



zertifiziert durch  
TÜV Rheinland  
Certipedia-ID 0000021410  
www.certipedia.de

VMPA Schallschutzprüfstelle  
nach DIN 4109

**GN  
BAUPHYSIK**

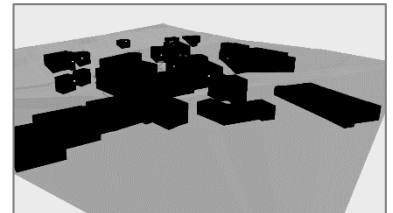
Bauphysikalische Beratung  
Wärme-, Feuchteschutz  
Bau-, Raumakustik  
Thermische Simulation, Bauklimatik  
Energiekonzepte, Tageslichtsimulation  
Bauphysikalische Messungen  
Lärm-, Schallimmissionsschutz  
Nachhaltiges Bauen

## PROJEKT CITY-LIVING ESSLINGEN

Mettinger Straße | Berliner Straße | 73728 Esslingen am Neckar

### Schalltechnische Untersuchung

Zum Bebauungsplan Berliner Straße / Mettinger Straße



NR. 728117 / 130219-4

#### AUFTRAGGEBER

City-Wohnen-Esslingen GmbH M11  
Oberer Ettlesberg 27  
71287 Weissach

#### PLANVERFASSER

Greilich + Partner Baumanagement GmbH  
Eltinger Straße 43/1  
71229 Leonberg

#### BEARBEITER

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Cejnek  
Christoph Wagner, B. Eng.

Stuttgart, den 28.03.2019

**Inhaltsverzeichnis**

1	Aufgabenstellung.....	3
2	Grundlagen .....	4
2.1	Normen, Richtlinien, Unterlagen.....	4
2.2	Auswirkungen auf die Nachbarbebauung.....	6
2.3	Einwirkungen innerhalb des Plangebiets .....	6
2.4	Einwirkungen auf das Plangebiet.....	6
2.5	Berechnungsgrundlagen .....	7
2.6	Beurteilungsgrundlagen – Städtebauliche Planung .....	8
3	Berechnungsmodell und Immissionsorte .....	10
4	Ausgangsdaten.....	11
4.1	Verkehrsbelastung der öffentlichen Straßen .....	11
4.2	Schienenverkehr .....	11
4.3	Gewerbe .....	11
4.3.1	Parkplätze.....	12
4.3.2	Citizen Parkdecks.....	12
4.3.3	Tiefgarage Studentenapartments und Wohnungen.....	12
4.3.4	Ebenerdige Stellplätze .....	13
4.3.5	Resultierende Fahrbewegungen .....	13
4.3.6	Schallabstrahlung Tiefgarage.....	14
4.3.7	Schallabstrahlung ebenerdige Stellplätze .....	14
4.3.8	Schallabstrahlung Parkdecks.....	15
4.3.9	Anlieferung Citizen.....	16
4.3.10	Anlagentechnik .....	17
4.4	Sportlärm.....	17
4.5	Freizeitlärm .....	17
4.6	Fluglärm.....	17
5	Berechnungsergebnisse und Beurteilung.....	18
5.1	Berechnungsergebnisse „maßgeblicher Außenlärmpegel“ nach DIN 4109 .....	18
5.2	Berechnungsergebnisse „gesundes Wohnen“ .....	20
6	Textvorschlag für Festsetzungen im B-Plan .....	21
7	Gewerbelärm .....	24
7.1	Berechnungsergebnisse nach TA Lärm .....	24
8	Zusammenfassung.....	26
Anlage	.....	27

## 1 Aufgabenstellung

Die City-Wohnen-Esslingen GmbH plant an der Mettinger / Berliner Straße in Esslingen ein Gebäude mit Studentenapartments und weiteren Wohnungen. Die geplante Tiefgarage soll über eine gemeinsam mit der bereits ansässigen Firma Citizen genutzten Rampe an die Mettinger Straße angebunden werden.

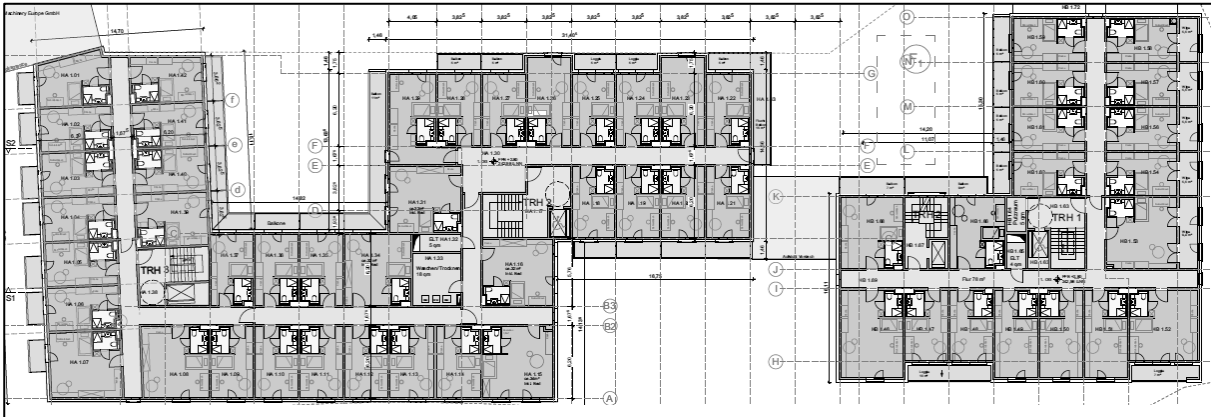


Abbildung 1: Ausschnitt Grundriss 2. OG

Die vorliegende Untersuchung behandelt die Belange des Schallimmissionsschutzes, deren Erkenntnisse in weitere Planungsschritte und in einen Bebauungsplan einfließen sollen.

Ermittelt werden die Beurteilungspegel unter Berücksichtigung der naheliegenden vorhandenen und ggf. geplanten Gewerbenutzung, sowie die zu erwartenden maßgeblichen Außenlärmpegel auf Grundlage der vorhandenen Verkehrszahlen.

Bei der geplanten Nutzung erfolgt dies auf Grundlage der DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau) sowie der der RLS-90 bzw. der TA Lärm. In der vorliegenden Untersuchung erfolgen eine Beschreibung der zu berücksichtigenden Schallquellen und die rechnerische Prognose der zu erwartenden Beurteilungspegel an den relevanten Immissionsorten.

## 2 Grundlagen

### 2.1 Normen, Richtlinien, Unterlagen

- [1] Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz; Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), August 1998
- [2] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), 01. Juni 2017
- [3] Auslegungshinweise zur Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm; Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Juni 1999
- [4] DIN 45645-1 - "Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen"; Teil 1: Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996
- [5] ISO 9613-2 - "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien"; Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- [6] VDI 2720 - "Schallschutz durch Abschirmung im Freien", Blatt 1, März 1997
- [7] CADNA/A – Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen; DataKustik, Version 2019 (build:165.4915)
- [8] Berechnung der Unsicherheit bei Immissionsprognosen nach TA Lärm, Wolfgang Probst – DataKustik GmbH, April 2009
- [9] Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Heft 3/2002, 49. Jahrgang; Springer VDI-Verlag
- [10] Planunterlagen Vorabzug, Stand 24.09.18 - Schnitte, 28.02.2019 - Ansichten, 19.03.2019 – Grundrisse / Wunderlich Architekten GmbH
- [11] Entwurf Bebauungsplan Berlinger Straße / Mettinger Straße vom 03.11.2014
- [12] Schall-Immissionsprognose – Neubau Citizen Machinery Europe GmbH  
GN Bauphysik, Nr.: 620814 / 119683-1 vom 21.10.2014
- [13] VDI 3770 - "Emissionskennwerte technischer Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen", September 2012
- [14] Parkplatzlärmstudie; Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; 6. überarbeitete Auflage; Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, August 2007
- [15] Hessische Landesanstalt für Umwelt  
Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 192, 1995  
„Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“

- [16] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie  
Umwelt und Geologie; Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Wiesbaden 2005  
„Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“
- [17] Verkehrsuntersuchung – Bebauungsplan City-Living Esslingen  
Doma GmbH in Leonberg vom Januar 2019
- [18] DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau"  
Teil 1 - Juli 2002  
Beiblatt 1 - Mai 1987  
Beiblatt 2 - September 1991
- [19] Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) - "Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes", Juni 1990 geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18.Dezember 2014
- [20] Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) - "Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge", September 2002; zuletzt geändert im Juni 2005
- [21] Lärmfibel - "Städtebauliche Lärmfibel Online, Hinweise für die Bauleitplanung",  
Innenministerium Baden-Württemberg
- [22] VDI 3770 „Sport- und Freizeitanlagen – Emissionskennwerte von Schallquellen“ vom  
September 2012
- [23] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (BauNVO), 4.Mai 2017
- [24] DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018
- [25] DIN 4109-1/A1 Schallschutz im Hochbau Teil 1 - Entwurf: Mindestanforderungen,  
Januar 2017
- [26] DIN 4109-2 Schallschutz im Hochbau Teil 2, rechnerische Nachweise der Erfüllung der  
Anforderungen, Januar 2018
- [27] DIN 4109-2/A2 Schallschutz im Hochbau Teil 2 - Entwurf, rechnerische Nachweise der  
Erfüllung der Anforderungen, Januar 2017
- [28] Auszug aus Bundesgesetzblatt Jahrgang 2015 Teil I Nr. 40 vom 23.10.2015  
Artikel 6: Änderung des Baugesetzbuchs
- [29] Freizeitlärmrichtlinie vom 06.03.2015
- [30] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90 – Ausgabe 1990
- [31] Schalltechnische Untersuchung zur Lärmaktionsplanung – Stadt Esslingen  
Nr. ACB-0615-5818/26 vom 15.06.2016

## **2.2 Auswirkungen auf die Nachbarbebauung**

Die Schall-Emissionen der vorhandenen und geplanten Nutzungen innerhalb des Plangebiets wirken sich auf die angrenzenden Nachbarbebauungen aus. Dies sind in erster Linie die Fahrbewegungen (Parkhaus und Tiefgarage). Lärmrelevanten haustechnische Anlagen sind nach vorliegendem Planstand nicht zu berücksichtigen.

## **2.3 Einwirkungen innerhalb des Plangebiets**

Die Schall-Emissionen der vorhandenen und geplanten Nutzungen innerhalb des Plangebiets wirken sich auf die geplante Wohnnutzung aus. Dies sind in erster Linie die Fahrbewegungen (Parkhaus und Tiefgarage). Lärmrelevanten haustechnische Anlagen sind nach vorliegendem Planstand nicht zu berücksichtigen.

## **2.4 Einwirkungen auf das Plangebiet**

### Schienerlärm

Das Bauvorhaben befindet nicht im Einwirkbereich von Schienenlärm.

### Verkehrslärm

Das Bauvorhaben befindet sich an der Mettinger Straße / Berliner Straße in Esslingen. Der Straßenlärm wirkt sich relevant auf das Bauvorhaben aus. Die Verkehrszahlen sind in Anlehnung an [17] und [31] berücksichtigt.

### Gewerbelärm

Westlich des Bauvorhabens befindet sich die Fa. Citizen Watch Europe GmbH. Die relevanten Quellen wirken sich außerhalb und innerhalb des Plangebiets aus (siehe Abschnitte 2.2 und 2.3).

### Freizeitlärm

Das Bauvorhaben befindet sich nicht in relevanter Nähe zu Sportanlagen oder ähnlicher Anlagen. Es wirkt kein relevanter Freizeitlärm auf das Plangebiet ein.

## 2.5 Berechnungsgrundlagen

### Verkehrslärm

Die Beurteilungspegel berechnen sich nach RLS 90 [30].

Die Beurteilungszeiträume betragen:

$$\begin{aligned} T_r &= 16 \text{ h für die Tageszeit und} \\ T_r &= 8 \text{ h für die Nachtzeit} \end{aligned}$$

### Gewerbelärm

Die Beurteilungspegel berechnen sich nach TA-Lärm [1], Gleichung G2 in Anlehnung an DIN 45645-1 [4] - nach folgender Gleichung:

$$L_r = 10 \lg \left[ \frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - c_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] \text{ dB(A)}$$

- mit:
- $L_r$  Beurteilungspegel in dB(A)
  - $T_r$  Beurteilungszeitraum
  - $T_j$  Einwirkdauer (Teilzeit) einer Schallquelle  $j$
  - $L_{Aeq,j}$  Mittelungspegel während der Teilzeit  $T_j$  in dB(A)
  - $c_{met}$  meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2, Entwurf Sept. '97
  - $K_{T,j}$  Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit während der Teilzeit  $T_j$  in dB(A)
  - $K_{I,j}$  Zuschlag für Impulshaltigkeit während der Teilzeit  $T_j$  in dB(A)
  - $K_{R,j}$  Zuschlag für Ruhezeiten während der Teilzeit  $T_j$  in dB(A)

Die Beurteilungszeiträume betragen:

$$\begin{aligned} T_r &= 16 \text{ h für die Tageszeit und} \\ T_r &= 1 \text{ h für die Nachtzeit (ungünstigste Stunde)} \end{aligned}$$

Die Tageszeit gilt von 6 Uhr bis 22 Uhr und die Nachtzeit von 22 Uhr bis 6 Uhr. In der Zeit von 6 Uhr bis 7 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr, d.h. in den Ruhezeiten, ist in Gebieten nach d) bis f) ein Pegelzuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen.

Die Berechnung der Schallimmissionen erfolgte mit dem Computerprogramm CADNA/A (Datakustik, Version 2019 [7]) nach den Vorgaben der einschlägigen Richtlinien und Verordnungen unter Berücksichtigung der baulichen und topografischen Gegebenheiten. Im gegebenen Fall wurden für die Berechnungen die Verfahren nach ISO 9613-2 [5] und VDI 2720 [6] mit Einzahlangaben für die Oktav-Mittenfrequenz 500 Hz angewendet. Für die Berechnung der Bodenabsorption wurde ein überwiegend schallharter Boden ( $G = 0,1$ ) angenommen. Reflexionen wurden bis zur 3. Ordnung berücksichtigt.

## 2.6 Beurteilungsgrundlagen – Städtebauliche Planung

Im Beiblatt 1 zu DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau", Teil 1 [18] werden Orientierungswerte für den Beurteilungspegel in Abhängigkeit der Gebietsnutzung angegeben:

bei reinen Wohngebieten (WR)

tags 50 dB(A)

nachts 40 dB(A) bzw. 35 dB(A)

bei allgemeinen Wohngebieten (WA)

tags 55 dB(A)

nachts 45 dB(A) bzw. 40 dB(A)

bei besonderen Wohngebieten (WB)

tags 60 dB(A)

nachts 45 dB(A) bzw. 40 dB(A)

bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

tags 60 dB(A)

nachts 50 dB(A) bzw. 45 dB(A)

bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)

tags 65 dB(A)

nachts 55 dB(A) bzw. 50 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.



Gemäß [18], Beiblatt 1 sind die Beurteilungspegel hervorgerufen durch verschiedene Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten zu vergleichen und weiterhin nicht zu addieren.

Überschreitungen der genannten Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen eines ausreichenden Schallschutzes (aktive oder passive Schallschutzmaßnahmen) sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

Die Änderungen des Baugesetzbuches [28] sind in der Beurteilung zu berücksichtigen. Im gegebenen Fall sind der Straßenverkehrslärm und der Gewerbelärm relevant. Diese werden den nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90 – Ausgabe 1990 [30] bzw. der TA Lärm [1] berechnet. Kennzeichnende Größe ist hierbei der Beurteilungspegel  $L_r$ .

### 3 Berechnungsmodell und Immissionsorte

Das Bauvorhaben befindet sich in der Mettinger / Berliner Straße in Esslingen. Auf dem Betriebsgelände der Citizen Machinery Europe GmbH sollen zwei Gebäude mit Studentenapartments und Wohnungen gebaut werden. Die Tiefgaragen Zu- und Ausfahrt erfolgt über die neue Rampe im Innenhof. Nach Rücksprache mit dem Stadtplanungsamt Esslingen, Herrn Schneider soll ein Mischgebiet (MI) ausgewiesen werden.

Die Nachbarschaft des Betriebsgeländes gliedert sich im Wesentlichen in folgende relevante Gebiete:

- nördlich der Mettinger Straße: allgemeines Wohngebiet (WA)
- südlich der Mettinger Straße: Mischgebiet (MI)
- südlich des Plangebietes: allgemeines Wohngebiet (WA)
- östlich des Plangebietes: Mischgebiet (MI)

Für die Berechnungen wurde ein dreidimensionales Computermodell erstellt. Dieses beinhaltet die baulichen und topografischen Randbedingungen, die zu berücksichtigenden Schallquellen und exemplarische Berechnungspunkte (maßgebliche Immissionsorte nach TA Lärm).



Abbildung 2: Auszug Entwurf Bebauungsplan [11]

## 4 Ausgangsdaten

### 4.1 Verkehrsbelastung der öffentlichen Straßen

Das Plangebiet befindet sich an der Mettinger Straße und der Berliner Straße in Esslingen. Die Verkehrszahlen sind nach der Verkehrsuntersuchung [17] sowie der Verkehrsdaten aus der schalltechnischen Untersuchung zur Lärmaktionsplanung [31] in der Berechnung hinterlegt.

Die in der schalltechnischen Untersuchung [31] angedachten Lärminderungen (Geschwindigkeitsreduzierung, lärmarmere Asphalt, Verbot Lkw) sind nicht in der Berechnung berücksichtigt worden. Aufgrund des Lärmaktionsplanes ist davon auszugehen, dass sich die Lärmbelastung aufgrund des Straßenverkehrs nicht weiter erhöht. Für die Auslegung sind die vorhandenen Verkehrsstärken aus [31] übernommen worden mit einer Steigung der Berliner Straße von 5%, einer Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h und einer Ampelanlage am Kreuzungspunkt.

	Maßgebende Verkehrsstärke M [Kfz/h]			Anteil Lkw p [%]		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht
Berliner Straße	1376	932	244	10	6,5	3
Mettinger Straße	843	571	150	10	6,5	3

#### Hinweis:

Die angesetzten Verkehrszahlen aus [17] sind für die entsprechenden untersuchten Zeiten angesetzt und entsprechen weitestgehend den Verkehrszahlen aus [31].

### 4.2 Schienenverkehr

Das Bauvorhaben liegt außerhalb eines relevanten Einwirkbereiches von Schienenlärm.

### 4.3 Gewerbe

Nachfolgend sind die relevanten Ausgangsdaten zur Berechnung der Schallabstrahlung und der Beurteilungspegel zusammengestellt. Grundlage hierfür waren im Wesentlichen die Angaben und Erkenntnisse nach [10], [12] und [17].

### 4.3.1 Parkplätze

Im Plangebiet sind folgende Stellplätze vorhanden:

- Citizen Parkdeck 1                      31 Stellplätze
- Citizen Parkdeck 2                      24 Stellplätze
- Tiefgarage Apartment und              69 Stellplätze  
Wohnungen
- ebenerdige Stellplätze                8 Stellplätze

### 4.3.2 Citizen Parkdecks

Die Stellplätze in den Citizen Parkdecks werden auf Grund der Arbeitszeiten der Mitarbeiter ausschließlich im Tagzeitraum genutzt. Auch eine Anfahrt vor 6.00 Uhr ist nicht vorgesehen. Für die Berechnung der stündlichen Verkehrsstärke wurde folgender Ansatz [12] gewählt:

- 100 % Belegungsdichte durch die Mitarbeiter
- Berücksichtigung von Mehrfachfahrten und zusätzlichen Besucherfahrten durch eine 1,3 fache Bewegungshäufigkeit
- somit 2,6 Fahrbewegungen je Stellplatz

Hieraus resultieren tags folgende Fahrbewegungen:

Citizen Parkdeck 1:               $(31 \text{ Stellplätze} * 2 \text{ Fahrbewegungen} * 1,3) / 16 \text{ h} = 5,0 \text{ Pkw/h}$   
Citizen Parkdeck 2:               $(24 \text{ Stellplätze} * 2 \text{ Fahrbewegungen} * 1,3) / 16 \text{ h} = 3,9 \text{ Pkw/h}$

### 4.3.3 Tiefgarage Studentenapartments und Wohnungen

Die Stellplätze der Tiefgarage (69 Stellplätze) werden gemäß Parkplatzlärmstudie [14] mit folgenden Ansätzen berücksichtigt:

- Wohnanlage mit Tiefgarage
- tags:              0,15 Bewegungen / Stellplatz
- nachts:            0,09 Bewegungen / Stellplatz

Hieraus resultieren folgende Fahrbewegungen:

tags:	0,15 Bewegungen * 69 Stellplätze	= 10,3 Pkw/h
nachts:	0,09 Bewegungen * 69 Stellplätze	= 6,2 Pkw/h

#### 4.3.4 Ebenerdige Stellplätze

Neben den Tiefgaragenstellplätzen sind weitere 8 oberirdische Stellplätze vorgesehen. In der Berechnung wird das getrennte Verfahren gemäß Parkplatzlärmstudie [14] berücksichtigt:

- Wohnanlage Parkplatz (oberirdisch)
- tags: 0,40 Bewegungen / Stellplatz
- nachts: 0,15 Bewegungen / Stellplatz

Hieraus resultieren folgende Fahrbewegungen:

tags:	0,40 Bewegungen * 8 Stellplätze	= 3,2 Pkw/h
nachts:	0,15 Bewegungen * 8 Stellplätze	= 1,2 Pkw/h

#### 4.3.5 Resultierende Fahrbewegungen

Die resultierenden Fahrbewegungen werden nach RLS 90 als Linienquelle abgebildet.

Bezeichnung	stündliches Verkehrsaufkommen [Pkw / h]			Steigung [%]	Schalleistungspegel L <sub>WA'</sub> [dB(A)]	
	tags	nachts	Lkw / d		tags	nachts
Einfahrt Parkhaus P1	5,0	-	-	10	57,7	-
Einfahrt Parkhaus P2	3,9	-	-	0	53,7	-
Wegstrecke 1	8,9	-	1	0	57,8	-
Wegstrecke 2	8,9	-	1	10	60,5	-
TG Apartment / Wohnungen	10,3	6,2	-	10	57,9	55,7
Wegstrecke 3	19,2	6,2	1	15	63,8	58,7

Zufahrt Stellplätze	3,2	1,2	-	-	<b>52,8</b>	<b>48,5</b>
Wegstrecke 4	22,4	7,4	1	10	<b>67,5</b>	<b>62,4</b>

Tabelle 1: Wegstrecken

#### 4.3.6 Schallabstrahlung Tiefgarage

Gemäß Parkplatzlärmstudie [14] wird die Schallabstrahlung über die Öffnungsfläche der Einfahrt zu der Tiefgarage der Apartments und Wohnungen nach folgender Formel berechnet:

$$L_{WA^*,1h} = 50 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log(B \cdot N)$$

mit:  $B \cdot N$  = Anzahl an Fahrzeugbewegungen je Stunde

In der Berechnung sind folgende Schalleistungspegel hinterlegt.

Bezeichnung	stündliches Verkehrsaufkommen [Pkw / h]		Schalleistungspegel $L_{WA}$ [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts
TG Ein- und Ausfahrt <b>Apartment und Wohnen</b>	10,3	6,2	<b>60,1</b>	<b>57,9</b>

Tabelle 2: Schallabstrahlung TG Ein- und Ausfahrten

#### 4.3.7 Schallabstrahlung ebenerdige Stellplätze

Gemäß Parkplatzlärmstudie [14] wird die Schallabstrahlung aus dem Ein- und Ausparken ohne Fahrverkehr wie folgt ermittelt:

$$L_{W'} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \lg(B \cdot N) - 10 \lg(S) \text{ in dB}$$

Bezeichnung	stündliches Verkehrsaufkommen [Pkw / h]		Schalleistungspegel $L_{WA'',1h}$ [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts
Teilemission Stellplätze	3,2	1,2	<b>63,0</b>	<b>58,8</b>

Tabelle 3: Schallabstrahlung TG Ein- und Ausfahrten

#### 4.3.8 Schallabstrahlung Parkdecks

Gemäß Parkplatzlärmstudie [14] wird die Schallabstrahlung der Parkdecks über den Innenschallpegel je Parketage berechnet. Der Innenschallpegel  $L_I$  errechnet sich wie folgt:

$$L_I \approx L_W + 14 + 10 * \log (T / V)$$

mit:  $L_W$  = Schalleistungspegel für ebenerdige Parkplätze gem. [14] in dB(A)

$T$  = Nachhallzeit in Sekunden

$V$  = Volumen in  $m^3$

Für die Berechnung wurde eine Nachhallzeit von 2 Sekunden und ein Volumen von jeweils  $1300 m^3$  pro Etage abgeschätzt.

Der flächenbezogenen Schalleistungspegel  $L_{WA''}$  errechnet sich nach folgender Formel:

$$L_{WA''} = L_I - R'_W - 4$$

mit:  $R'_W$  = Schalldämm-Maß des Bauteils (hier Öffnung 0 dB)

Mit diesen Ansätzen ergeben sich folgende flächenbezogenen Schalleistungspegel  $L_{WA''}$ :

Bezeichnung	Schalleistungspegel $L_w$ [dB(A)]	Innenschallpegel $L_i$ [dB(A)]	Schalleistungspegel $L_{WA}$ [dB(A)]
Parkdeck 1	77,4	63,3	<b>59,3</b>
Parkdeck 2	75,9	61,8	<b>57,8</b>

Tabelle 4: Schallabstrahlung Parkdecks Citizen

#### 4.3.9 Anlieferung Citizen

Die Lkw Anlieferung erfolgt über die Mettinger Straße auf dem Anlieferungshof auf der Nord-Westseite des Citizen Betriebsgeländes. Die Lkw fahren hierzu rückwärts auf den Hof und vorwärts wieder auf die Mettinger Straße. Nach Angaben der Citizen Machinery Europe GmbH erfolgen täglich im ungünstigsten Fall zwei Lkw-Lieferungen. Für die Prognose wurde eine Steigerung von 100 % angenommen. Gemäß [10], [12] und [17] werden hierfür folgende Schallquellen berücksichtigt:

Bezeichnung	Typ	Einwirkzeit [min]	Schalleistungspegel / [dB(A)]
Rangierfahrt rückwärts	Linienquelle	8	$L_{WA} = 99,0$
Lkw Abfahrt 0 - 10 m	Linienquelle	240	$L_{WA} = 63,0$
Lkw Abfahrt 10 - 200 m	Linienquelle	240	$L_{WA} = 63,2$
Be- und Entladung	Flächenquelle	240	$L_{WA} = 82,0$

Tabelle 5: Schallquelle Anlieferung Citizen

Für die Be- und Entladung wurde folgender Ansatz gewählt:

- Be- und Entladung über eine Außenrampe mit Palettenhubwagen,  $L_{WA,1h} = 88$  dB(A) (dies stellt nach [15] den ungünstigsten Fall dar)



Der Schalleistungspegel berechnet sich nach folgender Formel:

$$L_{WA} = L_{WA,1h} + 10 * \log (n) - 10 * \log (T_r / 1h)$$

mit:  $L_{WA,1h}$  = zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde  
 $n$  = Anzahl der Ereignisse (hier 4)  
 $T_r$  = Beurteilungszeit in h (hier 16 h)

#### **4.3.10 Anlagentechnik**

Bei der ursprünglichen Planung war für den Hotel- und Bürobereich eine RLT- und Kälteanlage vorgesehen. Für das jetzige Bauvorhaben sind keine lärmrelevanten Anlagen auf dem Dach vorgesehen. Bei einer Änderung müssen diese lärmarm ausgeführt werden, damit keine zusätzliche Lärmbelastung nach TA Lärm auftritt.

#### **4.4 Sportlärm**

Das Plangebiet befindet sich nicht im relevanten Einwirkungsbereich einer Sportanlage.

#### **4.5 Freizeitlärm**

Das Plangebiet befindet sich nicht im relevanten Einwirkungsbereich von Freizeitlärm.

#### **4.6 Fluglärm**

Das Plangebiet befindet sich nicht im relevanten Einwirkungsbereich eines Flughafens. Der nächstgelegene Flughafen (Stuttgart ca. 15 km) hat keinen relevanten Einfluss.

## 5 Berechnungsergebnisse und Beurteilung

### 5.1 Berechnungsergebnisse „maßgeblicher Außenlärmpegel“ nach DIN 4109

Der maßgebliche Außenlärmpegel wird nach DIN 4109-2 [27] berechnet, informativ wird der Teil 2 der DIN 4109 vom Januar 2018 [26] mit berücksichtigt.

Der maßgebliche Außenlärmpegel wird durch die energetische Addition der einzelnen Beurteilungspegel (hier nur Straße) und einer einmaligen Addition von 3 dB gebildet.

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

Bei diesem Bauvorhaben liegt die Differenz des Beurteilungspegels Tag – Nacht bei 10 dB. Der maßgebliche Außenlärmpegel wird mit einem 3 dB Zuschlag auf den Tag-Beurteilungspegel errechnet und gilt für alle Stockwerke, siehe Abbildung 3.

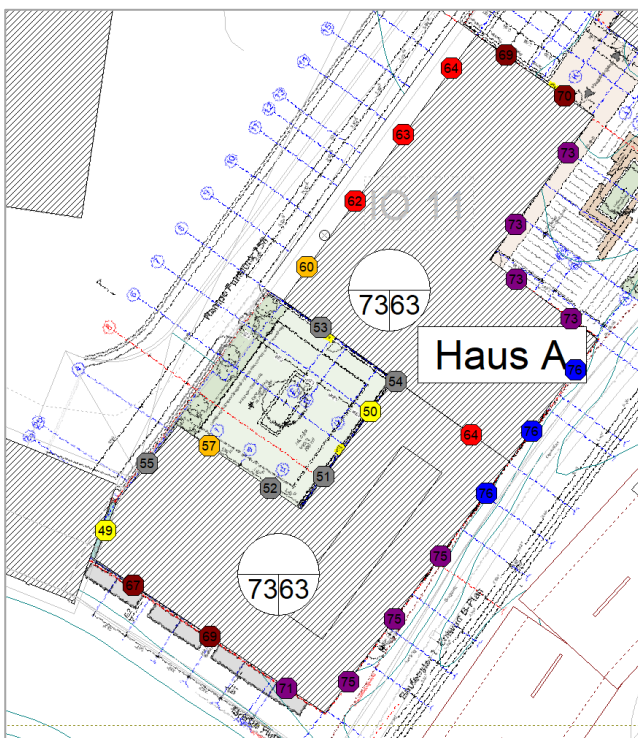


Abbildung 3: Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 für das Gebäude A

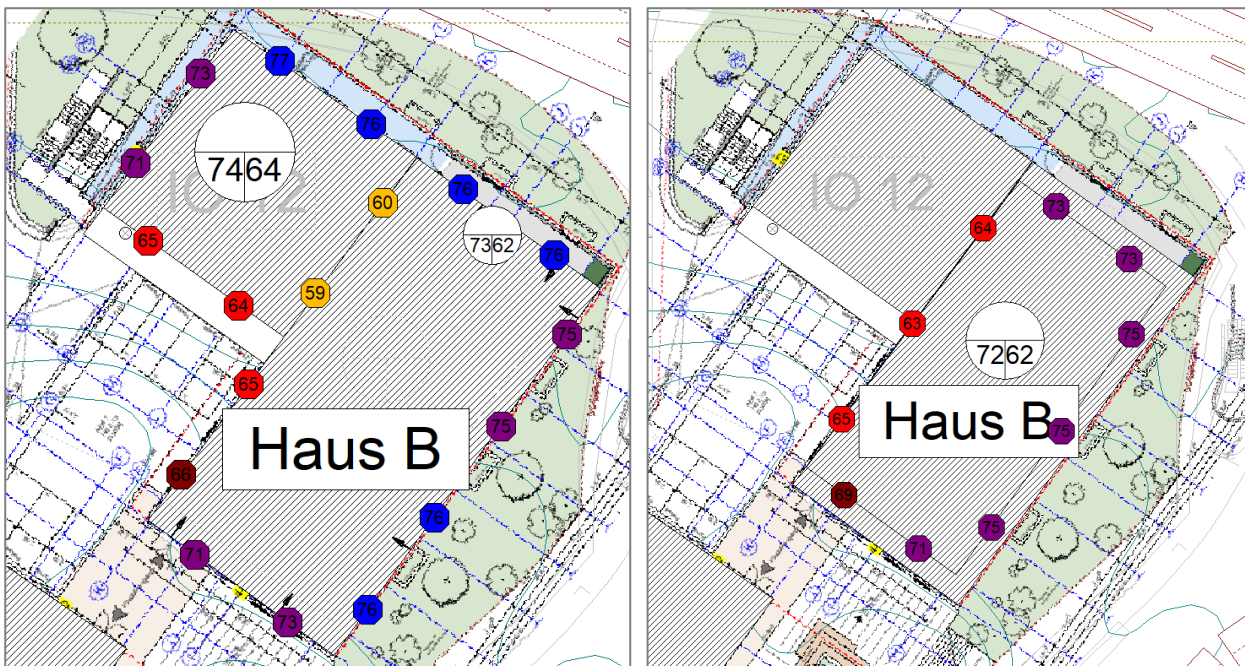


Abbildung 4: Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 für das Gebäude B, links Erdgeschoss bis 5.OG; rechts Staffelgeschoss (6.OG)

## Beurteilung

Die schalltechnischen Orientierungswerte für die städtebauliche Planung nach DIN 18005 werden deutlich überschritten. Da aktive Maßnahmen für das geplante Bauvorhaben mutmaßlich nicht in Frage kommen, muss ein passiver Schallschutz an den Gebäuden umgesetzt werden.

Die Anforderungen an den Schallschutz gegen Außenlärm müssen mit Hilfe von passiven Lärmschutzmaßnahmen erfüllt werden. Die notwendigen Schalldämm-Maße werden bei diesen hohen Außenlärmpegeln zu den Straßen orientierten Fassaden entsprechend hoch ausfallen.

## 5.2 Berechnungsergebnisse „gesundes Wohnen“

Ein „gesundes Wohnen“, wie es in der gängigen Rechtsprechung im Zuge von Bebauungsplanverfahren gefordert wird (Beurteilungspegel: 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts) ist bei diesem Bauvorhaben an den Straßen orientierten Fassaden nicht gewährleistet. Die Überschreitungen der genannten Beurteilungswerte sind für den Tagzeitraum in der Abbildung 7 und für den Nachtzeitraum in der Abbildung 8 rot markiert (für alle Stockwerke anzuwenden). Es müssen gegebenenfalls weitere Maßnahmen zur passiven Lärminderung (Prallscheiben, Verglasung der Balkone / Loggien, nicht zu öffnende Fenster, o.ä.) diskutiert werden.

Alternativ sind aktive Maßnahmen zur Lärminderung zielführend. Insbesondere durch Umsetzung des Lärminderungskonzepts (Lärmaktionsplanung) [31]. Mit den darin beschriebenen Maßnahmen besteht die Möglichkeit, Beurteilungspegel von tags  $\leq 70$  dB(A) und nachts  $\leq 60$  dB(A) zu erreichen.

## 6 Textvorschlag für Festsetzungen im B-Plan

In der Abbildung 5 und Abbildung 6 sind die ermittelten Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 grafisch dargestellt.

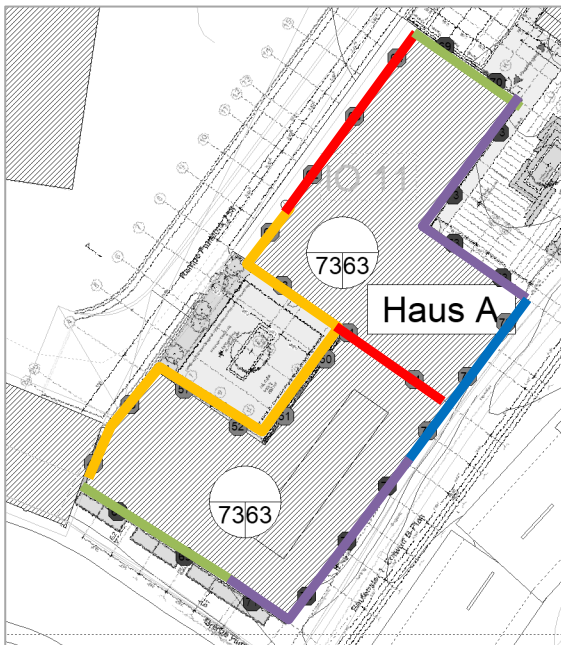


Abbildung 5: Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 für das Gebäude A

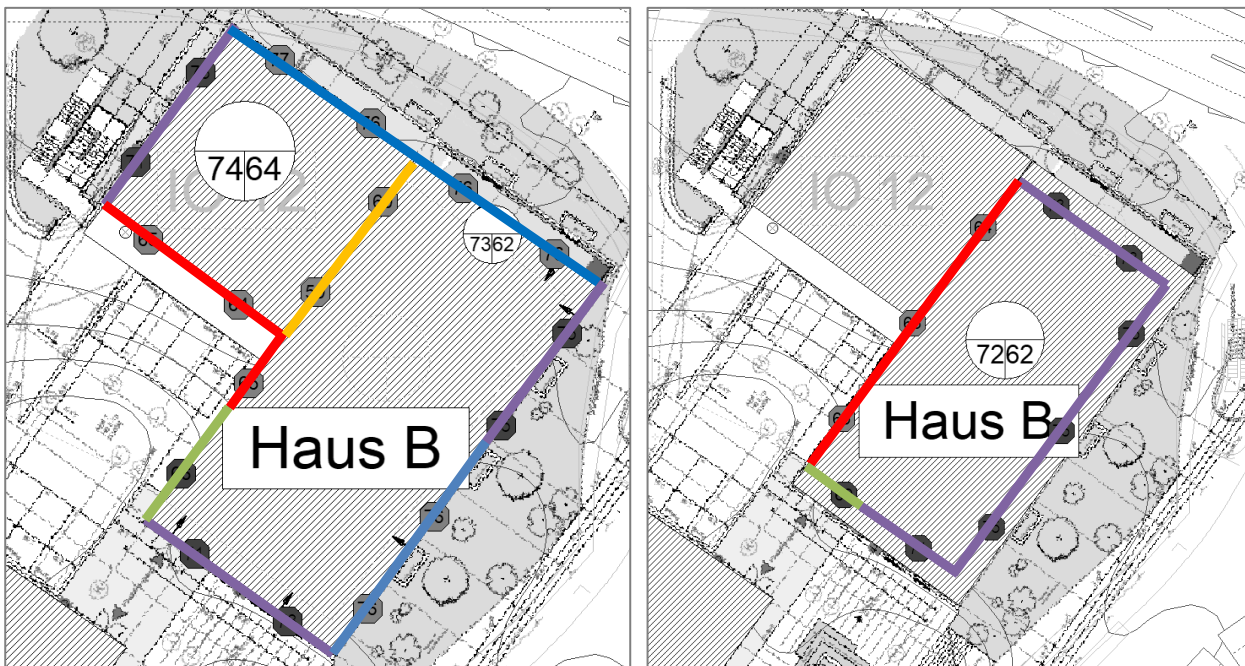


Abbildung 6: Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 für das Gebäude B, links Erdgeschoss bis 5.OG; rechts Staffelgeschoss (6.OG)

LPB II

LPB III

LPB IV

LPB V

LPB VI

Grundsätzlich sollte versucht werden, der Außenlärmbelastung mit aktiven Schallschutzmaßnahmen zu begegnen. Da aber im gegebenen Fall Lärmschutzwände im innerstädtischen Bereich mutmaßlich nicht in Frage kommen, sowie auf Grund der baulichen und topografischen Gegebenheiten nicht wirkungsvoll sind, sollten im Bebauungsplan passive Schallschutzmaßnahmen wie folgt festgesetzt werden:

In Abhängigkeit der Lärmpegelbereiche sind nach DIN 4109-1:2016-07, Tabelle 7 folgende Anforderungen an das resultierende bewertete Schalldämm-Maß erf.  $R'_{w, res}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen zu stellen:

- Lärmpegelbereich VI: Aufenthaltsräume in Wohnungen  
erf.  $R'_{w, res} = 50$  dB
- Lärmpegelbereich V: Aufenthaltsräume in Wohnungen  
erf.  $R'_{w, res} = 45$  dB
- Lärmpegelbereich IV: Aufenthaltsräume in Wohnungen  
erf.  $R'_{w, res} = 40$  dB
- Lärmpegelbereich III: Aufenthaltsräume in Wohnungen  
erf.  $R'_{w, res} = 35$  dB
- Lärmpegelbereich II: Aufenthaltsräume in Wohnungen  
erf.  $R'_{w, res} = 30$  dB

Oben genannte Anforderungen können angepasst werden, wenn nachgewiesen wird, dass aufgrund der Umsetzungen des Lärmaktionsplans der Stadt Esslingen geringere maßgebliche Außenlärmpegel vorhanden sind.

#### Hinweis:

Die Anforderung an die Luftschalldämmung werden nach DIN 4109-1:2016-07 ausgelegt. Es kann auch das Verfahren nach DIN 4109-1:2018-01 angewendet werden. Hierbei wird die Auslegung des Schalldämm-Maße der Außenbauteile mit dem maßgeblichen Außenlärmpegel berechnet.

Auf Grund von Überschreitungen der Schwellenwerte für „gesundes Wohnen“ sind passive Maßnahmen zur Lärminderung erforderlich, z.B.: Prallscheiben, Verglasung der Balkone / Loggien, nicht zu öffnende Fenster, Grundrissgestaltung, o.ä. erforderlich. Die hiervon betroffenen Fassadenbereiche sind in den Abbildung 7 und 5 dargestellt. Alternativ sind aktive Maßnahmen zur Lärminderung zielführend. Insbesondere durch Umsetzung des

Lärminderungskonzepts (Lärmaktionsplanung) [31]. Mit den darin beschriebenen Maßnahmen besteht die Möglichkeit, Beurteilungspegel von tags  $\leq 70$  dB(A) und nachts  $\leq 60$  dB(A) zu erreichen.

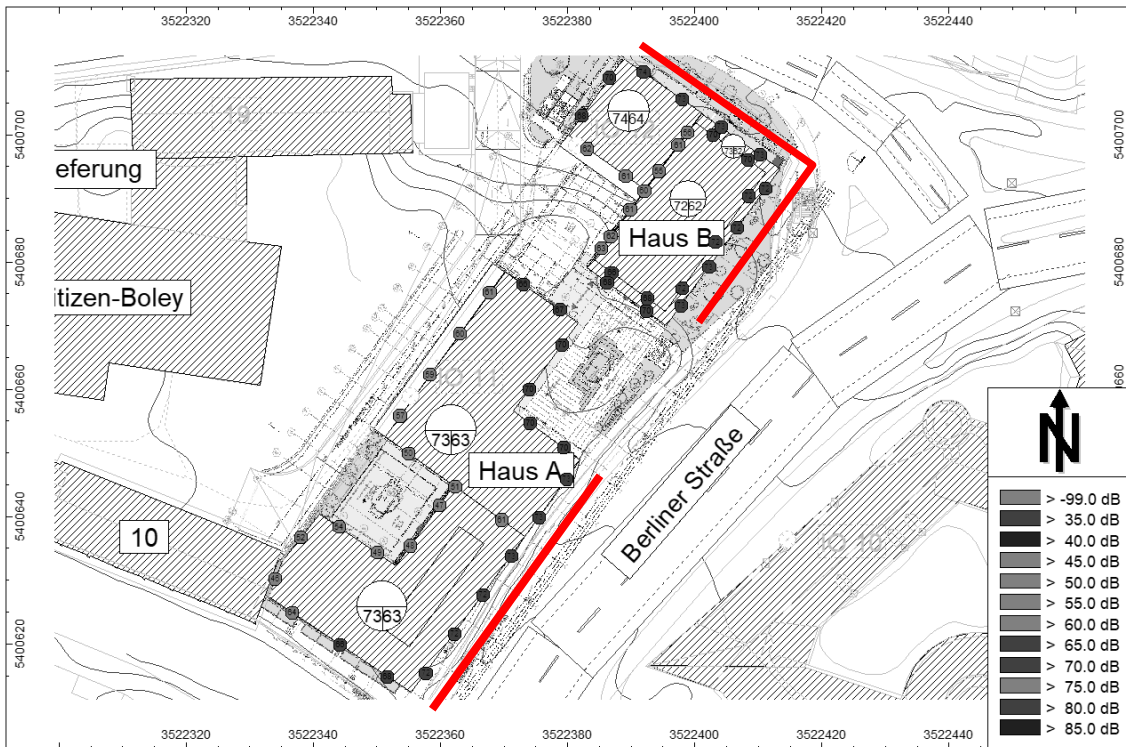


Abbildung 7: Beurteilungspegel tags mit markiertem Bereich Überschreitung „gesundes Wohnen“

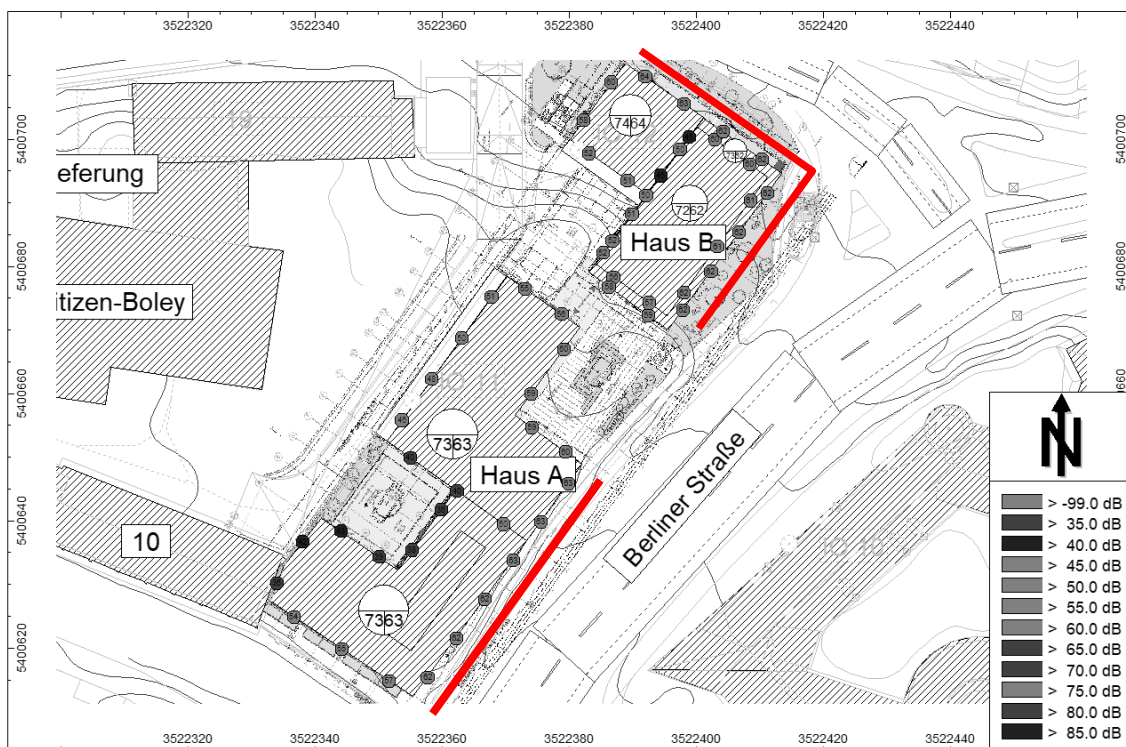


Abbildung 8: Beurteilungspegel nachts mit markiertem Bereich Überschreitung „gesundes Wohnen“

## 7 Gewerbelärm

### 7.1 Berechnungsergebnisse nach TA Lärm

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgte mit den vor genannten Annahmen für die Immissionsorte IO 1 bis IO 12, welche in der Tabelle 6 aufgeführt sind. Meteorologische Einflüsse wurden nicht berücksichtigt. Gemäß [5] werden somit Witterungsbedingungen abgebildet, welche für die Schallausbreitung zwischen Sender und Empfänger günstig sind (Abschätzung auf der sicheren Seite). In der Abbildung 9 sind grafisch die Immissionspunkte und Quellen dargestellt.

Bezeichnung	Richtwert		Nutzungsart			Höhe (m)		Koordinaten		
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart			X (m)	Y (m)	Z (m)
IO 1 - Mettinger Straße 2	55.0	40.0	WA		Industrie	4.50	r	3522440.88	5400721.12	252.98
IO 2 - Mettinger Straße 4	55.0	40.0	WA		Industrie	7.50	r	3522378.44	5400737.67	259.00
IO 3 - Mettinger Straße 10	55.0	40.0	WA		Industrie	7.50	r	3522307.90	5400727.28	253.18
IO 4 - Mettinger Straße 12	55.0	40.0	WA		Industrie	7.50	r	3522295.50	5400725.32	252.26
IO 5 - Mettinger Straße 19	60.0	45.0	MI		Industrie	7.50	r	3522291.44	5400701.78	246.39
IO 6 - Mettinger Straße 21	60.0	45.0	MI		Industrie	7.50	r	3522271.13	5400694.95	245.14
IO 7 - Lohwasen 1	55.0	55.0				12.20	r	3522275.39	5400630.53	246.75
IO 8 - Berliner Straße 29 N/O	55.0	40.0	WA		Industrie	15.50	r	3522325.97	5400607.90	251.32
IO 9 - Berliner Straße 29 N/W	55.0	40.0	WA		Industrie	15.50	r	3522334.79	5400593.81	251.50
IO 10 - Agnespromenade 4	60.0	60.0				7.50	r	3522414.64	5400636.31	247.08
IO 11 - Apartment über TG Einfahrt	60.0	45.0	MI		Industrie	4.00	r	3522355.32	5400658.90	240.04
IO 12 - Wohnung über TG Einfahrt	60.0	45.0	MI		Industrie	4.00	r	3522381.58	5400698.33	245.76

Tabelle 6: Immissionsorte mit entsprechenden Richtwerten nach TA Lärm

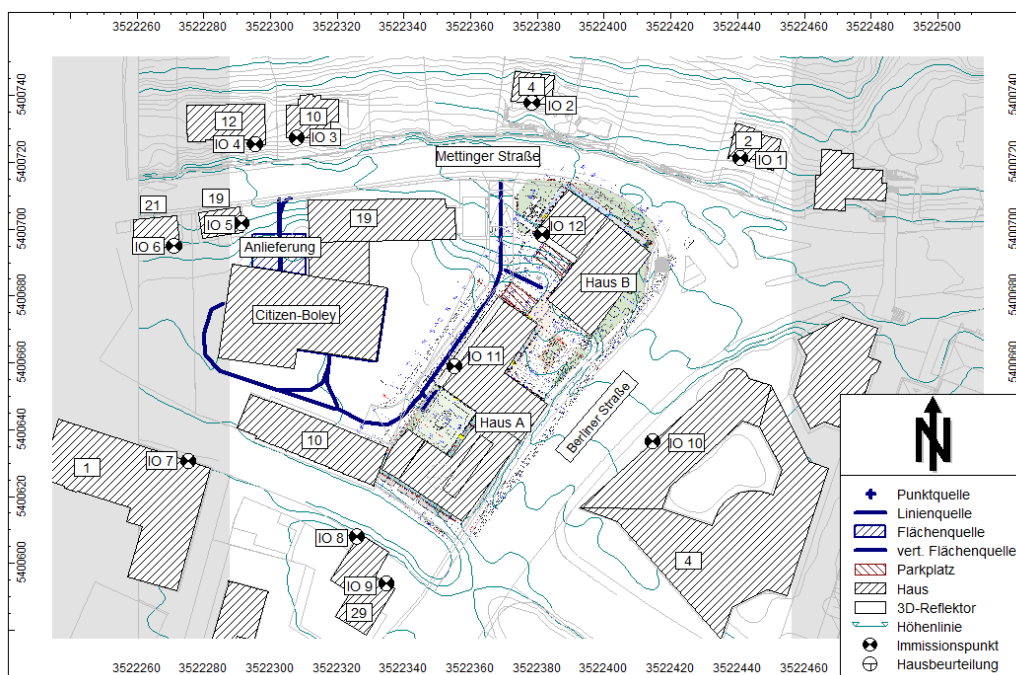


Abbildung 9: Ausschnitt mit Lage der Immissionspunkte und Quellen



In der Tabelle 7 sind die Berechnungsergebnisse und die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm aufgelistet.

Bezeichnung	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe	
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	
IO 1 - Mettinger Straße 2	29.6	24.0	55.0	40.0	WA		Industrie	4.50	r
IO 2 - Mettinger Straße 4	42.4	36.8	55.0	40.0	WA		Industrie	7.50	r
IO 3 - Mettinger Straße 10	43.7	26.3	55.0	40.0	WA		Industrie	7.50	r
IO 4 - Mettinger Straße 12	44.5	24.2	55.0	40.0	WA		Industrie	7.50	r
IO 5 - Mettinger Straße 19	50.1	13.5	60.0	45.0	MI		Industrie	7.50	r
IO 6 - Mettinger Straße 21	43.1	15.0	60.0	45.0	MI		Industrie	7.50	r
IO 7 - Lohwasen 1	38.5	23.4	55.0	55.0				12.20	r
IO 8 - Berliner Straße 29 N/O	29.7	22.2	55.0	40.0	WA		Industrie	15.50	r
IO 9 - Berliner Straße 29 N/W	22.0	14.4	55.0	40.0	WA		Industrie	15.50	r
IO 10 - Agnespromenade 4	30.5	25.4	60.0	60.0				7.50	r
IO 11 - Apartment über TG Einfahrt	50.5	43.4	60.0	45.0	MI		Industrie	4.00	r
IO 12 - Wohnung über TG Einfahrt	50.4	44.8	60.0	45.0	MI		Industrie	4.00	r

Tabelle 7: Berechnungsergebnisse und Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

## Beurteilung

Die Orientierungswerte nach DIN 18005 sind an allen Immissionsorten im Tages- und Nachtzeitzeitraum unterschritten.

### Hinweis:

Im Tag- und Nachtzeitraum werden die Richtwerte an den Immissionsorten IO 1 bis IO 10 um mindestens 6 dB(A) unterschritten. Dies bedeutet, dass die Zusatzbelastung nicht relevant zur Gesamtbelastung beiträgt.

Am eigenen Gebäude werden die Immissionsrichtwerte nachts unterschritten. Die Vorbelastung der Firma Citizen ist bereits berücksichtigt. Es sind keine weiteren relevanten Zusatzbelastungen zu erwarten.

## 8 Zusammenfassung

### Schallschutz gegen Außenlärm

Auf Grund des Straßenverkehrs sind hohe maßgeblichen Außenlärmpegel an den straßenorientierten Fassaden zu erwarten. Nach Abschnitt 4 sind maßgebliche Außenlärmpegel von bis  $L_{MAP} = 77$  dB(A) zu erwarten. Eine aktive Lärminderung erscheint aufgrund der innerstädtischen Lage und dem Abstand zu den Straßen nicht sinnvoll. Die Anforderungen an den Schallschutz gegen Außenlärm müssen mit Hilfe von passiven Lärmschutzmaßnahmen erfüllt werden. Die notwendigen Schalldämm-Maße fallen auf Grund der Außenlärmpegel entsprechend hoch aus. Es muss ggf. eine Sonderkonstruktionen (z.B. Kastenfenster, o.ä.) oder eine fensterunabhängige Lüftung realisiert werden. Zudem ist bei den hohen Anforderungen eine schalltechnisch hochwertige Ausführung der Außenwand notwendig.

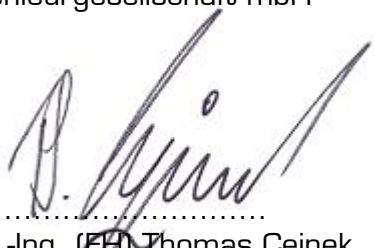
Ein „gesundes Wohnen“, wie es in der gängigen Rechtsprechung im Zuge von Bebauungsplanverfahren gefordert wird (Beurteilungspegel:  $\leq 70$  dB(A) tags und  $\leq 60$  dB(A) nachts) ist bei diesem Bauvorhaben teilweise nicht gewährleistet. Es sind Maßnahmen in Form von nicht zu öffnenden Fenstern, verglasten Loggien oder Balkonen, Prallscheiben oder der Grundrissgestaltung erforderlich. Die hiervon betroffenen Fassadenbereiche sind in Abbildung 7 und Abbildung 7 6 dargestellt.

### Gewerbelärm

Die Orientierungswerte nach DIN 18005 sind im Tages- und Nachtzeitraum unterschritten.

Die vorliegende Ausarbeitung umfasst 27 Seiten Text und 2 Seiten Anlagen. Die Weitergabe sowie die Verwendung im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens ist gestattet. Eine darüber hinaus gehende auszugsweise Weitergabe oder Vervielfältigung sowie die digitale Veröffentlichung sind nicht gestattet.

GN Bauphysik  
Ingenieurgesellschaft mbH

i.A.   
Dipl.-Ing. (FH) Thomas Cejnek  
- Team-/Projektleiter -

i.A.   
Christoph Wagner, B. Eng.  
- Projektingenieur -

**Anlage**

- 1 – Schallemissionspegel aller Quellen
- 2 – Beurteilungspegel

Schallemissionspegel der Punktschallquelle

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Lw / Li		Scha R	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten		
	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert					X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(Hz)	(m)	(m)	(m)			
Maximalpegel	99,5	99,5	99,5	Lw	99,5		500	(keine)	0,50 g	3522372,79	5400682,68	240,32

Schallemissionspegel der Linienquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Rückfahrwarner 1	73,9	73,9	73,9	61,0	61,0	61,0	Lw'	61	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Lkw Abfahrt 0-10 m	73,4	73,4	73,4	63,0	63,0	63,0	Lw'	63	0,0	0,0	0,0	240,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Lkw Abfahrt 10-20 m	73,8	73,8	73,8	63,2	63,2	63,2	Lw'	63,2	0,0	0,0	0,0	240,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Einfahrt Parkhaus P1	75,5	75,5	0,0	57,7	57,7	-17,8	Lw	75,5	0,0	0,0	-75,5	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Einfahrt Parkhaus P2	65,8	65,8	0,0	53,7	53,7	-12,1	Lw	65,8	0,0	0,0	-65,8	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Wegstrecke 1	72,0	72,0	0,0	57,8	57,8	-14,2	Lw	72,0	0,0	0,0	-72,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Rangierfahrt rückwärts	96,9	96,9	99,0	83,2	83,2	85,3	Lw	99	-2,1	-2,1	0,0	8,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)
Zufahrt Stellplätze	64,6	64,6	60,3	53,7	53,7	49,4	Lw	64,6	0,0	0,0	-4,3				0,0	500	(keine)
TG Apartment und Wohnunger	62,9	62,9	60,7	58,5	58,5	56,3	Lw	62,9	0,0	0,0	-2,2				0,0	500	(keine)
Wegstrecke 4	81,4	81,4	76,3	67,1	67,1	62,0	Lw	81,4	0,0	0,0	-5,1				0,0	500	(keine)
Wegstrecke 3	80,2	80,2	75,1	63,8	63,8	58,7	Lw	80,2	0,0	0,0	-5,1				0,0	500	(keine)
Wegstrecke 2	66,2	66,2	19,1	60,4	60,4	13,3	Lw	66,2	0,0	0,0	-47,1				0,0	500	(keine)

Schallemissionspegel der Flächenschallquellen

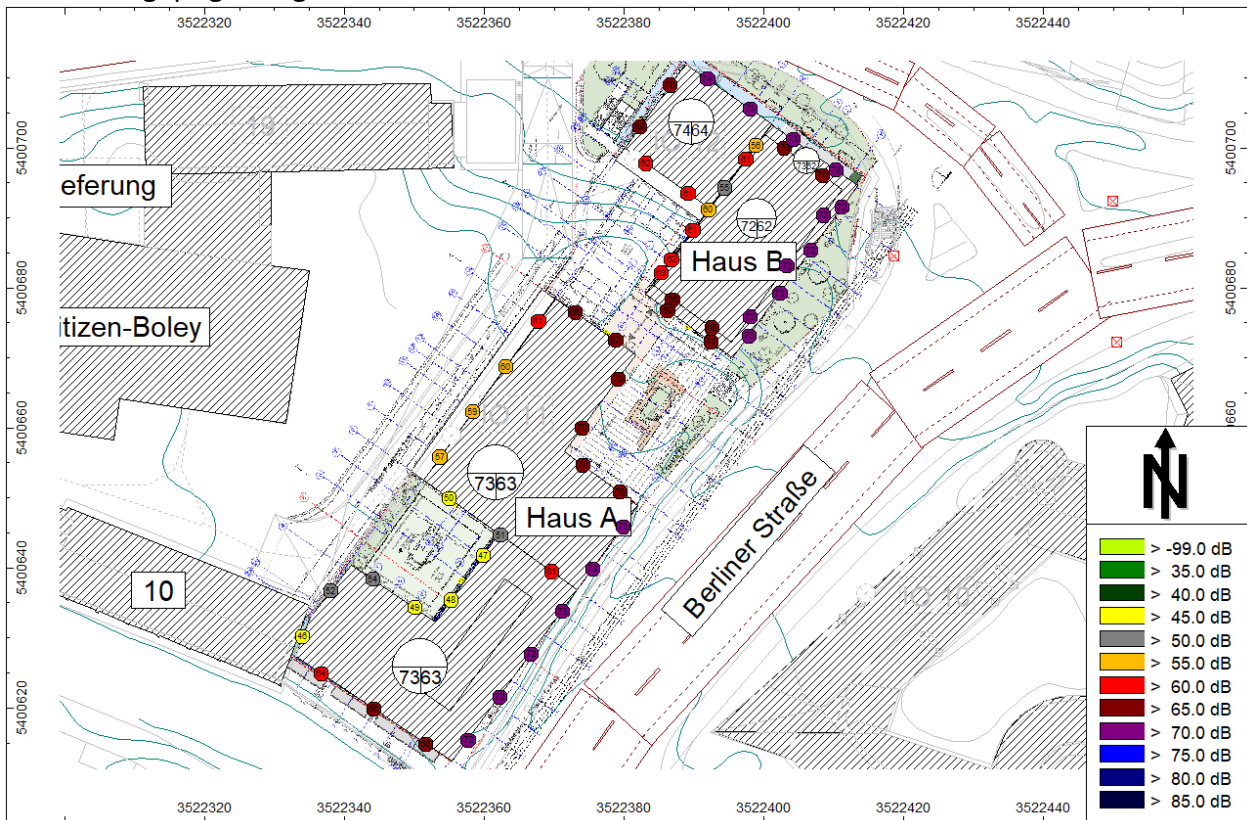
Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li		Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen				
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Ruhe				Nacht	Anzahl			
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	Tag	Abend	Nacht		
Be- und Entladung	82,0	82,0	82,0	59,5	59,5	59,5	Lw	82			240,00	0,00	0,00	0,0	500	(keine)			

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li		Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	Tag	Ruhe	Nacht			
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Parkdeck P2 Ost	75,1	75,1	75,1	57,8	57,8	57,8	Lw"	57,8	780,00	180,00	0,00	3,0	500	(keine)
Parkdeck P2 Süd	75,5	75,5	75,5	57,8	57,8	57,8	Lw"	57,8	780,00	180,00	0,00	3,0	500	(keine)
Parkdeck P1 Ost	76,1	76,1	76,1	59,3	59,3	59,3	Lw"	59,3	780,00	180,00	0,00	3,0	500	(keine)
Parkdeck P1 Süd	76,4	76,4	76,4	59,3	59,3	59,3	Lw"	59,3	780,00	180,00	0,00	3,0	500	(keine)
TG Ein- und Ausfahrt	72,0	72,0	69,8	60,1	60,1	57,9	Lw"	60,1	780,00	180,00	60,00	3,0	500	(keine)

Schallemissionspegel des Parkplatz Außen (4 Stellplätze)

Bezeichnung	Lwa			Zähldaten				Zuschlag Art		Berechnung nach			Einwirkzeit		
	Tag	Ruhe	Nacht	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N	Kpa	Parkplatzart	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(dB)		(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	(min)	
4 Stellplätze (1)	63,0	63,0	58,8	1	4,00	0,400	0,400	0,150	4,0	P+R-Parkplatz	LfU-Studie 2007 getrenn				
4 Stellplätze (2)	63,0	63,0	58,8	1	4,00	0,400	0,400	0,150	4,0	P+R-Parkplatz	LfU-Studie 2007 getrenn				

Beurteilungspegel Tag nach RLS 90



Beurteilungspegel Nacht nach RLS 90

