürftigen Anlagen. Sie konkretisiert in vielen Dingen die Anforderungen der DIN 18 005. Diese Vorschrift wird bei der Prüfung der Immissionen gewerblicher Anlagen im Bebauungsplanverfahren, bei der Genehmigung und bei Überwachungen im späteren Betrieb herangezogen.

Da die Quartiersgarage nahezu den gesamten Verkehr des Quartiers aufnehmen soll und als Folge der Gebietsausweisung „Urbanes Gebiet“ auch Wirtschaftsverkehr nicht auszuschließen ist, werden die Tiefgaragenzu- und -ausfahrt als Anlage im Sinne der TA-Lärm betrachtet.

Es sind folgende Immissionsrichtwerte an den Außenfassaden (50 cm vor geöffnetem Fenster) von Gebäuden einzuhalten:

Gebietsausweisung nach BauNVO [2]		Immissionsrichtwerte der TA Lärm in dB(A)	
		Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (lauteste Stunde zwischen 22:00 – 06:00 Uhr)
a)	Industriegebiete (GI)	70	70
b)	Gewerbegebiete (GE)	65	50
c)	Urbane Gebiete (MU)	63	45
d)	Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	45
e)	Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	40
f)	Reine Wohngebiete (WR)	50	35
g)	Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Die Anforderungen der TA Lärm gelten für die Summe aller bestehenden bzw. zukünftigen Anlagen. Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 30 dB(A) am Tag und 20 dB(A) in der Nacht überschreiten.

3.5 DIN 4109 [8]

Zum Schutz der Anwohner kommen vorrangig aktive Maßnahmen in Frage. Erst wenn die aktiven Maßnahmen nicht realisierbar sind, in einem äußerst ungünstigen Nutzen-Kostenverhältnis stehen oder in Abwägung mit anderen Belangen auf aktiven Lärmschutz ganz oder teilweise verzichtet werden muss, kommen passive Maßnahmen zum Einsatz. Die Grenzwerte der 16.BImSchV liefern wichtige Hinweise zur Abwägung des Verhältnisses aktiver und passiver Schallschutzmaßnahmen. Passive Schallschutzmaßnahmen werden im Bebauungsplan auf der Basis eines maßgeblichen Außenlärmpegels nach DIN 4109 festgesetzt. Diese stammt ursprünglich aus dem Jahr 1989.

Im Sommer 2016 kam eine aktualisierte DIN 4109:2016-07 heraus, welche allerdings sofort nochmals überarbeitet wurde und kurz darauf als Entwurf E-DIN 4109/A1:2017-01 im Januar 2017 herauskam. Mit den VwV TB des Landes Baden-Württemberg vom Dezember 2017 wurde eingeführt, dass der bauaufsichtliche Nachweis (Anforderung an die Luftschalldämmung der Außenbauteile) nach einer dieser beiden Varianten zu führen ist. Für die Durchführung der eigentlichen Berechnungen wird auf den zweiten Teil der DIN verwiesen (DIN 4109-2:2016-07) oder es darf für Massivbauteile auch noch die alte DIN 4109:1989 angewendet werden.

Ab DIN 4109:2016-07 gibt es nun eine offizielle Vorgehensweise für die Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels unter Einbeziehung des Tages- und Nachtpegels. In der alten Version DIN 4109:1989 wurde streng genommen nur der Tagespegel verwendet, es hatte sich aber die Mitberücksichtigung des Nachtpegels etabliert.

Nachdem die DIN 4109:2016-07 bzw. alternativ die E-DIN 4109:2017-01 gerade einen Monat baurechtlich eingeführt war, kam im Januar 2018 nochmals eine neue Version der DIN-Norm

heraus, die DIN 4109:2018-01. Diese neue Version ist bislang in Baden-Württemberg nicht baurechtlich eingeführt, wird aber von vielen Gemeinden angewendet (Stand der Technik).

Der maßgebliche Außenlärmpegel errechnet sich aus der gemeinschaftlichen Geräuscheinwirkung durch Verkehr und Anlagenlärm. Bei Verkehrslärm wird der Beurteilungspegel tags um 3 dB und nachts um 13 dB erhöht. Bei Anlagenlärm wird tags um 3 dB und nachts um 18 dB erhöht, wobei man entweder auf den errechneten Beurteilungspegel oder den zulässigen Immissionsrichtwert zugreift. Abschließend wird der Verkehrs- und der Anlagenpegel addiert, jeweils tags und nachts. Der maßgebende Außenlärmpegel ist dann der ungünstigere Pegel der beiden Zeiträume.

In den Karten wurden weiterhin die Lärmpegelbereiche der DIN 4109: 1989 übernommen.

Lärm- pegel- bereich	Maßgeblicher Außenlärm- pegel dB(A)	Raumarten		
		Bettenräume in Kranken- anstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungs- räume in Beherbergungs- stätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume ¹⁾ und ähnliches
		erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
I	Bis 55	35	30	-
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	2)	50	45
VII	Über 80	2)	2)	50

¹⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt

²⁾ Die Anforderungen sind aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen

Tabelle 3: Bestimmung des resultierenden Schalldämmmaßes

Die Anforderungen dieser Tabelle lassen sich dann noch unter Berücksichtigung der konkreten Raumgeometrie auf die Anforderungen der einzelnen Bauteile (Wand, Fenster etc.) aufteilen. Dies allerdings geschieht erst im jeweiligen Baugenehmigungsverfahren.

Vorgehen bei der Bestimmung der Mindestschalldämmung nach DIN 4109-01 2018-01 (Gleichung 6):

„Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämmmaße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten

(Gleichung 6 der DIN 4109):

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

Dabei ist:

$$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$$

für Bettenräume in Krankenhäusern 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 Krankenhäusern und Sanatorien

$$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$$

für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches“

4 Tiefgarage, Zu- und Ausfahrt

Nach der Aufstellung der Stadt Tübingen generiert das Neubaugebiet insgesamt einen Neuverkehr von 1056 Kfz/24 h. Dieser Neuverkehr wird weitestgehend durch eine Quartiers-Tiefgarage und einige wenige oberirdischen Besucherstellplätze in der Gartenstraße abgedeckt. Wir gehen davon aus, dass jeweils 500 Pkw und Motorräder /24h in die Tiefgarage ein- und ausfahren. Der Anteil der Motorräder wird auf 0,5 Prozent geschätzt.

Dieses Verkehrsaufkommen wurde anlog der Tabelle 33 der Bayerischen Parkplatzlärmstudie [11] (*Anhaltswerte der Bewegungshäufigkeit bei verschiedenen Parkplatzarten für schalltechnische Prognose*) für Tiefgaragen in Wohnanlagen auf mittlere Bewegungshäufigkeiten tags, lauteste Nachtstunde und durchschnittliche Nachtstunde aufgeteilt:

Zeitbereich	Pkw	Motorräder
tags	29,1	0,16
Lauteste Nachtstunde	16,6	1,0
nachts	3,8	0,02

Tabelle 4: Aufteilung der Fahrten jeweils in der Ein- bzw. Ausfahrt auf die maßgeblichen Zeitbereiche

Das Verkehrsaufkommen wurde der westlichen Zufahrt einfahrend und der östlichen Zufahrt ausfahrend zugeordnet.

Die weiteren Berechnungsannahmen sind:

Schallquelle	Kennwert	Berechnungsgrundlage der Ausbreitungsberechnung
Zufahrt/Ausfahrt	Anzahl der Fahrzeuge tags/laute Nachtstunde, v=30 km/h, Längsneigung 15 % Einfahrt, 16 % Ausfahrt	RLS-19
Maximalpegel Zufahrt/Ausfahrt Tiefgarage	87,1 dB(A) Einfahrt 93,1 dB(A) Ausfahrt nach Lit. 11	ISO 9613/2
Abstrahlung aus dem Inneren der Garage	47,9 dB(A) je Fahrbewegung (nur bei eingehauster Rampe sonst vernachlässigt (Lit. 11) und Richtwirkung – 8 dB seitlich	ISO 9613/2
Maximalpegel aus dem Inneren einer eingehausten Rampe	87,2 dB(A) nach Lit. 11, (Motorräder 93 dB(A) der Zuschlag ergibt sich aus der Differenz zwischen Pkw und Motorrad der Tabelle 35)	ISO 9613/2
Maximalpegel Garagentor und Regenrinne	Für Garagentor und Regenrinne wurde keine Emission angesetzt, wir gehen davon aus, dass der Stand der Lärminderungstechnik beachtet wird (kein Rolltor, Regenrinne elastisch gelagert)	Bay. Parkplatzlärmstudie

Tabelle 5: Grundlagen der Emissions- und Ausbreitungsberechnung

Die Berechnungen der Beurteilungspegel erfolgten auf der Basis der RLS-19, da diese jetzt bei Steigungsstrecken in bergauf und bergab unterscheidet und damit genauere Ergebnisse liefert als mit den bisher genutzten älteren Berechnungsmethoden.

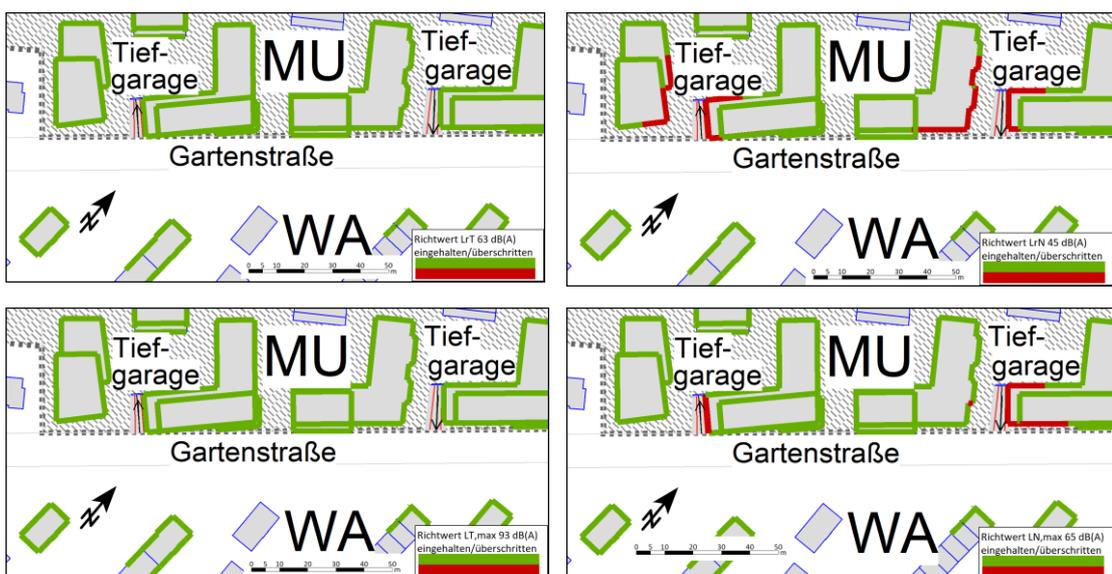


Abb. 2: Teilpegel von der Tiefgarageneinfahrt und -ausfahrt: Oben links Beurteilungspegel tags, oben rechts Beurteilungspegel nachts (laute Nachtstunde), unten links Maximalpegel tags, unten rechts Maximalpegel nachts.

Im Zeitbereich tags sind alle Fassaden grün eingefärbt. Der Richtwert der TA Lärm für Urbanes Gebiet ist eingehalten, ebenso der zulässige Maximalpegel. Nachts sind sowohl der Richtwert als auch der zulässige Maximalpegel überschritten. An den Fassaden unmittelbar neben der Ein- bzw. Ausfahrt wird der Beurteilungspegel nachts bis zu 10 dB überschritten, auf der gegenüberliegenden Seite der Tiefgaragenein- bzw. ausfahrt betragen die Überschreitungen bis zu 5 dB. Auf der gegenüberliegenden Seite der Gartenstraße sind alle Richtwerte eingehalten.

Als Lärmschutzmaßnahme wird vorgeschlagen, die Ein- und Ausfahrt jeweils in die Gebäude zu integrieren oder einzuhausen. Eine Schranke sollte erst unten an der Einfahrt in die Tiefgarage installiert werden. Alternativ wäre eine funkgesteuerte oder intelligente Schrankenlösung denkbar (beispielsweise automatisierte Kennzeichenerfassung), die ein zügiges Einfahren in die Garage ohne anzuhalten erlaubt.

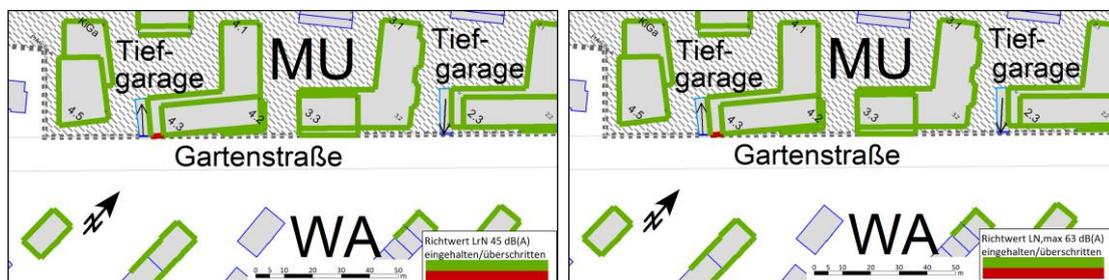


Abb. 3: Teilpegel von der eingehausten Tiefgarageneinfahrt und -ausfahrt: Links Beurteilungspegel nachts (lauteste Nachtstunde), rechts Maximalpegel nachts

Die Einhausung der Ausfahrt muss bis zur Grundstücksgrenze vorgezogen werden. In der Umgebung sind dann alle Richtwerte eingehalten. In Höhe der Einfahrt schließt der Baukörper 4.3 unmittelbar an der Grundstücksgrenze ab.

In dem kleinen rot eingefärbten Fassadenabschnitt neben der Einfahrt sind sowohl der Richtwert nachts als auch der zulässige Maximalpegel der TA Lärm überschritten. Die Überschreitung des Maximalpegels lässt sich auf das Erdgeschoss begrenzen, wenn man die Decke der Einhausung um 1 m in den öffentlichen Raum ragen lässt. In diesem Fall gibt es auch keinen Konflikt mehr mit dem Pegel der lautesten Nachtstunde. Das Erdgeschoss sollte an dieser Stelle gewerblich genutzt werden. Sollte dort eine Wohnnutzung realisiert werden, müssten die Fenster mit einer Vorsatzscheibe versehen werden, die eine Belüftung aus Richtung Tiefgarageneinfahrt ausschließt.

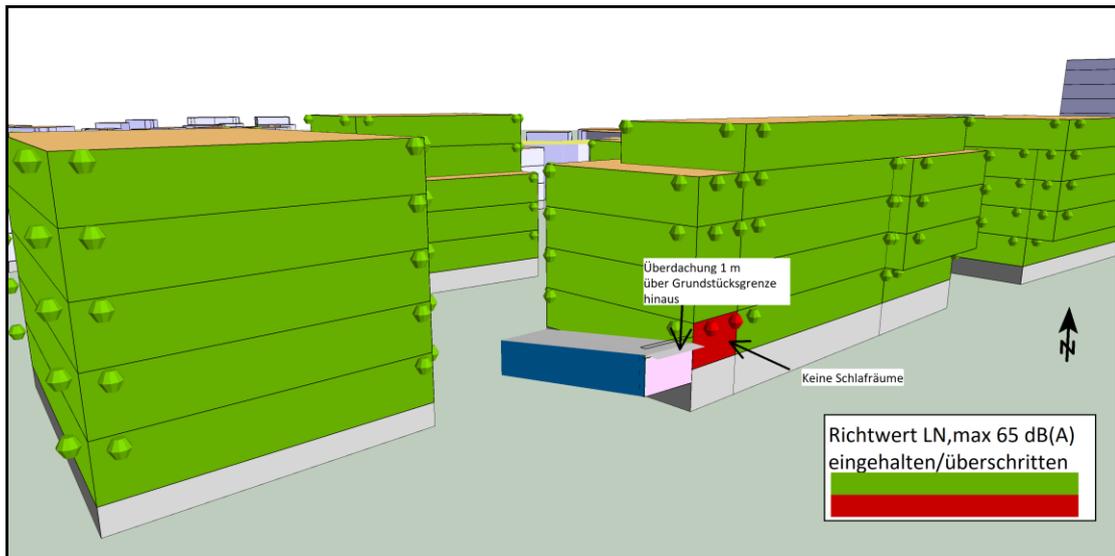


Abb. 4: Maßnahmen an der Tiefgarageneinfahrt

5 Verkehrslärm, der auf das Baugebiet einwirkt

5.1 Grundlagen

Der Lärmpegel an den Gebäudefassaden wird weitgehend durch Verkehrslärm der umliegenden Straßen hervorgerufen. Punktuell tritt zusätzlich noch der Lärm von der Ein- und Ausfahrt der Tiefgarage und der Bushaltestelle in Erscheinung. Die Bushaltestelle wurde jeweils als Lkw-Parkplatz mit einem Stellplatz simuliert. Ein Bushalt entspricht hierbei zwei Fahrbewegungen. Entlang der Gartenstraße sind 16 Stellplätze geplant, auf der gegenüberliegenden Straßenseite befinden sich ca. 60 Stellplätze. Die Bushaltestelle und die Stellplätze wurden auf der Basis der RLS-19 modelliert.

Die Berechnungen basieren auf der RLS-19 mit folgenden Eingangsgrößen:

- Durchschnittlicher Täglicher Verkehr (DTV).
- Schwerverkehrsanteil SV über 3,5 t zul. Gesamtgewicht unterteilt in die Gruppen Lkw 1 (Lastkraftwagen ohne Anhänger und Busse) und Lkw 2 (Sattelzüge und Lkw mit Anhänger)
- Aufteilung der Verkehrsstärken auf die Zeitbereiche Tag (06-22 Uhr) und Nacht (22-06 Uhr) analog des Straßentyps Gemeindestraßen der Tabelle 2 der RLS-19
- Zulässige Höchstgeschwindigkeiten der Pkw und der Lkw = 30 km/h, Stuttgarter Straße Pkw = 100 km/h, Lkw = 80 km/h
- Fahrbahnbelag (Asphaltbeton \leq AC11)
- Ein Zuschlag für Abschnitte mit einer Längsneigung >2 % wird automatisch aus der Straßengeometrie erfasst.
- Veränderungen des Schalls im Ausbreitungsweg durch Reflexionen, Schallbeugung, Boden- und Meteorologiedämpfung.
- Die 17 neuen und 60 vorhandenen oberirdischen Stellplätze wurden mit einer Bewegungshäufigkeit von 0,4 Bewegungen/Stellplatz und Stunde tags bzw. 0,05 nachts entsprechend der Tabelle 33 der Bayerischen Parkplatzlärmstudie behandelt.

- Je Richtung wurden 32 Bushalte tags und 6 Bushalte nachts berücksichtigt (Auswertung des Fahrplans der Linie 22 der Stadtwerke Tübingen für einen Werktag).
- Verkehrsstärken in den Zeitbereichen tags und nachts entsprechend der Tabelle 6. Die dort angegebenen Abschnitte gehen aus der Abbildung 05 hervor.

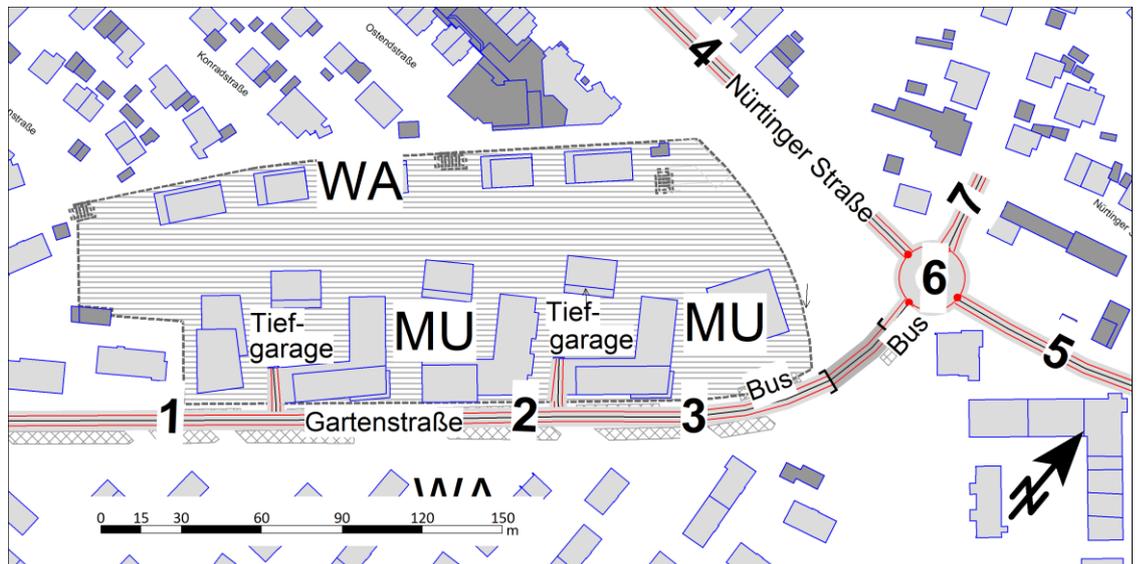


Abb. 5: Querschnitte der Straßenlärmrechnung

Straße	Ab-schnitt	DTV (durchschnittlicher täglicher Verkehr) in Kfz/24h	Anteil Lkw1 tags/nachts in Prozent	Anteil Lkw2 tags/nachts in Prozent
Gartenstraße	1	3.000	3,0	1,5
Gartenstraße	2	3.200	2,9	1,4
Gartenstraße	3	3.200	2,9	1,4
Nürtinger Straße	4	7.000	2,5	1,0
Nürtinger Straße	5	7.000	2,5	1,0
Kreisverkehr	6	5.500	2,0	1,0
Dorfstraße	7	5.000	2,7	1,2
Stuttgarter Straße (links außerhalb der Abbildung)		32.000	1,4/2,4	2,5/3,0

Abb. 5: Querschnitte der Straßenlärmrechnung

Die Stuttgarter Straße wurde aus dem Lärmmodell des Lärmaktionsplans Tübingen entnommen.

5.2 Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung

5.2.1 Zeitbereich tags

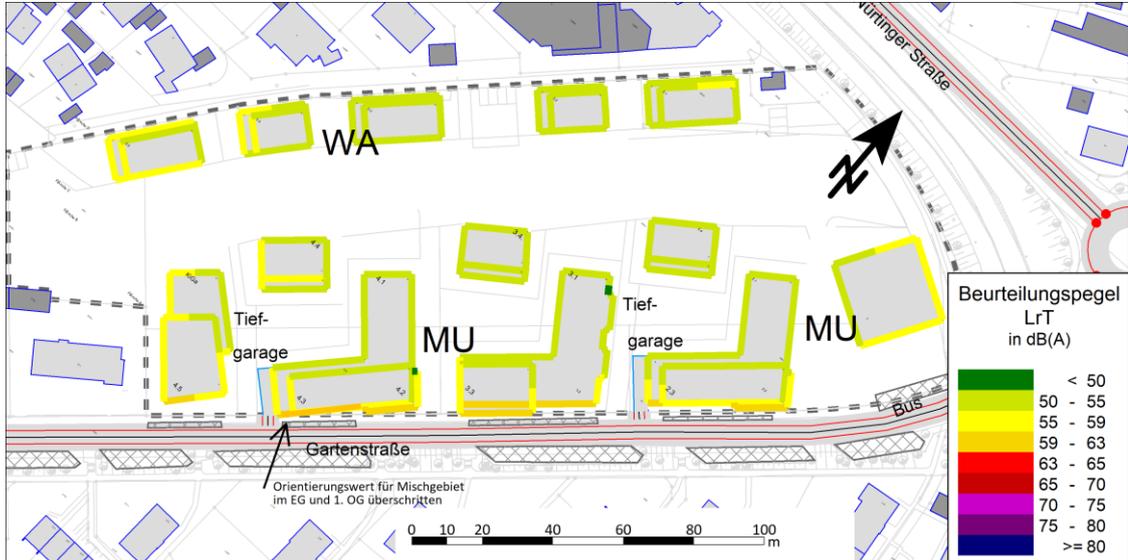


Abb. 06: Verkehrslärm tags 06 bis 22 Uhr im jeweils ungünstigsten Wohngeschoss

Höhere Pegel treten entlang der Gartenstraße und der Nürtinger Straße auf. Von Süd-Westen macht sich auch der Einfluss der Stuttgarter Straße bemerkbar. Die Orientierungswerte für Mischgebiete sind bis auf ein Fassaden-Segment an der Gartenstraße eingehalten. Der noch nicht in der DIN 18005 festgelegte Orientierungswert der DIN 18005 für Urbane Gebiete wäre eingehalten. Im allgemeinen Wohngebiet ist der Orientierungswert der DIN 18005 von 55 dB(A) um bis zu 2 dB überschritten. Dort macht sich bereits der Verkehrslärm von der Stuttgarter Straße bemerkbar.

In der Mitte des Baugebiets entsteht eine Ruhezone, da die nahezu geschlossene Gebäudefront an der Gartenstraße den Lärm sehr stark reduziert.

5.2.2 Zeitbereich nachts

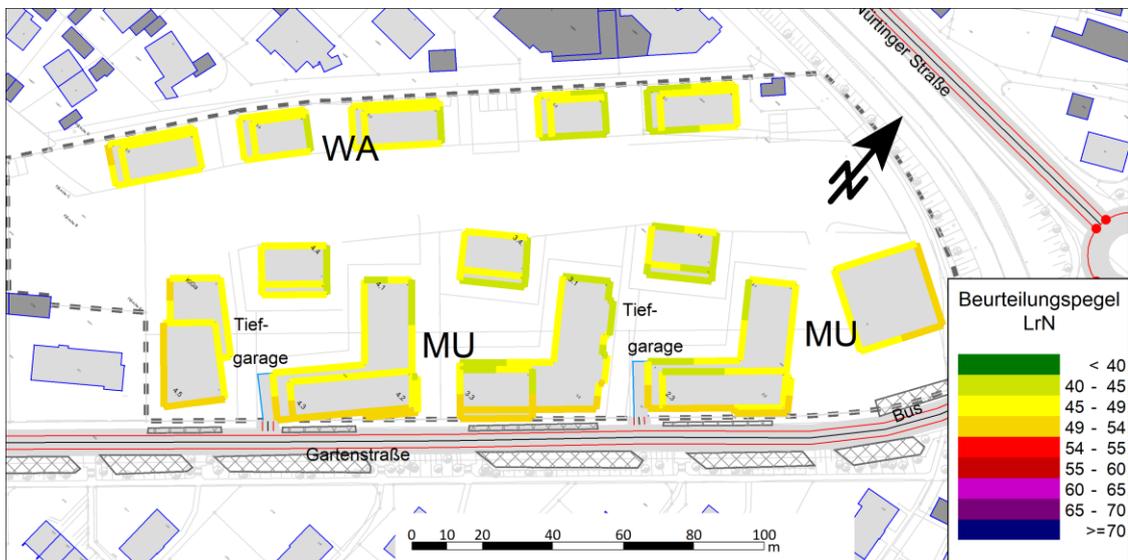


Abb. 07: Straßenlärm nachts von 22 bis 06 Uhr im jeweils ungünstigsten Wohngeschoss

Der Pegel des Zeitbereich nachts ist unter anderem auch wegen des Linienbusses im Vergleich zu den Orientierungswerten der DIN 18005 etwas ungünstiger als im Zeitbereich tags. Der Orientierungswert der DIN 18005 wird an den zur Gartenstraße hin ausgerichteten Fassaden und an der Südwestfassade des Kita-Gebäudes (das süd-westlichste Gebäude des Baugebiets) um bis zu 3 dB überschritten. Der zugehörige Grenzwert der 16. BImSchV von 54 dB(A), der eine Grenze des Abwägungsspielraums darstellen würde, ist jedoch eingehalten.

Im Allgemeinen Wohngebiet liegen jedoch zahlreiche Gebäudefassaden über dem zugehörigen Orientierungswert von 45 dB(A) der DIN 18005. Am südwestlichsten Gebäude ist der zugehörige Grenzwert der 16. BImSchV von 49 dB(A) gerade noch eingehalten.

6 Neues Gebäude der Kindertagesstätte

In Literatur [12] wird der Schalleistungspegel eines Kindertagesplatzes: $L_{wA} = 60$ dB pro m^2 angegeben. Überträgt man diesen Wert auf eine Fläche westlich des KITA-Gebäudes ergibt sich bei einer Aufenthaltsdauer der Kinder von 8 Stunden die in Abbildung 08 dargestellte Pegelverteilung:

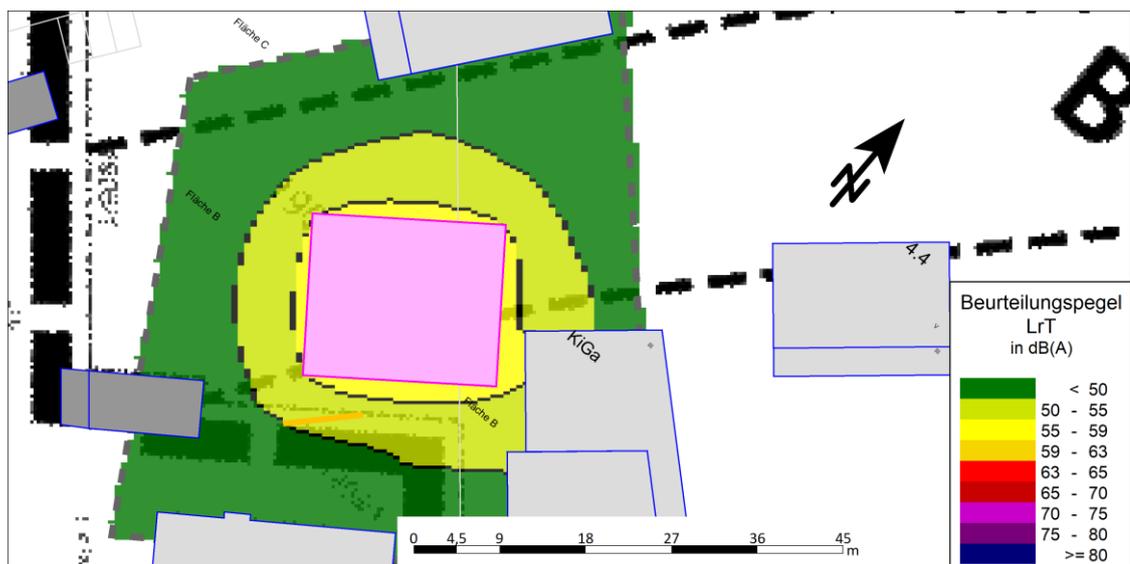


Abb. 08: Beurteilungspegel tags in 2 m Höhe, des Lärms aus dem Aufenthaltsbereich der Kindertagesstätte.

Es wurde angenommen, dass der Aufenthaltsbereich der Kinder (rote Fläche) bis auf ca. 2,5 m an das südliche Nachbargrundstück (Gartenstraße 201) heranreicht. In diesem Fall läge der Beurteilungspegel tags am Rand des Nachbargrundstücks bei knapp 55 dB(A), also noch unterhalb des Orientierungswerts der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete. Unabhängig davon wäre der Lärm von Kindern ohnehin durch die Nachbarschaft zu tolerieren.

Dennoch empfiehlt es sich, wenn möglich, einen kleinen Abstand zwischen dem Aufenthaltsbereich der Kinder und der Nachbarschaft einzuhalten. Sollte ein Sichtschutz angebracht werden, würde dieser einen zusätzlichen Schallschutz bieten, wenn dieser nicht als ein Flechtzaun, sondern beispielsweise als eine geschlossene Bretter-Schalung ausgeführt wird.

Für Wohnungen im Kita-Gebäude kann der höhere Orientierungswert der DIN 18005 des urbanen Gebiets eingefordert werden.

7 Vorgeschlagene Festsetzungen im Bebauungsplan

Wie in den Abschnitten 4 und 5 gezeigt wurde, sind eine Einhausung der Tiefgaragenzu- und -ausfahrt und Maßnahmen im Erdgeschoss an einem kurzen Fassadenabschnitt östlich der Tiefgarageneinfahrt erforderlich.

Weitere Lärmschutzmaßnahmen sind nicht zwingend erforderlich. Allerdings sind die Orientierungswerte der DIN 18005 nachts entlang der Gartenstraße und zum Teil im Allgemeinen Wohngebiet überschritten. Die Überschreitungen bleiben in einem Pegelbereich, der bei Straßenneubauten mit einer Beurteilung nach 16. BImSchV noch als verträglich eingestuft würde. Auf die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen kann verzichtet werden, wenn andere Belange dagegensprechen.

1. Eine Lärmschutzwand an der Stuttgarter Straße würde dem gesamten Gebiet helfen und im neu konzipierten allgemeinen Wohngebiet dazu führen, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 eingehalten werden können.
2. Die Gebäude reichen sehr nahe an die Gartenstraße heran, einige Fassaden liegen unmittelbar an der Grundstücksgrenze. Die Orientierungswerte der DIN 18005 könnten bereits bei einem Abstand der Gebäude von ca. 12 m vom Rand der Gartenstraße eingehalten werden.
3. Sollte man sich gegen die Punkte 1 und 2 entscheiden, könnten mit passiven Maßnahmen günstige Wohnverhältnisse geschaffen werden. Vor allem die Schlafräume entlang der Gartenstraße, bei denen der Nachtpegel deutlich über 50 dB(A) liegt, sollten mit einer mechanischen Belüftung (oder alternativ einer kontrollierten Wohnraumlüftung ausgestattet werden) um nachts eine Belüftung ohne das Öffnen von Fenstern zu ermöglichen.

Wir empfehlen dennoch auch im Urbanen Gebiet die Anforderungen an die Gebäudehülle so festzulegen, dass sie auch dem Anspruch den Anforderungen der DIN 4109 genügen. Damit ist gewährleistet, dass künftig auch eine gewerbliche Nutzung, wie beispielsweise Cafés, Begegnungsstätten Werkstätten usw. im Urbanen Gebiet an beliebiger Stelle untergebracht werden kann.

Die DIN 4109 sieht vor, dass zusätzlich zum Verkehrslärm anlagenbezogener Lärm in der Höhe der Richtwerte der TA Lärm hinzuaddiert werden. Beim Urbanen Gebiet sind dies die Pegel tags 63 dB(A) und nachts 45 dB(A), beim allgemeinen Wohngebiet 55 bzw. 40 dB(A).

Die maßgeblichen Außenlärmpegel können aus den beiden nachfolgenden Abbildungen 09 bis 12 entnommen werden. Die Farbskala orientiert sich an den Lärmpegelbereichen der älteren Fassung der DIN 4109 aus dem Jahr 1989 (vgl. Tabelle 3). Allerdings wurden die Lärmpegelbereiche III und IV noch einmal unterteilt. Damit wird eine „Überdimensionierung“ vermieden. Die grün gekennzeichneten Fassadenabschnitte benötigen keine Schallschutzmaßnahmen.

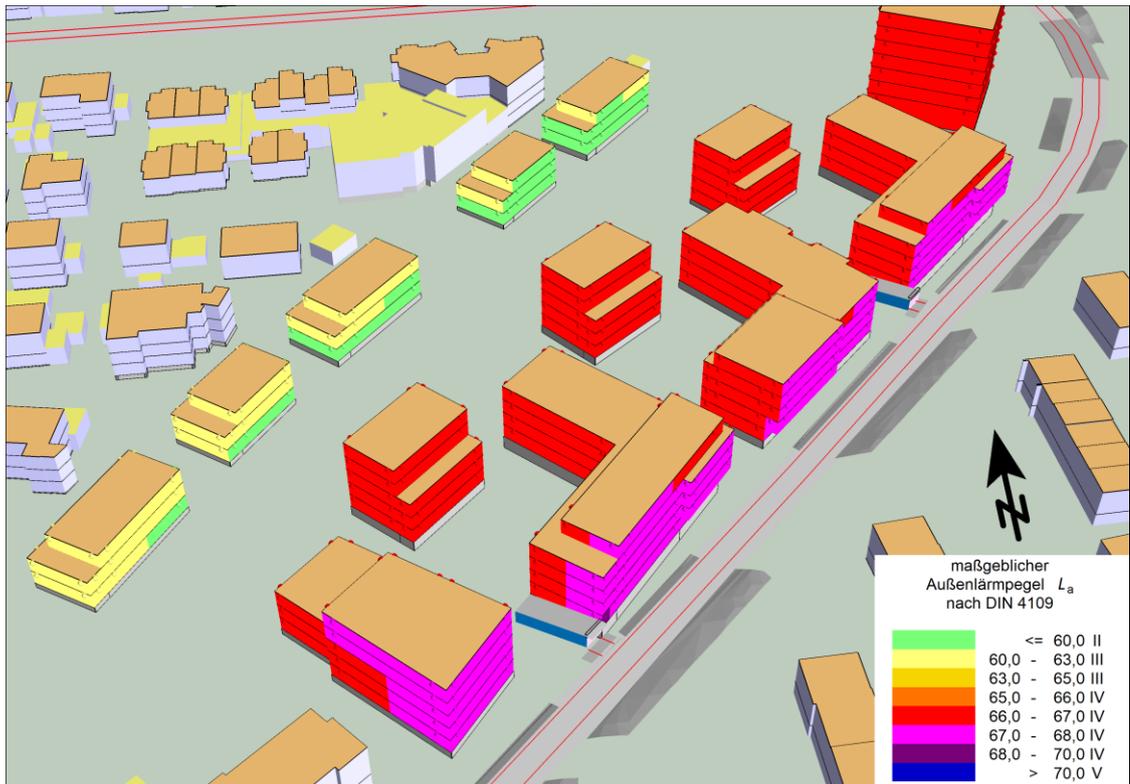


Abb. 09: Maßgebliche Außenlärmpegel Darstellung aus Richtung Süd-Westen

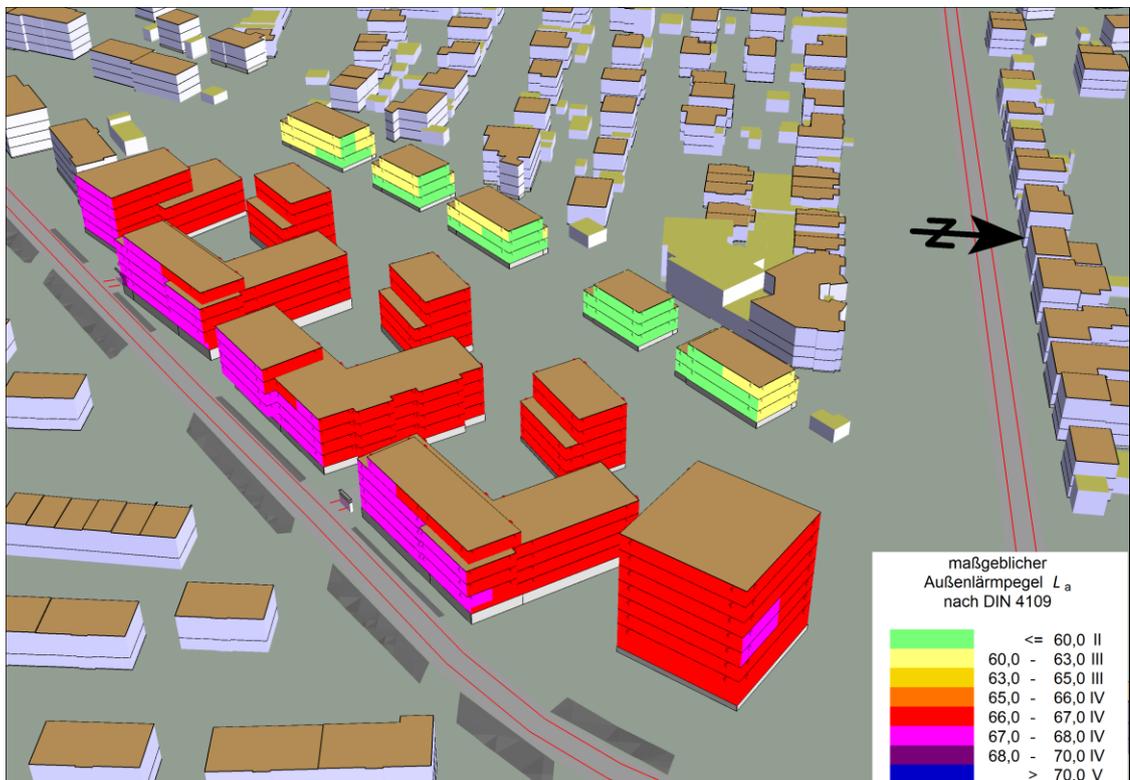


Abb. 10: Maßgebliche Außenlärmpegel Darstellung aus Richtung Osten

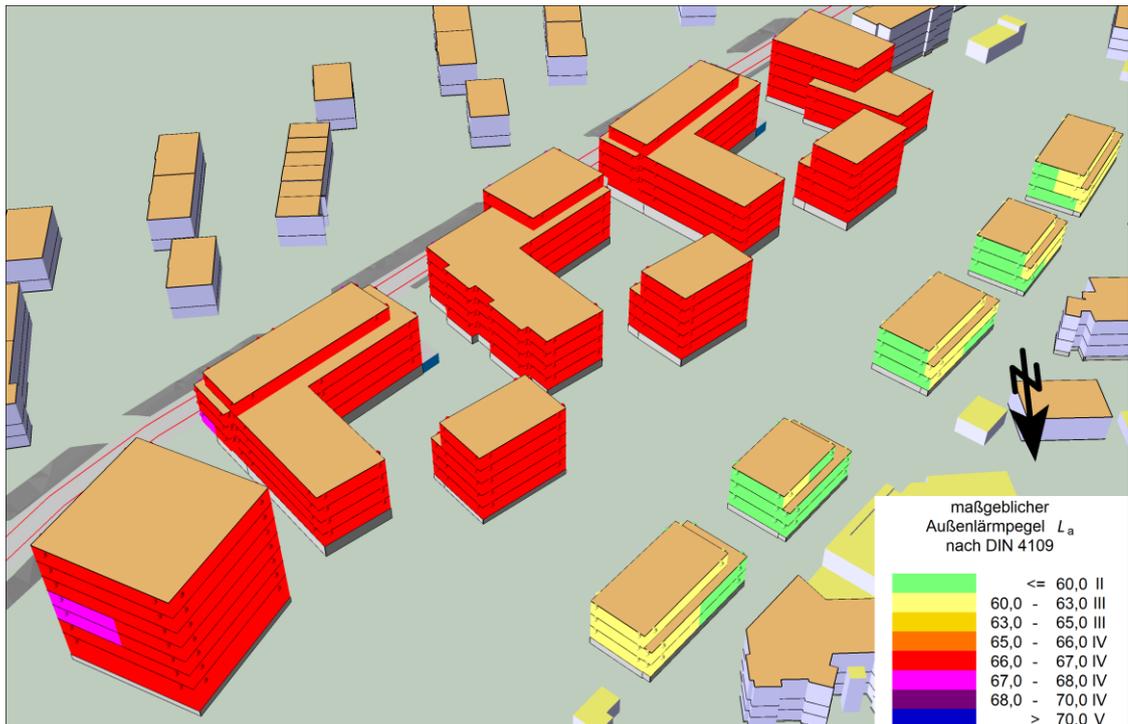


Abb. 11: Maßgebliche Außenlärmpegel Darstellung aus Richtung Norden

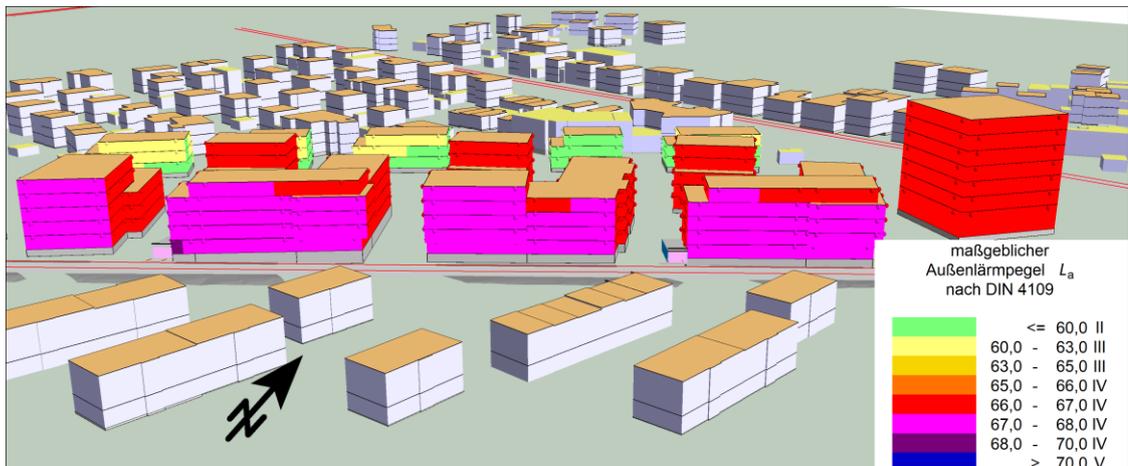


Abb. 12: Maßgebliche Außenlärmpegel Darstellung aus Richtung Süd-Osten

Wenn man die maßgebenden Außenlärmpegel im Bebauungsplan festsetzen möchte, könnte die Festsetzung wie folgt lauten:

In den gekennzeichneten Fassadenbereichen (Fassaden mit einem maßgeblichen Außenlärmpegel L_a von 60 dB und mehr) sind Aufenthaltsräume nach DIN 4109 nur dann zulässig, wenn die Außenbauteile unter Berücksichtigung des zugehörigen maßgeblichen Außenlärmpegels die Anforderungen an die Luftschalldämmung entsprechend der DIN 4109, Januar 2017 oder Januar 2018 erfüllen.

Falls kein Einzelnachweis erfolgt, ist ein Außenlärmpegel L_a von 68 dB für das urbane Gebiet und ein L_a von 63 dB für die Gebäude im allgemeinen Wohngebiet maßgeblich.

Von dieser Festsetzung kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aufgrund der Bauhöhe, Position oder Ausrichtung des Gebäudes die tatsächliche Lärmbelastung geringer ist und daher geringere oder keine Anforderungen an einen

passiven Lärmschutz bestehen. Die genauen Anforderungen können auch aus den Abbildungen 9 bis 12 der schalltechnischen Untersuchung entnommen werden.

Der Nachweis ist im Rahmen des baurechtlichen Verfahrens zu erbringen. Aufenthaltsräume, die als Schlafraum dienen können, die an Fassaden einer gekennzeichneten Fassade liegen und kein Fenster zu einer Fassade nicht gekennzeichneten Fassade aufweisen, sind mit einer schallgedämmten mechanischen Belüftungseinrichtung auszustatten.

Die Festsetzung für die in Abbildung 4 aufgezeigte Problematik könnte lauten:

Fenster von Aufenthaltsräumen, die als Schlafraum dienen können, müssen mit einer Vorsatzscheibe (Prallscheibe) versehen werden. Die Prallscheibe kann zur Raumlüftung und Klimatisierung herangezogen werden, wenn die Öffnung nach Nord-Osten hin ausgerichtet ist.

8 Zusammenfassung und Empfehlung

Die Lärmschutzuntersuchung zum Bebauungsplan „Queck-Areal“ kann wie folgt zusammengefasst werden:

1. Das Baugebiet selbst ist im Vergleich zu anderen Stadtquartieren eher weniger stark mit Verkehrslärm belastet. Allerdings sind wegen des geringen Abstands zur Gartenstraße und des hohen Verkehrsaufkommens der Stuttgarter Straße an der Südseite und an den westlich gelegenen Gebäuden des geplanten allgemeinen Wohnbiets die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten.
2. Die Überschreitungen liegen in einem Bereich, der noch mit differierenden Planungszielen abgewogen werden kann. Die Grenzwerte der 16. BImSchV, die die obere Grenze der Abwägung markieren, werden an einzelnen Fassaden nahezu erreicht, aber nicht überschritten.
3. Wir empfehlen, die Fassadendämmung vor allem der Randbebauung der Gartenstraße bei Aufenthaltsräumen in der Gartenstraße so auszuführen, dass sie den Anforderungen der DIN 4109 genügen. Eventuell können die maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 im Bebauungsplan festgesetzt werden.
4. Die Tiefgaragenein- und -Ausfahrt ist einzuhausen. Die Einhausungen sind bis zur Grundstücksgrenze vorzuziehen. Die Einfahrtsrampe benötigt zudem noch eine mindesten 1 m breite Überdachung in den Straßenraum der Gartenstraße. Darüber hinaus sollte an dem benachbarten Gebäude 4.5 im Erdgeschoss an einem ca. 4,5 m langen Fassadenabschnitt entlang der Gartenstraße keine Wohnnutzung angeboten werden oder die Fenster mit einer Vorsatzscheibe versehen werden. Die Vorsatzscheibe kann eine Lüftungsöffnung haben.

9 Literatur

- [1] Bundesbaugesetz (BBauG) vom 23. Juni 1960, zuletzt geändert am 27. März 2020
- [2] Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017, zuletzt geändert am 04. Mai 2017 durch Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie 2014/52/EU im Städtebaurecht und zur Stärkung des neuen Zusammenlebens in der Stadt
- [3] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG), letzte Neufassung vom 26. September 2002, zuletzt geändert am 08. April 2019
- [4] DIN 18005, Teil 1, Schallschutz im Städtebau, Ausgabe Juli 2002
- [5] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrslärmschutzverordnung - (16. BImSchV), vom 12. Juni 1990, Bundesgesetzblatt Nr. 27/1990, letzte Änderung vom 04. Dezember 2020 und
- [6] 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA-Lärm, Ausgabe 26.08.1998, letzte Änderung 1. Juni 2017
- [7] RLS-19 Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019 (ältere Ausgabe 1990)
- [8] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1 und Teil 2, Fassungen 2016-07, Änderung A1 von 2017-02 und 2018-01, die in der älteren Fassung vom November 1989 angegebenen Lärmpegelbereiche dienen auch heute noch
- [9] Schall 03, Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen. Verfahren der Deutschen Bundesbahn zur Prognose der Geräuschimmissionen, Die Schall 03 ist Bestandteil der 16. BImSchV (siehe Literatur [5]).
- [10] DIN ISO 9613-2 - 1999-10 Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996)
- [11] Bayerisches Landesamt für Umwelt, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg, 2007 – ISBN 3-936385-26-2, ISSN 0723-0028
- [12] Sächsische Freizeitlärmstudie - Handlungsleitfaden zur Prognose und Beurteilung von Geräuschbelastungen durch Veranstaltungen und Freizeitanlagen, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, März 2006