

29.01.2022  
Me/me

## **Gutachtlicher Bericht Nr. 2112/2700A**

### **B-Planänderung für das Quartier Odenwaldallee in Erlangen- Büchenbach**

#### **Gewobau – Wohnanlage Odenwaldallee**

#### **Schallimmissionstechnische Untersuchung**

- **Tiefgaragenzufahrt**
- **Stellplatzanlagen (Duplexparker)**
- **Anlagenlärm aus der Umgebung (Nahversorger im Süden des Plangebiets)**
- **Grobe Einschätzung des Verkehrslärms mit Berücksichtigung des Wohnneubaus im Süden des Plangebiets)**

#### **Auftraggeber:**

**GEWOBAU Erlangen Wohnbaugesellschaft der Stadt Erlangen mbH**  
**Nägelsbachstraße 55a**

**91052 Erlangen**

**Auftrag vom 19.10.2021**

#### **Dieser Bericht umfasst 29 Seiten und 3 Anlagen.**

Für diesen Bericht wird der gesetzliche Urheberrechtsschutz beansprucht. Es darf nur für Zwecke verwendet werden, die mit dem Auftrag in Zusammenhang stehen und bleibt bis zur vollständigen Bezahlung unser Eigentum. Vervielfältigungen und Weitergaben an Dritte - auch nur auszugsweise - bedürfen in jedem Einzelfall unserer Einwilligung.

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1.</b>	<b>Vorbemerkungen und Aufgabenstellung .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Technische Unterlagen und Regelwerke.....</b>	<b>5</b>
2.1	Pläne und Unterlagen .....	5
2.2	Regelwerke und Veröffentlichungen .....	5
<b>3.</b>	<b>Örtliche Verhältnisse .....</b>	<b>6</b>
3.1	Ausgangslage .....	6
3.2	Maßgebende Immissionsorte und Schutzwürdigkeit .....	6
<b>4.</b>	<b>Beschreibung des Vorhabens.....</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>Verfahren zur Berechnung der Schallimmissionen.....</b>	<b>8</b>
<b>6.</b>	<b>Überprüfung und Nachweis Gewerbelärmaufkommen (Nahversorger im Süden))</b>	<b>9</b>
6.1	Schallimmissionsrechtliche Anforderungen .....	9
6.2	Emissionsansätze zu den herangezogenen Schallemittenten .....	10
6.2.1	Nutzungsbetrieb Tiefgarage und Stellplätze südliche Bebauung.....	10
6.2.2	Tiefgarage und Stellplätze Wohnbebauung.....	13
6.2.3	Duplexparker .....	13
6.2.4	Nutzungsbetrieb Verbrauchermarkt .....	15
6.2.5	Nutzungsbetrieb Lieferverkehr Dienstleister.....	18
6.2.6	Nutzungsbetrieb Cafe - Außenterrasse .....	19
6.2.7	Nutzungsbetrieb Haustechnik .....	19
6.3	Berechnungsergebnisse und Beurteilung nach TA Lärm.....	20
<b>7.</b>	<b>Auswirkung Straßenverkehr auf öffentlicher Straße .....</b>	<b>23</b>
7.1	Angaben und Erläuterungen zum Standort .....	23
<b>8.</b>	<b>Erforderliche schalltechnische Maßnahmen .....</b>	<b>25</b>
<b>9.</b>	<b>Zusammenfassung und Schluss .....</b>	<b>28</b>

## 1. Vorbemerkungen und Aufgabenstellung

Die GEWOBAU plant den Neubau von 48 Wohneinheiten mit Tiefgarage, Lebenshilfe, Sparkassenfiliale und verschiedene städtische Einrichtungen im Süden des Quartiers Odenwaldallee Erlangen/Büchenbach. Im Norden sollen zwei Duplexparkanlagen zur Aufstellung kommen. Die Planung erfolgt durch das Architekturbüro Gräßel, Erlangen.

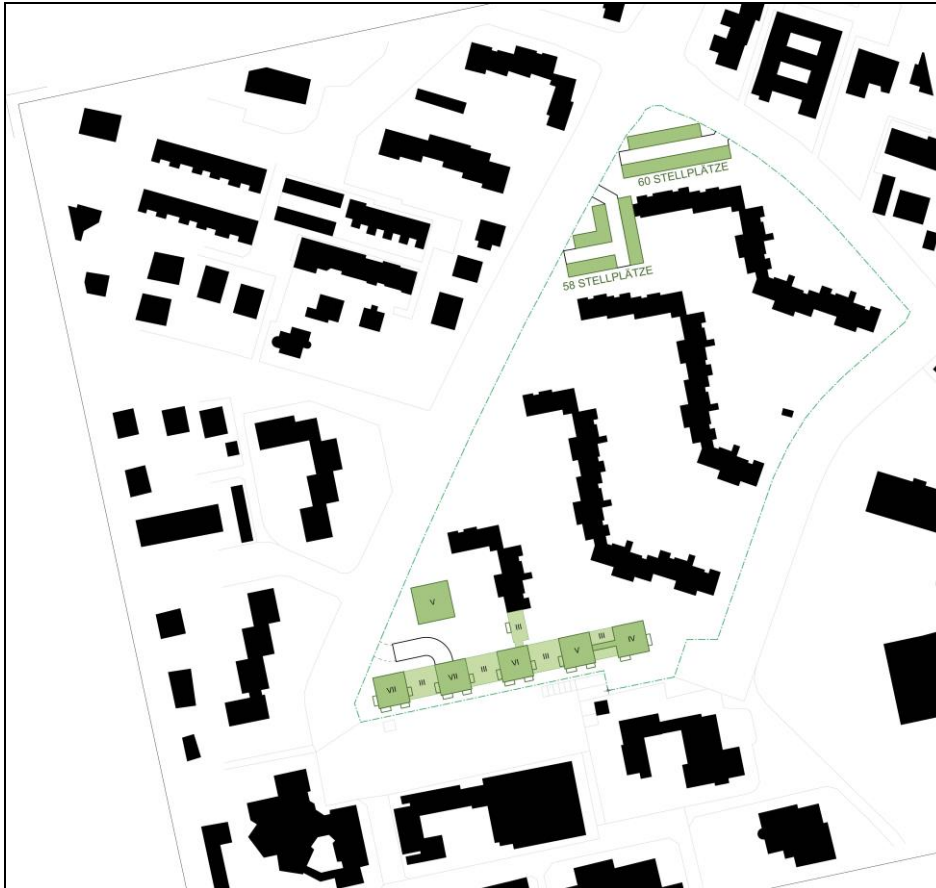


Bild 1: Lageplan

Nach Vorgabe des Umweltingenieurs der Stadt Erlangen Herrn Appel sollen hierzu Aussagen zu folgenden schallimmissionsrechtlichen Themen gemacht werden:

- Tiefgaragenzufahrt
- Stellplatzanlagen (Duplexparker)
- Anlagenlärm aus der Umgebung (Nahversorger im Süden des Plangebiets)
- Grobe Einschätzung des Verkehrslärms mit Berücksichtigung des Wohnneubaus im Süden des Plangebiets)

Gemäß Beauftragung durch die Gewobau werden im Folgenden die Ergebnisse von Schallimmissionsprognosen dargestellt, wobei auf bereits vorliegende Untersuchungen zum Bebauungsplan Nr. E 402 zurückgegriffen wurde.

## **2. Technische Unterlagen und Regelwerke**

### **2.1 Pläne und Unterlagen**

Für die Bearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung.

- Entwurf zur B-Planänderung (s. Anlage 1)
- Eingabeplanung
- Gutachtlicher B e r i c h t Nr. 2012/2623A vom 18.10.2021 der Messinger + Schwarz BIG mbH
- SV Jörg Messinger – Untersuchung zum Lärm von Doppelparkern
- Verkehrsuntersuchung u. Mobilitätskonzept sowie Verkehrserzeugung der TG durch pbconsult Nürnberg v. 29.07.21

### **2.2 Regelwerke und Veröffentlichungen**

Folgende Normen, Richtlinien und Veröffentlichungen wurden herangezogen:

- /01/ DIN 18005, Teil 1:2002-07, „Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung" in Verbindung mit DIN 18005-1 Beiblatt 1, Ausgabe:1987-05 „Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"
- /02/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.08.1998
- /03/ DIN ISO 9613-2, Ausgabe:1999-10, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- /04/ Zweite Verordnung zur Änderung der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) v. 04.11.20
- /05/ RLS-19 „Richtlinien für Lärmschutz an Straßen“, Ausgabe 2019, in Kraft getreten durch die Zweite Verordnung zur Änderung der 16. BImSchV vom 01.03.2021
- /06/ Parkplatzlärmstudie, Untersuchungen von Schallemissionen auf Parkplätzen; Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen (6. überarbeitete Auflage - August 2007)
- /07/ Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Merkblätter Nr. 25, Landesumweltamt NRW, Essen 2000
- /08/ VDI-Richtlinie 3770: 2002-04 „Emissionskennwerte von Sport- und Freizeitanlagen“
- /09/ DIN 4109-:2018-01, Teil 1 + 2, „Schallschutz im Hochbau“; als Technische Baubestimmung am 20.02.21 bauaufsichtlich eingeführt
- /10/ Computerprogramm CADNA/A (Version 2021 MR2) zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Fa. Datakustik, München

### **3. Örtliche Verhältnisse**

#### **3.1 Ausgangslage**

Das geplante Vorhaben befindet sich im Quartier Odenwaldallee Erlangen, wobei die Wohnbebauung sich im Süden gegenüber des Nahversorgerzentrums und die Doppelparkeranlagen sich im Norden befinden.

#### **3.2 Maßgebende Immissionsorte und Schutzwürdigkeit**

Nach Abstimmung mit dem Stadtplanungsamt der Stadt Erlangen im Rahmen der Untersuchungen zum Nahversorgerzentrum ist für die im Süden angrenzenden Wohnnutzungen eine Einstufung als „Allgemeines Wohngebiet – WA“ und für die Gemeindebedarfsfläche ein „Mischgebiet – MI“ anzusetzen.

#### 4. Beschreibung des Vorhabens

Das geplante Vorhaben umfasst eine Riegelbebauung mit drei bis sieben Vollgeschossen und einer Tiefgarage mit 73 Stellplätzen, sowie eine Einzelbebauung mit fünf Geschossen und 12 Pkw-Stellplätzen im Erdgeschoß. In der Riegelbebauung und der Einzelbebauung ist in den Obergeschossen Wohnnutzung vorgesehen. Im Erd- bzw. Sockelgeschoss der Riegelbebauung sind die Sparkassenfiliale und die Räumlichkeiten der Lebenshilfe untergebracht.

Im Norden sind zwei Parkanlagen als Duplexparker, Parken 1 mit 30 Stellplätzen und Parken 2 mit 50 Stellplätzen angeordnet.

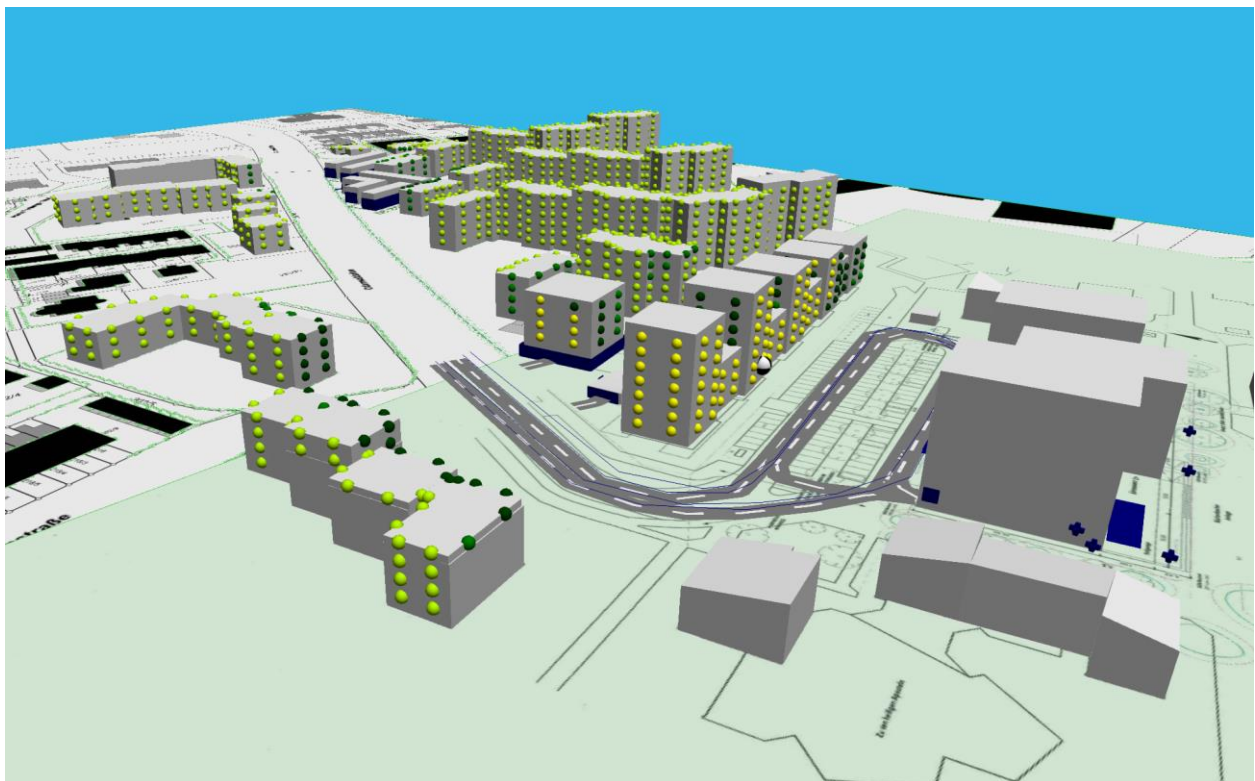


Bild 2: 3D-Ansicht des Simulationsmodells

## 5. Verfahren zur Berechnung der Schallimmissionen

Die Berechnung der zu erwartenden Schallimmissionen und Beurteilungspegel erfolgt unter Zuhilfenahme eines digitalen Rechenmodells und dem Schallimmissionsprognoseprogramm CADNA/A /10/ und den weiter für die Verkehrsanlagen und Gewerbenutzungen nachfolgend herangezogenen Rechenvorschriften.

Hierzu wird über das gewählte Untersuchungsgebiet ein rechtwinkeliges Koordinatensystem gelegt und ein dreidimensionales EDV-Modell mit den vorliegenden relevanten Schallquellen des Vorhabens erstellt. Die Geländehöhen für das Plangebiet und für die relevante Nachbarschaft sowie die der einzelnen Schallquellen wurden den vorliegenden Unterlagen sowie dem digitalen Höhenmodell Bayern entnommen und durch die vor Ort angetroffenen Verhältnisse ergänzt.

Bei den Ausbreitungsrechnungen werden die Pegelminderungen durch

- Abstandsvergrößerung und Luftabsorption,
- Boden- und Meteorologiedämpfung und
- Abschirmung (Berücksichtigung auch der Beugung seitlich um Hindernisse herum)

erfasst. Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden wird gemäß den herangezogenen Rechenvorschriften berücksichtigt. Die Berechnungen gehen hierbei jeweils von A-bewerteten Emissions-Kennwerten aus und werden vereinfacht als Summenpegel für den 500 Hz – Oktav - Frequenzbereich durchgeführt, mit dem die einzelnen Situationen ausreichend genau beschrieben werden kann.



**6. Überprüfung und Nachweis Gewerbelärmaufkommen (Nahversorger im Süden)**  
**6.1 Schallimmissionsrechtliche Anforderungen**

Nach Abstimmung mit dem Sachgebiet Immissionsschutz der Stadt Erlangen können für die in der Nachbarschaft exemplarisch ausgewählten schutzbedürftigen Orte (Bestand und Neubaufläche) die nachfolgenden IRW vollständig ausgeschöpft werden.

*Allgemeines Wohngebiet (WA):*

am Tag	(06:00 bis 22:00 Uhr)	IRW ≤ 55 dB(A)
in der Nacht	(22:00 bis 06:00 Uhr, lauteste h)	IRW ≤ 40 dB(A)

*Mischgebiet / Gemeindebedarfsfläche (MI):*

am Tag	(06:00 bis 22:00 Uhr)	IRW ≤ 60 dB(A)
in der Nacht	(22:00 bis 06:00 Uhr lauteste h)	IRW ≤ 45 dB(A)

Die Ansätze zum Nahversorgerbereich werden hierbei aus den Untersuchungen in unserem Bericht 20122623A übernommen.

## **6.2 Emissionsansätze zu den herangezogenen Schallemitentent**

Für das geplante Vorhaben sind die schalltechnischen Auswirkungen folgender gewerblichen Nutzungen näher zu überprüfen und zu bewerten:

- Nutzung der Tiefgarage durch die Anwohner
- Nutzung des Verbrauchermarktes
- Nutzung durch den Ladeverkehr der kleinen Dienstleister, z.B. Bäcker, Cafe
- Nutzung durch die Außenterrasse des Cafes / Bäckerfiliale
- Nutzung der Haustechnik, z.B. Lüftung, Kälte für die Gewerbeeinheiten

### **6.2.1 Nutzungsbetrieb Tiefgarage und Stellplätze südliche Bebauung**

Das Planungskonzept von wernicke + dietzig architekten sieht eine Tiefgarage mit insgesamt 48 Pkw – Stellplätzen vor, die an der Nordwestecke über einen gemeinsamen Ein- u. Ausfahrtsbereich angebunden wird (s. Anlagen 5 - 8). Die künftige TG – Ebene wird mit einer freien, natürlichen Durchlüftung über mehrere Lüftungsöffnungen auf Höhe EG Gelände ausgestattet. Die insgesamt 48 Pkw – Stellplätze werden künftig als reine Bewohnerplätze ausgewiesen. Zur Begrenzung der Schallimmissionen bei der Ein- u. Ausfahrt der Pkw werden im Zufahrtbereich schallabsorbierende Akustikflächen an der Decke und den Wänden vorgesehen.

Für die schalltechnische Prognose sind bei der geplanten „geschlossen“ TG – Situation (Ein- u. Ausfahrt) folgende Teilvorgänge näher zu berücksichtigen;:

- *Zu- u. Abfahrverkehr außerhalb der TG - Zufahrt*
- *Schallabstrahlung über geöffnetes Garagentor bei Ein- u. Ausfahrten*
- *Schallabstrahlung über die geschlossenen Belichtungsöffnungen der TG - Rampe*
- *Schallabstrahlung über die Lüftungsöffnungen der TG*
- *u.U. sonst. Schallquellen (Überfahren Regenrinne, Geräusche beim Öffnen eines Rolltores usw.)*

Die Schallanteile durch das Öffnen und Schließen des Garagentores und das Überfahren der Regenrinnen können nach der Parklatzlärmstudie vernachlässigt werden, da diese jeweils nach dem Stand der Lärminderungstechnik geräuscharm ausgebildet werden (siehe Abs.9).

Sofern im Vorfeld der Planung von TG keine Erkenntnisse zum künftigen Fahrverkehr bzw. der Fahrzeugfrequenzierung der TG vorliegen, kann auf der sicheren Seite liegend von den sog. Anhaltwerten zur TG – Nutzung nach Tabelle 33 der Parklatzlärmstudie /06/ ausgegangen wer-

den. Im vorliegenden Fall liegt jedoch eine detaillierte Verkehrsuntersuchung der PB Consult Nürnberg zum künftig Ziel- u. Quellverkehr der Bewohner an der Odenwaldallee (s. Auszug, Anlage 10) vor. Anhand der Verkehrserzeugungsrechnung ergeben sich folgende Belastungswerte für den künftigen Tag- und Nachtverkehr als Eingangsgröße für die schalltechnische Untersuchung:

	<b>Pkw-Bewegung durchschnittlich pro Stunde</b>	<b>Pkw-Bewegung am stärksten belastete Std.</b>
Tagverkehr (6 – 22 Uhr)	8,18	14,82
Nachtverkehr (22– 6 Uhr)	1,09	3,31

Die o.g. Ansätze sind bei 100 % Nutzung der TG durch Verbrennerfahrzeuge heranzuziehen. Aufgrund des künftig zu erwartenden hohen Anteils an Elektrofahrzeugen am Standort wird ein Großteil der Stellplätze in der TG mit Ladestrommanagement für E-Mobilität ausgestattet. Dies lässt vor Ort künftig ein deutlich geringeres Schallemissionsaufkommen erwarten. Nach Vorgabe durch den Projektentwickler kann der Anteil der E-Mobilität derzeit bereits mit rund 40 % angenommen werden, so dass künftig nur noch mit rund 60 % Verbrennerfahrzeugen zu rechnen ist. Somit werden für die Untersuchung folgende Pkw – Bewegungen herangezogen.

	<b>Pkw-Bewegung durchschnittlich pro Stunde</b>	<b>Pkw-Bewegung am stärksten belastete Std.</b>
Tagverkehr (6 – 22 Uhr)	8,18 x 0,6 = 4,9 (5)	-
Nachtverkehr (22– 6 Uhr)	1,09	3,31 x 0,6 = 1,99 (2)

Nach der Parkplatzlärmstudie Abs. 8.3.2 errechnet sich die Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor bei Ein- und Ausfahrten von Pkw nach folgendem Ansatz

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

$N \times B$  = Anzahl der Fahrbewegungen je Stunde

Bei einer schallabsorbierenden Ausführung der Ein- u. Ausfahrt kann der Wert des flächenbezogenen Schalleistungspegels um 2 dB(A) gemindert werden. Damit errechnet sich für die Öffnungsfläche (vertikale Flächenschallquelle) der Ein- und Ausfahrt je m<sup>2</sup> Torfläche folgende flächenbezogene Schalleistungspegel:

tags:  $L_{W^*, 1h} = 50 \text{ dB(A)} - 2 + 10 \log (5) = 50 - 2 + 7 = 55 \text{ dB(A)}$

laut. N.std.:  $L_{W^*, 1h} = 50 \text{ dB(A)} - 2 + 10 \log (2) = 50 - 2 + 3 = 51 \text{ dB(A)}$

Für die Nutzung der TG ist eine Einbahnregelung mit Ampelsteuerung vorgesehen. Dies setzt eine Stell- / bzw. Wartefläche für die Pkw vor der TG voraus. Die Anfahrt zu dieser muss über die Fahrstrecke entlang bzw. per Umfahrung des öffentlichen Parkplatzes erfolgen. Auch die Abfahrt aus der TG wird infolge der Einbahnregelung hierüber erfolgen. Die vorliegenden ebenen Fahrwege werden künftig nur im Schrittempo <10 km/h befahren. Nach den RLS-19 liegt die anzusetzende Minimalgeschwindigkeit jedoch bei 30 km/h, so dass auf dieser Basis auf den einzelnen Fahrstrecken mit folgenden längenbezogenen Schall – Leistungspegeln zu rechnen ist:

- Fahrstrecke zur TG-Ein- / Ausfahrt mit geräuschneutralem Fahrbelag

$$\text{tags:} \quad L_{W', 1h} = L_{m, E} = 32,5 + 19 = 51,5 \text{ dB(A)} - \text{Ein- u. Ausfahrt}$$

$$\text{laut. N.std.:} \quad L_{W', 1h} = L_{m, E} = 28,5 + 19 = 47,5 \text{ dB(A)} - \text{Ein- u. Ausfahrt}$$

Die herangezogenen Berechnungsparameter der beiden Schallquellen und die daraus berücksichtigten Emissionsgrößen (Schalleistungspegel) sind auch aus der Eingabetabelle (s Anlagen) näher ersichtlich.

Die Abschätzung der Lärmemissionen, die durch einzelne Parkvorgänge in der TG - Ebene und durch die Fahrbewegungen auf den einzelnen Fahrgassen hervorgerufen werden, erfolgt nach dem sogenannten „Normalfall“ Berechnungsverfahren der Parkplatzlärmstudie /03/, wobei jeweils von einer statistischen Gleichverteilung der Pkw auf den TG - Fläche ausgegangen wird. Weiter wurde ein lärmneutraler Fahrbelag in der TG sowie ein Zuschlag von +4 dB(A) für die Parkplatzart nach /03/ berücksichtigt. Die von der TG – Ebene ausgehenden Schallemissionen werden über die im EG vorgesehenen natürlichen Belüftungsöffnungen nach außen abgestrahlt. Auf der Grundlage der Schalleistungspegel der Parkvorgänge und des Anteils der durchfahrenden Kraftfahrzeuge in der TG wird der maßgebende Innenpegel bzw. die entsprechenden Schalleistungspegel der Öffnungsflächen nach dem in Abschnitt 8.4 /03/ beschriebenen – auf der „sicheren Seite liegenden“ – Rechenverfahren der VDI – Richtlinie 2571 ermittelt. Bei diesem Verfahren wird vereinfacht davon ausgegangen, dass in der Tiefgarage ein diffuses Schallfeld vorliegt, obwohl streng genommen bei einer Flachraumcharakteristik nicht mit einer diffusen Schallverteilung zu rechnen ist. Anhand der VDI 2571 und den abgeschätzten Schalleistungspegeln wird die zu erwartende Innenpegelsituation für die TG - Ebene abgeschätzt, wobei die gering schallabsorbierende Wirkung der Betonoberflächen mit einem mittleren Absorptionsgrad von  $\alpha$  ca. 0,03 (-) und die der Lüftungsöffnungen zu 100 % mit einem  $\alpha = 1$  (-) Berücksichtigung finden.

### **6.2.2 Tiefgarage und Stellplätze Wohnbebauung**

Unter der Riegelbebauung ist eine Tiefgarage mit 73 Stellplätzen geplant, im EG der Einzelbebauung sind 12 Stellplätze angeordnet.

Für die Tiefgarage werden o.g. Ansätze ebenfalls angewandt damit ergeben sich folgende relevante Eingangsgrößen, wobei hier nicht von einer Verminderung durch Elektromobilität ausgegangen wird. Die Zu- und Abfahrten werden entsprechend der PLS berücksichtigt. Es wurde eine absorbierende Verkleidung ( $\alpha \geq 0,6$ ) der Decken angenommen:

Innenpegel:	tags	65,9 dB(A)
	nachts	63,7 dB(A)
Garagentor:	tags Lw <sup>1h</sup>	60,4 dB(A)
	nachts Lw <sup>1h</sup>	58,2 dB(A)

Die Stellflächen unter der Einzelbebauung werden entsprechend der o.g. Ansätze berücksichtigt. Für die je 6 Stellplätze ergeben sich somit folgende Schalleistungspegel bzw. Innenpegel bei Annahme der offenen Seiten mit je ca. 50 qm Absorptionsfläche ( $\alpha = 1$ ):

tags:	Lwa = 68,0 dB(A) Li = 57,0 dB(A)
nachts:	Lwa = 63,7 dB(A) Li = 52,7 dB(A)

Die Schallabstrahlung wird über vertikale Flächen angenommen. Die Zu- und Abfahrten werden entsprechend RLS 19 berücksichtigt.

Die Berechnung ergibt, dass hier zusätzliche Maßnahmen erforderlich werden. Als Vorschlag wurde mit der planenden Architektin auf der Nord- und Südseite Vordächer über den Einfahrten mit einer Auskragung von 1,5 m abgestimmt.

### **6.2.3 Duplexparker**

Für Doppelparker gibt es kein uns bekanntes Regelwerk. Nach Rücksprache mit dem LFU-Bayern ist dort hierzu auch nichts bekannt. Es wurde daher auf eigene Untersuchungen an Doppelparkern zurückgegriffen:

Vorgang (Ohne Störgeräusch)	Wirkzeit sec	Leq dB(A)	Lmax dB(A)	Tmax dB(A)	L1 dB(A)	Lr,1h dB(A)
Lift Doppelparker	46	48,7	67,0	58,3	55,6	39,4
BMW 2.0d Einfahrt vorwärts oben	14	61,6	68,8	68,2	67,4	44,1
BMW 2.0d Ausfahrt rückwärts oben	26	58,9	68,9	67,1	67,6	45,7
BMW 2.0d Einfahrt vorwärts unten	50	59,0	69,1	65,3	66,2	46,7
BMW 2.0d Ausfahrt rückwärts unten	24	59,5	67,9	67,0	67,0	45,2
BMW 2.0d Einfahrt rückwärts oben	22	54,9	65,2	63,8	63,8	41,7
BMW 2.0d Ausfahrt vorwärts oben	19	56,8	69,8	66,4	67,6	43,6
Honda Civic Einfahrt vorwärts oben	23	57,7	69,1	65,5	68,4	43,6
Honda Civic Ausfahrt rückwärts oben	27	55,3	69,4	64,8	67,4	43,6
Honda Civic Einfahrt vorwärts unten	27	57,2	69,4	66,7	66,6	45,5
Honda Civic Ausfahrt rückwärts unten	27	58,4	70,4	65,6	68,4	44,4
Honda Civic Einfahrt rückwärts oben	22	54,9	65,3	62,6	63,6	40,5
Honda Civic Ausfahrt vorwärts oben	20	56,5	69,9	65,6	67,4	43,0
Mercedes E Einfahrt vorwärts oben	22	55,4	65,2	63,0	63,0	40,9
Mercedes E Ausfahrt rückwärts oben	13	60,0	68,1	67,2	66,2	42,8
Mercedes E Einfahrt vorwärts unten	54	57,0	68,3	63,2	66,8	45,0
Mercedes E Ausfahrt rückwärts unten	51	57,1	66,8	63,2	63,8	44,7
Mercedes E Einfahrt rückwärts oben	26	52,6	66,4	63,1	62,8	41,7
Mercedes E Ausfahrt vorwärts oben	15	58,0	64,8	64,5	64,6	40,7
Mittelwert BMW		58,5	68,3	66,3	66,6	44,5
Mittelwert Honda Civic		56,7	68,9	65,1	67,0	43,4
Mittelwert Mercedes		56,7	66,6	64,0	64,5	42,6
Differenz		1,8	2,3	2,3	2,4	1,9
Mittelwert gesamt		57,3	67,9	65,2	66,0	43,5

Tabelle 1: Messungsergebnisse an freistehenden Doppelparkern

Die Rückrechnung der gemessenen Schalldruckpegel auf Schalleistungspegel wurde mit Hilfe eines Rechenmodells zur Messsituation mit +22,1 dB(A) ermittelt.

Damit ergeben sich folgende Berechnungsansätze:

Parkvorgang mit Lift :  $L_{w,1h} = (39,4 \text{ dB} + (\text{energ}) 43,5 \text{ dB(A)}) + 22,1 \text{ dB(A)} = 67,0 \text{ dB(A)}$

Nur Parkvorgang :  $L_{w,1h} = 43,5 \text{ dB(A)} + 22,1 \text{ dB(A)} = 65,6 \text{ dB(A)}$

Bei Annahme einer Absorptionsfläche von 40 qm ( $\alpha \geq 0,6$ ) je Duplexeinheit (absorbierende Verkleidung der Dachunterseite) ergeben sich somit bei den Bewegungsansätzen der Parkplatzlärmstudie ( $N = 0,15/0,09$ ) ebenfalls auf der sicheren Seite folgende je Stunde gemittelte Innenpegel:

tags: 54,7 dB(A)

nachts: 52,5 dB(A)

Die Nutzung der Duplexparker wird hierbei mit der einer Tiefgarage gleichgesetzt.



#### 6.2.4 Nutzungsbetrieb Verbrauchermarkt

Für den derzeit bereits bestehenden und später im Rahmen des Vorhabens neu geplanten Verbrauchermarkts wurden nach Vorgabe des Betreibers folgende Angaben zum künftigen Betrieb gemacht, die nachfolgend als eine auf der sicheren Seite liegende Maximalwert- / worst case - / Betrachtung für die Prognose herangezogen wurden. Folgende Parameter sind hier näher berücksichtigt:

- Die Öffnungszeit des Marktes an Werktagen richtet sich nach dem derzeit gültigen Ladenschlussgesetz und wird von 7 bis 20 Uhr angenommen.
- Der Markt weist derzeit keinen Kunden- und Mitarbeiterparkplatz auf. Die Kunden parken vor dem Markt auf der öffentlich gewidmeten Parkplatzfläche. Jedoch nutzt nur ein geringer Anteil von rund 20 % der Kunden diese Möglichkeit. Der überwiegende Teil stellen die Anwohner aus der Nachbarschaft dar, die per pedes oder per Fahrrad einkaufen.
- Die Sammelbox für die Einkaufswagen des Marktes wird im geschlossenen Zugangsbereich (Nordseite) angeordnet. Der Zutritt erfolgt über eine automatisch sich öffnende Zugangs- / Schiebetür. Das Geräusch beim Ein- und Ausstapeln der Wagen wird damit nur kurzzeitig über die offene Tür nach außen übertragen und stellt daher keine relevante Emissionsgröße dar.
- Für die Anlieferung und die Entsorgung des Nahversorgers wird an der Nordostecke im Gebäude eine geschlossene, schallabgeschirmte Ladezone mit Ladetor vorgesehen. Bei Ladetätigkeiten bleibt das Tor aus Schallschutzgründen immer geschlossen. Die mit dem Ladebetrieb und der Ein- u. Ausfahrt der Lkw verbundenen Schallemissionen sind nachfolgend herangezogen. Diese setzen sich überwiegend aus den Be- und Entladegeräuschen, die durch Rollis / Paletten und Isobehälter auf dem Lkw-Boden und der Laderampe verursacht werden, zusammen. Als mögliche Schallquellen sind hier nur das geschlossene Ladetor bei lautem Ladebetrieb und die zu Belichtungszwecken geplanten Festverglasungen an der Ostseite der Ladezone zu berücksichtigen. Weiter werden vor dem Ladetor die An- u. Abfahrtsgeräusche der Lieferfahrzeuge und die zugehörigen Einzelgeräusche (Rangieren etc.) herangezogen.
- Der Marktbetrieb umfasst auch haustechnischen Anlagen (Kleinlüfter u. Kältegeräte für die Markträume), deren schalltechnische Einwirkung tagsüber und nachts zu berücksichtigen und zu begrenzen ist. Deren Anzahl und Lage ist derzeit noch unbekannt – wird jedoch nachfolgend erfahrungsgemäß mit berücksichtigt.
- Die Schallabstrahlung über die Außen- / Gebäudehülle des Marktes kann dagegen vernachlässigt werden, da tagsüber aufgrund der geschlossenen und schallgedämmten Gebäudehülle weder über den Marktbetrieb noch über den Lagerbereich nennenswerte Schallanteile vorliegen werden.

#### - Kunden-Parkplatz

Der Norma-Markt umfasst derzeit keine separaten Kundenparkplätze. Auch für den geplanten Neubau sind keine zusätzlichen Parkplätze vorgesehen. Die Pkw-Kunden nutzen derzeit bereits die bestehenden öffentlichen Stellplätze vor dem Markt. Der bestehende Parkplatz weist nach dem Bplan Nr. 402A „Forchheimer Straße“ v. 28.02.1980 eine öffentliche Widmung aus. Nach

Abstimmung mit dem Technischen Umweltschutz bei der Stadt Erlangen (s. E-Mail v. 04.10.21) kann daher im Folgenden auf den schalltechnischen Nachweis nach Ziffer 10.3 der Parkplatz-lärmstudie /06/ verzichtet werden. Dessen Einfluss wird jedoch bei der Überprüfung der schalltechnischen Auswirkung des öffentlichen Verkehrs nach der 16. BImSchV /04/ näher berücksichtigt.

- *Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen*

Wie bereits erläutert, stellt das Geräusch beim Ein- und Ausstapeln der Wagen im geschlossenen Zugangsbereich künftig keine relevante Emissionsgröße dar. Berücksichtigt wird nachfolgend jedoch eine mögliche Schallübertragung des Nutzungsbetriebs über die geschlossene Zugangs- und kurzzeitig geöffnete Schiebetür. Folgende Parameter werden hier herangezogen (s. Eingabetabelle Berechnungsdokumentation P1, Anlage 14):

Innenpegel:	$L_{AF_{\text{teq}}} = 75^1 \text{ dB(A)}$
Bew. Schalldämm-Maß Tür zu:	$R_w = 25 \text{ dB(A)}$
Bew. Schalldämm-Maß Tür auf:	$R_w \text{ ca. } 0 \text{ dB(A)}$ nur bei Ein- u. Austritt
Einwirk- / Öffnungszeit Markt:	Insgesamt 13 Std. – davon rund 8 Std. Tür zu und rund 5 Std. Tür auf!

- *Anlieferung und Entsorgung*

Nach Vorgabe des Marktbetreibers erfolgt die künftige Anlieferung und Entsorgung des Marktes per Sattelzug sowie per Lkw 7,5 t. Die Fahrzeuge rangieren hierzu vor dem Ladetor und fahren danach rückwärts in die Ladezone (s. angedeutete Schleppkurven) ein. Bei lauten Ladetätigkeiten bleibt das Tor aus Schallschutzgründen immer geschlossen. Durch den Lieferverkehr ist somit von folgenden Teil – Schallquellen und Nutzungsparametern auszugehen. Die hierdurch hervorgerufenen Schallemissionen sind auf der Grundlage des Technischen Bericht zu Geräuschemissionen von Lkw /07/ vereinfacht rechenstechnisch abgeschätzt, wobei jeweils von einem Maximalansatz ausgegangen wurde.

---

<sup>1</sup> Maximalansatz (gemittelter Taktmaximalpegel) über die gesamte Öffnungszeit von 7 – 20 Uhr (13 Std.) nach Fachliteratur u. abgeschätzter Kundenfrequenz!



*Lkw – Zu- und Abfahrt vor dem Ladetor:*

Schalleistungspegel für Lkw (Sattel + 7,5 t, Zu- und Abfahrt) pro Stunde und 1 m Wegelement (angenommene Wegstrecke, siehe Übersichtsplan, Anlage 16)

Emissionsansatz Lkw 7,5 t:  $L_{WA', 1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$  bei Zu- und Abfahrt  
 Anzahl Lkw: Einmal Ruhezeit vor 7 Uhr und zweimal tagsüber  
 Quellenart und -höhe: Linienquelle in ca. 1 m Höhe

- *Einzel- / Betriebsgeräusche durch Lkw vor Ladetor:*

Geräusche	Anzahl	$L_{WA}$ in dB(A)	Dauer in s	$L_{WA, 1h}$ in dB(A)
Rangieren	1	94 + 5	30	78,2
Rückfahrwarner	1	103	30	82,2
Türenschiagen	2	99,6	2x 5	74,0
Anlassen	1	100	5	71,4
Betriebsbremse	4	103,5 <sup>2</sup>	je 5	81,0
<b>Summe (energetisch) je Fahrzeug: <math>L_{WA, 1h, res.}</math></b>				<b>86,0</b>

Anzahl Lkw: Einmal Rz und zweimal tagsüber  
 Quellenart und -höhe: Flächenquelle in ca. 1 m Höhe

- *Innenpegel Laderampe:*

Taktmaximal / Innenpegel (im Mittel):  $L_{AFteq} = 85^3 \text{ dB(A)}$   
 Einwirkzeit / Ladedauer: Zweimal rund 1 Stunde.  
 Bew. Schalldämm-Maß Tor geschl.:  $R_w = 20 \text{ dB(A)}$   
 Bew. Schalldämm-Maß Tor auf:  $R_w$  ca. 0 dB(A) nur bei Ein- u. Ausfahrt  
 Bew. Schalldämm-Maß der Belichtungsöffnungen / Festvergl. Ostseite  $R_w = 30 \text{ dB(A)}$

<sup>2</sup> Ansatz nach der Parkplatzlärmstudie /06/!

<sup>3</sup> Maximalansatz über die gesamte Ladedauer nach Fachliteratur u. eigenem Erfahrungswert!

### 6.2.5 Nutzungsbetrieb Lieferverkehr Dienstleister

Für den täglichen Lieferverkehr der geplanten kleineren Dienstleister (Anlieferung von Cafe- u. Backwaren etc.) wird weiter von rund fünf An- u. Abfahrten von Kleintransporter / Kastenwägen (2,8 / 3,5 t) und zugehörigen Ladetätigkeiten auf der Anlieferfläche Nord zwischen TG – Zufahrt und Bushaltestelle ausgegangen. Hierfür sind folgende Emissionsansätze berücksichtigt:

- *Zu- und Abfahrt:*

Schalleistungspegel für Lieferfahrzeuge (Zu- und Abfahrt) pro Stunde und 1 m Wegelement auf dem Anfahrtsbereich vor dem Laden (angenommene Wegstrecke, siehe Übersichtsplan, Anlage 16)

Emissionsansatz Kleintransporter:  $L_{WA', 1h} = 57 \text{ dB(A)/m}$  bei Zu- und Abfahrt  
Anzahl Kleintransporter: Rund fünfmal tagsüber  
Quellenart und -höhe: Linienquelle in ca. 1 / 0,5 m Höhe

- *Einzel- / Betriebsgeräusche durch Kleintransporter 2,8 / 3,5 t:*

Geräusche	Anzahl	$L_{WA}$ in dB(A)	Dauer in s	$L_{WA, 1h}$ in dB(A)
Türenschiagen	4	99,6	4x 5	77,0
Anlassen	1	100	5	71,4
<b>Summe (energetisch) je Fahrzeug: <math>L_{WA, 1h, res.}</math></b>				<b>78,0</b>

Anzahl Kleintransporter: Fünfmal tagsüber  
Quellenart und -höhe: Flächenquelle in ca. 0,5 m Höhe

- *Ladegeräusche durch Kleintransporter Bäckerfiliale / Cafe / Laden:*

Für die Stapelgeräusche der Transportboxen wird folgender Schalleistungspegel  $L_{WA}$  herangezogen:

Emissionsansatz:  $L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$   
Einwirkzeit / Ladedauer: rund 5x 15 Min.  
Quellenart und -höhe: Punktquelle in ca. 1 m Höhe

Die herangezogenen Berechnungsparameter und daraus berücksichtigten Emissionsgrößen (Schalleistungspegel) sind auch aus den Eingabetabellen der beiliegenden Dokumentation P1 (s. Anlagen 14 - 15) näher ersichtlich.

### 6.2.6 Nutzungsbetrieb Cafe - Außenterrasse

Für den Sommerbetrieb des Cafes ist eine Außengastronomie mit rund 96 Sitzplätzen auf der rückwertigen Quartierfläche vor dem Cafe vorgesehen. Zur rechnerischen Abbildung des Geräuschaufkommens wird in Anlehnung an Tabelle 1 der VDI 3770 /08/ für den Planungsfall mit 50 % der anwesenden Personen ein Ansatz für „Sprechen normal“ mit einem A – bewerteten Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 65 \text{ dB(A)}$  je Person (s. Anlage 12) ausgewählt und der Gesamtpegel nach der Berechnungsformel mit  $L_{WA, ges} = 65 + 10 \cdot \log(\text{Pers.})$  ermittelt. Zudem ist die Impulshaltigkeit der Personengeräusche noch mit einem Zuschlag von  $\Delta L_I = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \cdot \log(\text{Pers.})$  zu berücksichtigen. Folgende Ansätze liegen damit der Flächenschallquelle in ca. 1,2 m Höhe u. den Nutzungszeiten tags (s.u.) mit Annahme einer Belegung zu 25, 50 u. 100 % zugrunde:

Bez. / Quelle	Einwirkzeit ges. in Min.	Anzahl Pers.	Ansatz 50 %	10 log (Pers.)	$\Delta L_I$ in dB(A)	$L_{WA, ges.}$ in dB(A)
Belegung ca. 25 %	ca. 180	ca. 24	12	+10,8	+4,6	80,4
Belegung ca. 50 %	ca. 180	ca. 48	24	+13,8	+3,3	82,1
Belegung ca. 100 %	ca. 180	ca. 96	48	+16,8	+1,9	83,7

Für die vorliegende Betrachtung wird von einem Maximalbetrieb ausgegangen.

### 6.2.7 Nutzungsbetrieb Haustechnik

Für den Verbrauchermarkt werden mehrere RLT – Anlagen mit Zu- u. Abluftöffnungen vorgesehen. Deren örtliche Lage und Anzahl ist derzeit noch unbekannt. In einem ersten Ansatz sind diese an der Südostfassade des Marktes angenommen. Weiter ist von einer Kälteanlage sowie einer Kleinkälte für das Cafe auszugehen. Der Regelbetrieb sieht hier nur einen Tagbetrieb vor. Im Bedarfsfall können die technischen Anlagen auch einen Nachtbetrieb aufweisen. Die ausgewählten technischen Anlagen müssen daher in ihrer schallimmissionstechnischen Auswirkung durch die Festlegung eines maximalen Schallleistungspegels  $L_{WA, max}$  begrenzt werden. In einem ersten Ansatz werden nachfolgend Vorgaben gemacht, die im Zuge der Ausführungsplanung bei bestimmten Teilquellen noch verändert, d. h. reduziert aber auch noch eventuell erhöht werden können. Dies bedarf in jeden Fall jedoch einer rechentechnischen Überprüfung und Anpassung. Ein Auszug aus der Berechnungsdokumentation mit den anzustrebenden Schallwerten ist aus Anlage 15 näher ersichtlich.

**Anzustrebende maximale Schallleistungspegels  $L_{WA, max}^4$ :**

<sup>4</sup> Summenwerte für alle vorgesehenen Einzellüfter oder Komponenten!

<b>Nr</b>	<b>Gerätebezeichnung</b>	<b>Lage / Orientierung</b>	<b>Dauerbetrieb tagsüber</b> <b>LWA in dB(A)</b>	<b>Dauerbetrieb nachts</b> <b>LWA in dB(A)</b>
1	Markt RLT 1	Südostfassade	70	65
2	Kälte Markt	Dach Südost	70	65
3	Kälte Cafe / Bäckerfiliale	Südwestfassade	70	60

### 6.3 Berechnungsergebnisse und Beurteilung nach TA Lärm

Ausgehend von den voran im Sinne einer Maximalwertbetrachtung gewählten Berechnungsansätzen führt die ausgewählte Prognose an den herangezogenen Immissionsorten zu folgenden maximalen Beurteilungspegeln (Immissionseinwirkungen), diese sind zur besseren Übersicht wegen der zahlreichen Immissionsorte tags u. nachts in Form von farbigen Hauskennwerten entlang der Gebäudefassaden dargestellt.

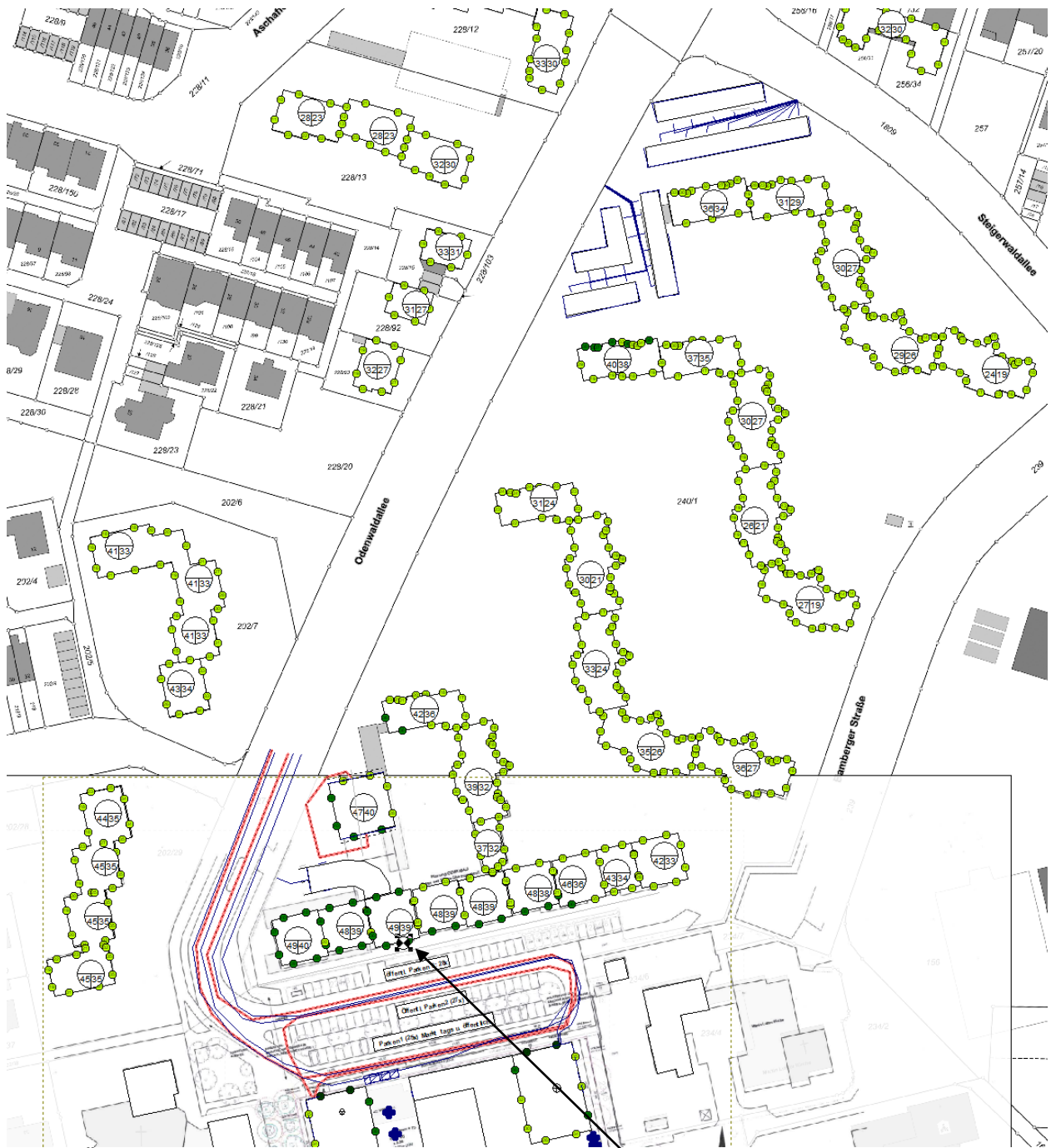


Bild 3: Übersichtsplan mit Hausbeurteilungswerten (tags/nachts)

Zusätzlich wurde auf der Südseite der Riegelbebauung ein Immissionsort betrachtet:

Bezeichnung	Pegel Lr	
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)
Referenzort Wohnbebauung	48.3	38.4

Tabelle 2: Immissionsort Südseite Riegelbebauung

*Fazit:*

Die für den ausgewählten Maximalbetrieb der künftig im Vorhaben geplanten gewerblichen Nutzungen, sowie Tiefgaragen und Duplexparker prognostizierten Beurteilungspegel unterschreiten am Tage an allen Orten die heranzuziehenden IRW von 55 bzw. 60 dB(A). Auch in der Nacht nach TA Lärm werden die IRW von 40 bzw. 45 dB(A) bei den zugrunde gelegten Ansätzen unterschritten. Zur Vermeidung von späteren Immissionskonflikten sind jedoch die in Abs. 9 näher erläuterten Schallschutzmaßnahmen zu beachten und entsprechend umzusetzen.

## 7. Auswirkung Straßenverkehr auf öffentlicher Straße

### 7.1 Angaben und Erläuterungen zum Standort

Die Odenwaldallee im Ortsteil Büchenbach der Stadt Erlangen stellt eine sog. Wohnsammelstraße ohne weiteren Durchgangsverkehr (Sackerschließung) dar. Die maximale Fahrgeschwindigkeit ist auf 30 km/h (Zone 30) begrenzt.

Die derzeitige Verkehrssituation (Nullfall 2021) entlang der Odenwaldallee wird durch den täglichen Ziel- und Quellverkehr der Anwohner des Wohnquartiers und der Tagesgäste geprägt. Die Gäste nutzen dabei den bestehenden öffentlichen Parkplatz mit rund 80 Stellplätzen, der auch den Kunden des bestehenden Verbrauchermarktes mit einer Parkdauerbeschränkung auf eine Stunde während den Ladenöffnungszeiten (Mo. – Fr. 8-19 Uhr u. Sa. 8-13 Uhr) zur Verfügung steht. Darüber hinaus werden über die Odenwaldallee auch der öffentliche Personennahverkehr per Stadtbus (Linie 289) und der tägliche Lieferverkehr des Marktes und der weiteren Läden abgewickelt.

Das künftige Verkehrsaufkommen (Planfall) wird sich gegenüber dem Bestand nicht wesentlich verändern, da ein Großteil des Verlaufs weiterhin auf den Nahversorger zurückzuführen ist. Lediglich durch die zusätzliche Nutzung der Tiefgaragen, Doppelparker und Stellplätze für das Vorhaben mit insgesamt 165 Stellplätzen ist von einer Veränderung auszugehen. Ausgehend von den anzusetzenden Bewegungen ergeben sich somit zusätzliche Belastungen, die für die gesamten Bereiche des öffentlichen Verkehrs angenommen werden, da keine konkrete Zuordnung erfolgen kann:

Für die Abschätzung werden die in der PLS angegebenen Ansätze für Tiefgaragen angenommen.

Tags:  $165 \times 0,15 = 25$  Fahrzeuge/h

Nachts:  $165 \times 0,02 = 3,3$  Fahrzeuge/h

Die von pbconsult ermittelte Verkehrserhebung 2021 für den südlichen Teil der Odenwaldallee ergab folgende Parameter:

	Summe	SV-Anteil	SV	Höchstzulässige Geschwindigkeit
Tagverkehr 6-22 Uhr	1.522	4,00%	61	30 km/h
Nachtverkehr 22-6 Uhr	119	3,00%	4	

Tabelle 10: Corona-bereinigte Daten für Schallschutzgutachten des Querschnitts im südlichen Teil der Odenwaldallee im Jahr 2021

Damit ergeben sich folgende höhere Werte:

Tagverkehr: 1547/SV-Anteil 4%

Nachtverkehr: 122/SV-Anteil 3%

.Gemäß RLS 19 ist somit mit folgenden Erhöhungen der Ausgangsgrößen:

tags: 0,1 dB(A)

nachts: 0,1 dB(A)

zu rechnen, dies ist daher unbedeutend.



### 8. Erforderliche schalltechnische Maßnahmen

Folgende bei den o.g. Ansätzen berücksichtigten Maßnahmen müssen umgesetzt werden:

#### 1. Gewerbelärm:

*Tiefgaragen und Duplexparker:*

Für die künftige Nutzung der TG werden folgende Empfehlungen ausgesprochen:

- Die Überfahr- / Regenrinne im Zufahrtsbereich Rampen u. TG - Tore sind nach dem Stand der Lärminderungstechnik auszubilden.
- Das Roll- / Gittertor und die mit dem Antrieb verbundenen Komponenten sind ebenfalls nach dem Stand der Lärminderungstechnik auszubilden, um Störgeräusche so weit wie möglich zu reduzieren.
- In der Zufahrtsrampen der TGen muss infolge der Steigung mit in der Regel in niedrigen Gängen hochtourig fahrenden Pkw mit Verbrennungsmotor gerechnet werden. Zur Reduzierung des Geräuschpegels und der Schallabstrahlung über das offene TG-Tor ist der Ein- u. Ausfahrtsbereich und die sich anschließende TG – Rampe an den Decken und Wänden mit schallabsorbierenden Oberflächen auszuführen, die jeweils einen Reflexionsverlust von mindestens 4 dB(A) bzw. einem Schallabsorptionsgrad von mindestens  $\alpha \geq 0,6$  (60 %) aufweisen. Dies gilt auch für die oberen Abschlüsse (Dachunterseiten der Duplexparker) und der Tiefgaragendecken unter der Riegelbebauung.
- Die Rückseiten der Doppelparker müssen in Teilbereichen geschlossen werden:

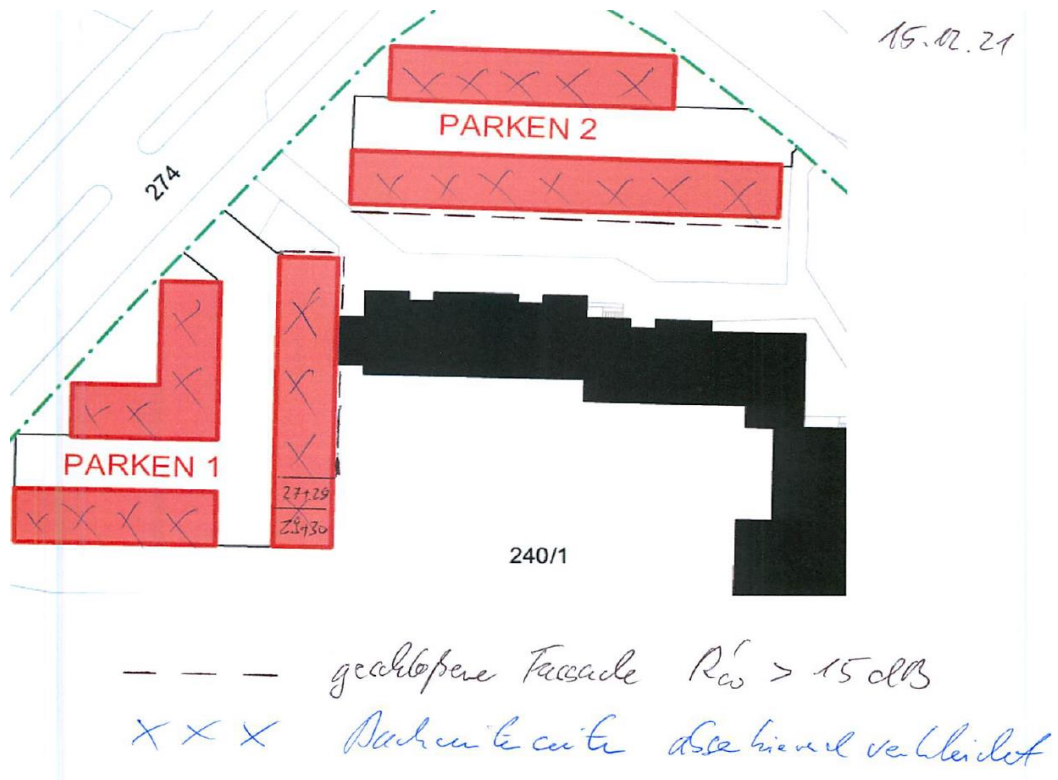


Bild 4: Maßnahmen an Doppelparkern

- Die Belichtungsöffnungen (Festverglasungen) an der Westseite der Rampe sind mit einem bewertete Schalldämm-Maße  $R_w$  von 30 dB auszuführen.
- Die Fahrbahnbeläge in der TG – Rampe sind mit einem geräuscharmen Oberflächenbelag  $D_{Stro} = 0$  dB(A) auszustatten.
- Die von der TG – Ebene ausgehenden Schallemissionen werden über die im EG vorgesehenen natürlichen Belüftungsöffnungen nach außen abgestrahlt. Angaben zur Anzahl, örtlichen Lage u. Größe liegen noch nicht vor. In einem ersten Ansatz sind hier mehrere Öffnungen berücksichtigt worden. Anhand der hier für den Nutzungsbetrieb ermittelten Schallpegel kann eine störende Immissionsauswirkung auf die Nachbarschaft ausgeschlossen werden. Im Zuge der Umsetzung des Vorhabens kann jedoch anhand der tatsächlich benötigten Öffnungen und deren örtliche Lage eine abschließende Überprüfung vorgenommen werden.
- Die künftigen Nutzer der TG sind auf den nächtlichen Ruheschutz der angrenzenden Nachbarschaft hinzuweisen. Insbesondere wäre hier künftig zu beachten:
  - Keine beschleunigte An- u. Abfahrt von Pkw u. Motorräder – nur im Schritttempo
  - kein unnötiges Standgeräusch von einfahrenden Pkw
  - keine laute Unterhaltung bzw. Musikgeräusche im Einfahrtsbereich
- Stellplätze unter Einzelbebauung: Zum Schutz der darüber befindlichen Wohnungen sind über der nördlichen und südlichen Zufahrt Vordächer (z.B. aus Glas) mit einer Auskragung von 1,5 m anzuordnen.

#### *Verbrauchermarkt:*

Die uns als Grundlage für die schalltechnische Untersuchung zur Verfügung gestellten Angaben zu künftigen Betriebszeiten u. Nutzungen des Marktes müssen künftig beachtet und eingehalten werden. Bei wesentlichen Änderungen der späteren Betriebssituation (insbesondere möglicher Nachtaktivitäten außen vor dem Gebäude) ist eine ergänzende rechentechnische Überprüfung erforderlich.

Die Warenanlieferung für den Verbrauchermarkt darf künftig nur am Tage in der Zeit ab 6 bis maximal 20 Uhr erfolgen. Eine Nachtanlieferung ist nicht möglich.

Im Zuge der baulichen Umsetzung des Marktes sind folgende bewertete Schalldämm-Maße  $R_w$  als Mindestanforderungen anzustreben:

- Ladetor geschlossen:  $R_w = 20$  dB
- Belichtung / Festverglasung Ladezone:  $R_w = 30$  dB
- Zugangs- / Schiebetür geschlossen:  $R_w = 25$  dB

#### *Tagescafe mit Außenterrasse:*

Für das geplante Tagescafe mit Außenterrasse liegen derzeit noch kein Nutzungskonzept vor. Dessen künftiger Tagbetrieb und mögliches Emissionsaufkommen wurde daher in Abs. 7.1.4 anhand von Erfahrungswerten für rund 96 Sitzplätze abgeschätzt. Ist künftig mit einem höheren Nutzungsbetrieb und evtl. auch längeren Betriebszeiten (in die Abendstunden und evtl. auch nachts) als bislang angenommen zu rechnen, ist eine ergänzende rechnerische Überprüfung anhand des konkreten Betriebs erforderlich. Dies trifft auch auf einen möglichen Betrieb an Sonn- und Feiertagen zu.

#### *Lieferverkehr Dienstleister:*

Für den täglichen Lieferverkehr der weiteren Dienstleister (Anlieferung von Cafe- u. Backwaren etc.) wurden rund drei An- u. Abfahrten von Kleintransporter / Kastenwagen

berücksichtigt. Liegt künftig ein höherer Nutzungsbetrieb vor, ist evtl. eine ergänzende rechnerische Überprüfung erforderlich.

*Haustechnische Anlagen:*

Die vorgesehenen haustechnischen Anlagen müssen in ihrer schallimmissionstechnischen Auswirkung durch die Festlegung eines maximalen Schalleistungspegels  $L_{WA,max}$  begrenzt werden. Hierzu sind in einem ersten Schritt nachfolgend Vorgaben zu einzuhaltende Schalleistungspegeln zusammengestellt. Abweichungen hiervon aufgrund der tatsächlich geplanten Anlagen sind möglich, bedürfen jedoch einer rechentechnischen Überprüfung und Anpassung.

**Anzustrebende maximale Schalleistungspegels  $L_{WA, max}^5$ :**

<b>Nr</b>	<b>Gerätebezeichnung</b>	<b>Lage / Orientierung</b>	<b>Dauerbetrieb tagsüber <math>L_{WA}</math> in dB(A)</b>	<b>Dauerbetrieb nachts <math>L_{WA}</math> in dB(A)</b>
1	Markt RLT 1	Südostfassade	70	65
2	Kälte Markt	Dach Südost	70	65
3	Kälte Cafe / Bäcker	Südwestfassade	70	60

Alle Teilschallquellen dürfen künftig keine tonhaltigen Komponenten aufweisen. Nähere Angaben zur künftigen Beheizung des Vorhabens liegen nicht vor. Insbesondere sind hier die evtl. tieffrequenten Schallanteile des Abgasgeräusches der Heizungsanlage durch die Auswahl von geeigneten Reflexionsschalldämpfern darauf abzustimmen. Dies ist bei der weiteren Planung zu beachten.

Werden künftig weitere Anlagen und Komponenten vorgesehen, so müssen für diese entsprechende Schallschutzmaßnahmen (z. B. Kapselungen, schallgedämpfte Zu- und Abluftöffnungen oder eine immissionsortabgewandte Anordnung dieser etc.) vorgesehen werden. Deren schalltechnische Dimensionierung bedarf jedoch einer ergänzenden rechentechnischen Überprüfung.

---

<sup>5</sup> Summenwerte für alle vorgesehenen Einzellüfter oder Komponenten!

## 9. Zusammenfassung und Schluss

In der vorliegenden Untersuchung wurde die im Rahmen unseres Berichtes Nr. 2012/2623A vom 18.10.2021 durchgeführten Untersuchungen um das Vorhaben der GEWO-Bau Erlangen erweitert, um so eine mögliche Summenwirkung von Schallimmissionen an den Gebäuden zu berücksichtigen.

Die Ergebnisse der Berechnungen zeigen keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm auf. Die zu erwartende Erhöhung des öffentlichen Verkehrs ist hinsichtlich der Schallimmissionen als unbedeutend einzustufen.

Röthenbach a.d. Regnitz, den 30.01.2022



Jörg Messinger  
Geschäftsführer  
Messinger + Schwarz  
Bauphysik-Ingenieur-Gesellschaft mbH



Bezeichnung	M. ID		Schallleistung Lw		Schallleistung Lw"		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag			
Zugang Markt auf	+ g	74.0	74.0	4.7	67.6	-11.1	Li	75	0.0	0.0	-78.7	0	2.00	300.00	0.00	3.0	500 (keine)
6 Stellplätze unter Bebauung	+ g	70.1	70.1	65.8	53.0	48.7	Li	57	0.0	0.0	-4.3	0	50.99			3.0	500 (keine)
6 Stellplätze unter Bebauung	+ g	69.9	69.9	65.6	53.0	48.7	Li	57	0.0	0.0	-4.3	0	49.46			3.0	500 (keine)

**Linienquellen**

Bezeichnung	M. ID	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung Dämpfung		Einwirkzeit		Bew. Punktquellen					
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Geschw.
Fahrverkehr 2 Parker	+ g	52.9	52.9	50.7	42.3	40.1	Lw'	42.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	57.1	57.1	54.9	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	58.4	58.4	56.2	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	59.4	59.4	57.2	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	60.0	60.0	57.8	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	60.8	60.8	58.6	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	57.4	57.4	55.2	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	58.8	58.8	56.6	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	61.2	61.2	59.0	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	61.7	61.7	59.5	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	61.1	61.1	60.9	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	61.9	61.9	59.7	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	62.2	62.2	60.0	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	61.1	61.1	60.9	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	61.9	61.9	59.7	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 2 Parker	+ g	59.6	59.6	57.4	42.3	40.1	Lw'	42.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	52.7	52.7	50.5	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	48.9	48.9	46.7	42.3	40.1	Lw'	42.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	55.0	55.0	52.8	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	57.2	57.2	55.0	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	58.9	58.9	56.7	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	60.0	60.0	57.8	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	60.8	60.8	58.6	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	61.7	61.7	59.5	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	57.1	57.1	54.9	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	58.5	58.5	56.3	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	59.5	59.5	57.3	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	60.6	60.6	58.4	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Fahrverkehr 4 Parker	+ g	61.2	61.2	59.0	45.3	43.1	Lw'	45.3	0.0	0.0	-2.2								
Zu-/Ab Klein-Lkw-Lieferung	+ g	86.0	86.0	86.0	60.0	60.0	Lw'	60	0.0	0.0	0.0				300.00	0.00	0.00	0.00	
Abfahrt Lkw-Lieferung	+ g	86.2	86.2	86.2	63.0	63.0	Lw'	63	0.0	0.0	0.0				120.00	60.00	0.00	0.00	
Tiefgaragenzufahrt	+ g	71.9	71.9	69.7	62.2	60.0	Lw'	62.2	0.0	0.0	-2.2								

**Straße**

Bezeichnung	M. ID	Lw'		Zählzeiten		genaue Zählzeiten				zul. Geschw.		RQ Straßensperrenberfl.		Steig.		Mehrfachrefl.			
		Tag	Nacht	DTV	Str.gatt.	Tag	Abend	Nacht	M	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Zufahrt TG 48 Plätze	+ g	58.8	-99.0	49.7		8.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Abfahrt TG 48 Plätze	+ g	58.8	-99.0	49.7		8.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Zufahrt zu 6 Stellplätzen	+ g	53.5	53.5	49.3		2.4	2.4	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Zufahrt zu 6 Stellplätzen	+ g	53.5	53.5	49.3		2.4	2.4	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Punktquellen**

Bezeichnung	M.   ID	Schalleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten			
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm.	dB(A)	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	R	Fläche (m²)				Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	(m)	(m)	X (m)
Zu-/Abluft1 TG	+ g	58.2	58.2	54.2	Li	62.2		0.0	0.0	-4.0	0	1.00	780.00	180.00	60.00	0.0	500 (keine)	1.00	r	641761.48	5495518.29	1.00
Zu-/Abluft2 TG	+ g	58.2	58.2	54.2	Li	62.2		0.0	0.0	-4.0	0	1.00	780.00	180.00	60.00	0.0	500 (keine)	1.00	r	641765.93	5495509.18	1.00
Zu-/Abluft3 TG	+ g	58.2	58.2	54.2	Li	62.2		0.0	0.0	-4.0	0	1.00	780.00	180.00	60.00	0.0	500 (keine)	1.00	r	641781.28	5495539.38	1.00
Zu-/Abluft4 TG	+ g	61.0	61.0	57.0	Li	65		0.0	0.0	-4.0	0	1.00	780.00	180.00	60.00	0.0	500 (keine)	1.00	r	641783.16	5495533.21	1.00
Zu-/Abluft5 TG	+ g	58.2	58.2	54.2	Li	62.2		0.0	0.0	-4.0	0	1.00	780.00	180.00	60.00	0.0	500 (keine)	1.00	r	641784.71	5495522.15	1.00
Zu-/Abluft6 TG	+ g	58.2	58.2	54.2	Li	62.2		0.0	0.0	-4.0	0	1.00	780.00	180.00	60.00	0.0	500 (keine)	1.00	r	641798.75	5495513.93	1.00
Zu-/Abluft7 TG	+ g	58.2	58.2	54.2	Li	62.2		0.0	0.0	-4.0	0	1.00	780.00	180.00	60.00	0.0	500 (keine)	1.00	r	641817.13	5495517.78	1.00
Kühlung Markt	+ g	70.0	70.0	65.0	Lw	70		0.0	0.0	-5.0			780.00	180.00	60.00	0.0	500 (keine)	4.00	r	641841.55	5495531.97	4.00
Lüftung Markt	+ g	70.0	70.0	65.0	Lw	70		0.0	0.0	-5.0			780.00	180.00	60.00	0.0	500 (keine)	4.00	r	641842.03	5495529.96	4.00
Kühlung Bäcker	+ g	70.0	70.0	60.0	Lw	70		0.0	0.0	-10.0			780.00	180.00	60.00	0.0	500 (keine)	3.00	g	641761.10	5495520.85	3.00