



## SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN

Vorhabenbezogener Bebauungsplan "SO Wohn-/Pflegeeinrichtung" in Sulzbach am Main sowie zugehöriges Einzelbauvorhaben

Prognose und Beurteilung der Geräuscheinwirkungen durch öffentlichen Verkehrslärm sowie anlagenbezogener Lärmimmissionen

Lage: Markt Sulzbach am Main  
Landkreis Miltenberg  
Regierungsbezirk Unterfranken

Auftraggeber: ERLBAU GmbH & Co. KG  
Mietzing 33 b  
94469 Deggendorf

Projekt Nr.: SBM-3842-01 / 3842-01\_E01.docx  
Umfang: 41 Seiten  
Datum: 08.03.2017

Dipl.-Ing. (FH) Judith Aigner  
Projektbearbeitung

Dipl.-Ing. Univ. Heinz Hooock  
Projektleitung

Urheberrecht: Jede Art der Weitergabe, Vervielfältigung und Veröffentlichung – auch auszugsweise – ist ausschließlich mit schriftlicher Zustimmung der hooock farny ingenieure gestattet! Das Gutachten wurde ausschließlich für den beschriebenen Zweck, das genannte Objekt und den Auftraggeber erstellt. Eine weitergehende Verwendung, oder Übertragung auf andere Objekte ist ausgeschlossen. Alle Urheberrechte bleiben vorbehalten.



## Inhalt

<b>1</b>	<b>Ausgangssituation</b> .....	<b>4</b>
1.1	Planungswille der Marktgemeinde Sulzbach am Main .....	4
1.2	Ortslage und Nachbarschaft .....	6
1.3	Bauplanungsrechtliche Situation.....	6
<b>2</b>	<b>Aufgabenstellung</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Anforderungen an den Schallschutz</b> .....	<b>9</b>
3.1	Schallschutz in der Bauleitplanung .....	9
3.2	Die Bedeutung der Verkehrslärmschutzverordnung in der Bauleitplanung .....	9
3.3	Schallschutz in der Genehmigung des Einzelbauvorhabens.....	10
3.4	Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit.....	11
3.4.1	Allgemeines .....	11
3.4.2	Immissionsorte innerhalb des Geltungsbereichs .....	12
3.4.3	Immissionsorte außerhalb des Geltungsbereichs.....	13
<b>4</b>	<b>Emissionsprognose</b> .....	<b>14</b>
4.1	Öffentlicher Verkehrslärm .....	14
4.1.1	Berechnungsregelwerk .....	14
4.1.2	Relevante Schallquellen .....	14
4.1.3	Verkehrsbelastung im Jahr 2010 .....	14
4.1.4	Prognosehorizont für das Jahr 2030 .....	16
4.1.5	Weitere Emissionsparameter .....	16
4.1.6	Emissionsdaten .....	17
4.2	Anlagenbedingter Lärm .....	17
4.2.1	Betriebscharakteristik.....	17
4.2.2	Schallquellenübersicht .....	18
4.2.3	Emissionsansätze .....	19
<b>5</b>	<b>Immissionsprognose</b> .....	<b>21</b>
5.1	Vorgehensweise .....	21
5.2	Abschirmung und Reflexion .....	21
5.3	Berechnungsergebnisse.....	21
<b>6</b>	<b>Schalltechnische Beurteilung</b> .....	<b>23</b>
6.1	Öffentlicher Verkehrslärm .....	23
6.1.1	Schallschutzziele im Städtebau bei öffentlichem Verkehrslärm.....	23
6.1.2	Geräuschsituation während der Tagzeit in den schutzbedürftigen Außenwohnbereichen .....	23
6.1.3	Geräuschsituation unmittelbar vor den Fassaden .....	25
6.2	Anlagenbedingter Lärm .....	26
<b>7</b>	<b>Schallschutz im Bebauungsplan</b> .....	<b>28</b>
7.1	Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen .....	28
7.2	Musterformulierung für die Begründung .....	29



<b>8</b>	<b>Zitierte Unterlagen .....</b>	<b>31</b>
8.1	Literatur zum Lärmimmissionsschutz .....	31
8.2	Projektspezifische Unterlagen .....	31
<b>9</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>33</b>



# 1 Ausgangssituation

## 1.1 Planungswille der Marktgemeinde Sulzbach am Main

Mit der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans "SO Wohn-/Pflegeeinrichtung" /69/ beabsichtigt der Markt Sulzbach am Main die Ausweisung eines Sondergebiets gemäß § 11 BauNVO mit der Zweckbestimmung "Wohn-/Pflegeeinrichtung" an der Hauptstraße in Sulzbach am Main. Der Bebauungsplan soll im beschleunigten Verfahren nach § 13a BauGB aufgestellt werden (vgl. Abbildung 1).



Abbildung 1: Bebauungsplan "SO Wohn-/Pflegeeinrichtung" des Marktes Sulzbach am Main /69/

Im Erdgeschoss und in den beiden Obergeschossen sind nach /61/ 80 Pflegeplätze sowie verschiedene Büro-, Arbeits-, Lager- und Sozialräume geplant. Im Dachgeschoss sollen sechs Wohnungen für Betreutes Wohnen und weitere Nebenräume (Besprechungs-, Büro- und Lagerräume) entstehen (vgl. Abbildung 2).

Als schutzbedürftige Außenwohnbereiche stehen den pflegebedürftigen Menschen Terrassen und Gemeinschaftsbalkone zur Verfügung, die nach Westen zum Innenhof orientiert sind. Die Wohnungen im Dachgeschoss erhalten im Baufenster B jeweils eine Dachterrasse (Abbildung 3 und Abbildung 4).

Für die künftigen Bewohner, das Personal und Besucher werden insgesamt 26 Pkw-Stellplätze angelegt. Die Lieferzone befindet sich im nördlichen Anschluss an das Baufenster A. Im Baufenster E wird eine Terrasse mit etwa sieben Tischen und jeweils vier Stühlen für die Bewohner und Besucher errichtet.



Die Erschließung erfolgt aus Norden über den Märzbrückenweg, der etwa 60 m weiter östlich in die Hauptstraße (Staatsstraße St 2309) einmündet. Der Knotenpunkt soll in den nächsten Jahren zu einem Kreisverkehr umgebaut werden /67/.



Abbildung 2: Grundriss Erdgeschoss /61/



Abbildung 3: Ansicht vom Kreisverkehr /61/



Abbildung 4: Ansicht vom Innenhof /61/



## 1.2 Ortslage und Nachbarschaft

Das Plangebiet liegt unmittelbar südwestlich des Knotenpunktes Hauptstraße (St 2309), Märzbrückenweg bzw. Hintere Dorfstraße und Jahnstraße (Kreisstraße MIL 11). Es wird im Norden vom Märzbrückenweg und im Osten von der Hauptstraße (St 2309) begrenzt. Im Süden und Westen schließt sich Wohnbebauung an. Östlich der Hauptstraße und nördlich des Märzbrückenwegs sind weitere Wohnnutzungen zu finden.



Abbildung 5: Luftbild mit Eintragung des Standortes der Planung

## 1.3 Bauplanungsrechtliche Situation

Für den Bereich nördlich bzw. nordöstlich der Planung existiert der Bebauungsplan "Zwischen Hauptstraße und Hinterer Dorfstraße" des Marktes Sulzbach am Main /58/, welcher hier ein Dorfgebiet nach § 5 BauNVO festlegt. Weitere Konkretisierungen der bauplanungsrechtlichen Situation in der Nachbarschaft des Vorhabens durch rechtskräftige Bebauungspläne sind den Verfassern nicht bekannt.

Der Flächennutzungsplan des Marktes Sulzbach am Main /65/ zeigt das Plangebiet und die Wohnnutzungen in der Nachbarschaft als allgemeines Wohngebiet (vgl. Abbildung 6). Weil die Art der baulichen Nutzung im vorhabenbezogenen Bebauungsplan als Sondergebiet festgelegt wird, ist der Flächennutzungsplan parallel fortzuschreiben.

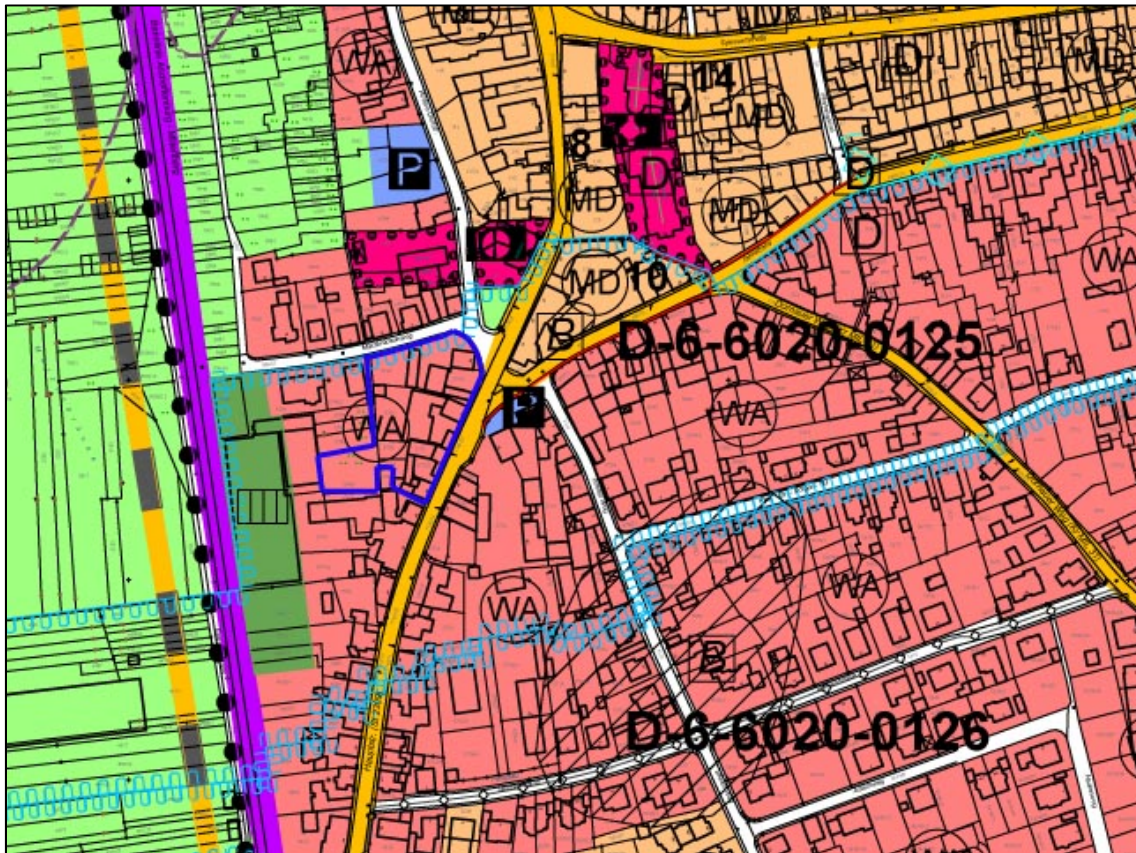


Abbildung 6: Auszug aus dem Flächennutzungsplan des Marktes Sulzbach am Main /65/



## 2 Aufgabenstellung

Es werden Schallausbreitungsberechnungen zur Prognose der Lärmimmissionen durchgeführt, die im Geltungsbereich der Planung durch den **Verkehr auf der Hauptstraße sowie weiteren relevanten öffentlichen Straßen** hervorgerufen werden. Über einen Vergleich der prognostizierten Beurteilungspegel mit den einschlägigen Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 /6/ ist zu prüfen, ob der Untersuchungsbereich der geplanten Nutzungsart zugeführt werden kann, ohne die Belange des Lärmimmissionsschutzes im Rahmen der Bauleitplanung zu verletzen. Die diesbezüglich gegebenenfalls erforderlichen aktiven, planerischen und/oder passiven Schutzmaßnahmen werden in Abstimmung mit dem Auftraggeber entwickelt und zur textlichen Festsetzung im Bebauungsplan empfohlen.

Weiteres Ziel der Begutachtung ist es, die durch den **Parkplatzlärm und den Lieferverkehr** der Wohn-/Pflegeeinrichtung an den maßgeblichen Immissionsorten in der schutzbedürftigen Nachbarschaft zu erwartende anlagenbezogene Lärmbelastung zu prognostizieren. Über einen Vergleich der Beurteilungspegel mit den anzustrebenden Orientierungswerten respektive den geltenden Immissionsrichtwerten der TA Lärm /39/ soll die Verträglichkeit des Vorhabens mit dem Anspruch der Nachbarschaft auf Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche überprüft werden. Die für eine Einhaltung der Schallschutzziele eventuell notwendigen technischen, baulichen, planerischen und/oder organisatorischen Schallschutzmaßnahmen werden entwickelt und als Vorschläge zur Aufnahme in die Genehmigung formuliert.





### 3 Anforderungen an den Schallschutz

#### 3.1 Schallschutz in der Bauleitplanung

Für städtebauliche Planungen empfiehlt das Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 /6/ schalltechnische **Orientierungswerte**, deren Einhaltung im Bereich schutzbedürftiger Nutzungen als "*sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau*" aufzufassen sind. Diese Orientierungswerte (OW) **sollen** nach geltendem und praktiziertem Bauplanungsrecht an maßgeblichen Immissionsorten **im Freien eingehalten oder besser unterschritten** werden, um schädlichen Umwelteinwirkungen durch Lärm vorzubeugen und die mit der Eigenart des Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigungen zu erfüllen:

Orientierungswerte OW der DIN 18005 [dB(A)]		
<b>Öffentlicher Verkehrslärm</b>	<b>WA</b>	<b>SO</b>
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55	45 - 65
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	45	35 - 65
<b>Anlagenbedingter Lärm</b>	<b>WA</b>	<b>SO</b>
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55	45 - 65
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	40	35 - 65

Gemäß dem Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 sowie der gängigen lärmimmissionsschutzfachlichen Beurteilungspraxis werden

*"die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen ... wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert."*

Somit erfolgt keine Pegelüberlagerung der hier zu betrachtenden Geräuschentwicklungen durch öffentlichen Verkehrslärm mit denjenigen des gewerblich bedingten Lärms.

#### 3.2 Die Bedeutung der Verkehrslärmschutzverordnung in der Bauleitplanung

Beim Bau und bei der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen ist die **Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /18/** mit den dort festgelegten **Immissionsgrenzwerten (IGW)** als rechtsverbindlich zu beachten. Diese Immissionsgrenzwerte liegen in der Regel um 4 dB(A) höher als die für die jeweilige Nutzungsart anzustrebenden Orientierungswerte (OW) des Beiblattes 1 zu Teil 1 der DIN 18005.

Sind im Falle eines Heranrückens schutzbedürftiger Nutzungen an bestehende Verkehrswege in der Bauleitplanung Überschreitungen der anzustrebenden Orientierungswerte nicht zu vermeiden, so werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV oftmals als Abwägungsspielraum interpretiert und verwendet, innerhalb dessen ein Planungsträger nach Ausschöpfung sinnvoll möglicher und verhältnismäßiger aktiver und/oder passiver Schallschutzmaßnahmen die vorgesehenen Nutzungen üblicherweise realisieren kann, ohne die Rechtssicherheit der Planung infrage zu stellen. Begründet ist dies in der Tatsache, dass der Gesetzgeber beim Neubau von öffentlichen Straßen- oder Schienenver-



kehrswegen Geräuschsituationen als zumutbar einstuft, in denen Beurteilungspegel bis hin zu den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV auftreten, und somit der indirekte Rückschluss gezogen werden kann, dass bei einer Einhaltung dieser Immissionsgrenzwerte auch an maßgeblichen Immissionsorten neu geplanter schutzbedürftiger Nutzungen gesunde Wohnverhältnisse gewährleistet sind.

Sollen/müssen sogar **Lärmbelastungen** in Kauf genommen werden, **die über die Immissionsgrenzwerte hinausgehen**, so **bedarf** dies **einer ganz besonders eingehenden und qualifizierten Begründung**.

Immissionsgrenzwerte IGW der 16. BImSchV [dB(A)]		
Bezugszeitraum	WA	SO
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	59	-- <sup>1</sup>
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	49	--

### 3.3 Schallschutz in der Genehmigung des Einzelbauvorhabens

Die Orientierungswerte der DIN 18005 stellen in der Bauleitplanung ein zweckmäßiges Äquivalent zu den in der Regel gleich lautenden Immissionsrichtwerten der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm) /39/ dar, die als normkonkretisierende Verwaltungsvorschrift zur Beurteilung von Geräuschen von gewerblichen Anlagen in Genehmigungsverfahren und bei Beschwerdefällen herangezogen wird. In der vorliegenden Untersuchung wird daher sinnvollerweise auf die in der TA Lärm fixierten Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen abgestellt.

Nach den Regelungen der TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche dann sichergestellt, wenn alle Anlagen, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, im Einwirkungsbereich schutzbedürftiger Nutzungen in der Summenwirkung keine Beurteilungspegel bewirken, die die in Nr. 6.1 der TA Lärm genannten Immissionsrichtwerte überschreiten. Die Beurteilungszeiten sind identisch mit denen der DIN 18005, allerdings greift die TA Lärm zur Bewertung nächtlicher Geräuschimmissionen die ungünstigste volle Stunde aus der gesamten Nachtzeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr heraus.

Die Immissionsrichtwerte gelten auch dann als verletzt, wenn einzelne kurzzeitige Pegelmaxima die nicht reduzierten Immissionsrichtwerte tagsüber um mehr als 30 dB(A) oder nachts um mehr als 20 dB(A) übertreffen (Spitzenpegelkriterium).

Schallschutzanforderungen nach TA Lärm		
Immissionsrichtwerte [dB(A)]	WA	SO
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55	-- <sup>2</sup>
Ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22:00 und 6:00 Uhr	40	--

<sup>1</sup> Die 16. BImSchV legt für die Gebietsart "Sondergebiet nach § 11 BauNVO" keine Immissionsgrenzwerte fest.

<sup>2</sup> In der TA Lärm sind für die Gebietsart "Sondergebiet nach § 11 BauNVO" keine Immissionsrichtwerte definiert.



Zulässige Spitzenpegel [dB(A)]	WA	SO
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	85	--
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	60	--

Für Immissionsorte mit der Einstufung eines allgemeinen Wohngebiets oder höher ist gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm ein Pegelzuschlag  $K_R = 6$  dB für Geräusche zu vergeben, die während Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit auftreten. Diese sogenannten Ruhezeiten gestalten sich folgendermaßen:

Ruhezeiten nach TA Lärm	
An Werktagen	6:00 bis 7:00 Uhr
	20:00 bis 22:00 Uhr
An Sonn- und Feiertagen	6:00 bis 9:00 Uhr
	13:00 bis 15:00 Uhr
	20:00 bis 22:00 Uhr

### 3.4 Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit

#### 3.4.1 Allgemeines

Die Lage der maßgeblichen Immissionsorte ist in den bisher genannten Regelwerken zwar nicht exakt gleichlautend definiert, inhaltlich sind diese Definitionen jedoch nahezu deckungsgleich. Stellvertretend wird hier die Beschreibung aus Anlage 1 zu § 3 der 16. BImSchV zitiert. Demnach liegen maßgebliche Immissionsorte im Freien entweder

- o *"vor Gebäuden in Höhe der Geschoßdecke (0,2 m über der Fensteroberkante) des zu schützenden Raumes"*

oder

- o *"bei Außenwohnbereichen in 2 m über der Mitte der als Außenwohnbereich genutzten Fläche."*

Als schutzbedürftig benennt die DIN 4109 /13/ insbesondere Aufenthaltsräume wie zum Beispiel Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafräume, Unterrichtsräume und Büroräume. Als nicht schutzbedürftig werden üblicherweise Küchen, Bäder, Abstellräume sowie Treppenhäuser angesehen, weil diese Räume nicht zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen vorgesehen sind.

Abgesehen von den Immissionsorten vor den Gebäuden sollte im Rahmen von Bauleitplanungen zusätzliches Augenmerk zumindest auf die Geräuschbelastung in den Außenwohnbereichen (z.B. Terrassen, Balkone, Wohngärten) und nach Möglichkeit auch in anderen Freiflächen gelegt werden, die dem Aufenthalt und der Erholung von Menschen dienen sollen (z.B. private Grünflächen).



### 3.4.2 Immissionsorte innerhalb des Geltungsbereichs

Als maßgebliche Immissionsorte fungieren die Fenster aller im Sinne der DIN 4109 schutzbedürftigen Aufenthaltsräume der geplanten Wohn-/Pflegerichtung, die auch in der vom Verkehrslärm am stärksten betroffenen Ostfassade zu liegen kommen werden.

Schutzbedürftige Außenwohnbereiche stellen die Terrasse am Eingang im Innenhof und die Gemeinschaftsbalkone im ersten und zweiten Obergeschoss dar, die nach Westen orientiert sind. Daneben sind zwei weitere Balkone an der Ostfassade des Gebäudes im Baufenster B vorgesehen, die durch eine ca. 1,3 m hohe Brüstung vor den Verkehrslärmimmissionen geschützt werden. Diese Bereiche sind in Abbildung 7 rot gekennzeichnet. Den sechs Wohnungen im Dachgeschoss sind Dachterrassen zugewiesen.

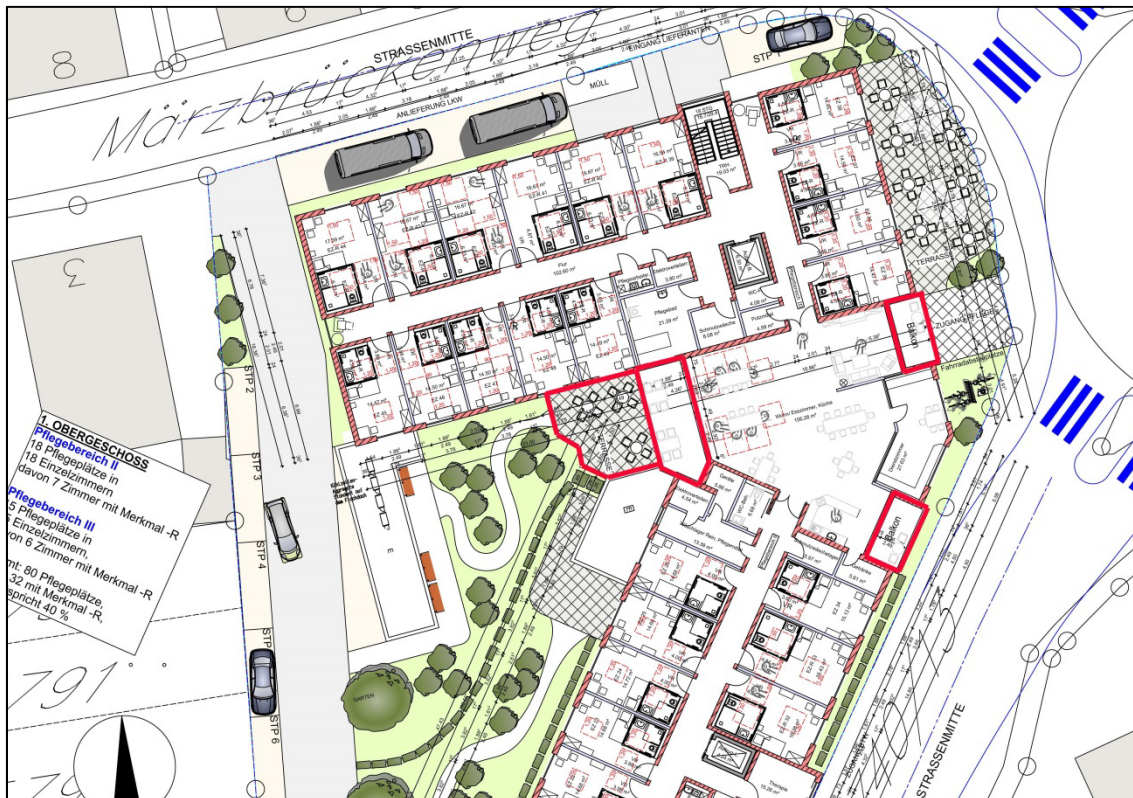


Abbildung 7: Grundriss OG1 mit Kennzeichnung der schutzbedürftigen Außenwohnbereiche

Die Terrasse vor dem Haupteingang (Baufenster E) ist sowohl für die Bewohner als auch deren Besucher vorgesehen. Sie dient nicht als Daueraufenthaltsort, sondern bietet lediglich Sitzplätze für einen kurzzeitigen Aufenthalt im Freien (z.B. Trinken eines Cafés) und ist deshalb nicht als schutzbedürftiger Außenwohnbereich zu berücksichtigen.

Der Anspruch schutzbedürftiger Nutzungen vor Lärm in Sondergebieten ist in den einschlägigen Rechtsvorschriften nicht starr geregelt, sondern richtet sich nach der im Gebiet vorgesehenen Nutzung (hier: Wohnen/Pflegen). Unter Verweis auf das Schreiben des Landrastamtes Miltenberg vom 06.10.2016 /62/ **wird den neu entstehenden Immissionsorten der Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebiets (WA) zugestanden.**



### 3.4.3 Immissionsorte außerhalb des Geltungsbereichs

Hinsichtlich der Begutachtung des Parkplatzlärms und des Lieferverkehrs sind alle Wohnnutzungen am Märzbrückenweg und an der Hauptstraße als maßgebliche Immissionsorte zu betrachten. Beispielhaft werden die folgenden Einzelpunkte (IO) ausgewählt (vgl. Abbildung 8):

- IO 1:.....Wohnhaus "Märzbrückenweg 6", Fl.Nr. 6089,  $h_i \sim 5,5 \text{ m}^3$
- IO 2:.....Wohnhaus " Märzbrückenweg 3", Fl.Nr. 5794/2,  $h_i \sim 5,5 \text{ m}$
- IO 3:.....Wohnhaus "Hauptstraße 46", Fl.Nr. 5772,  $h_i \sim 5,5 \text{ m}$

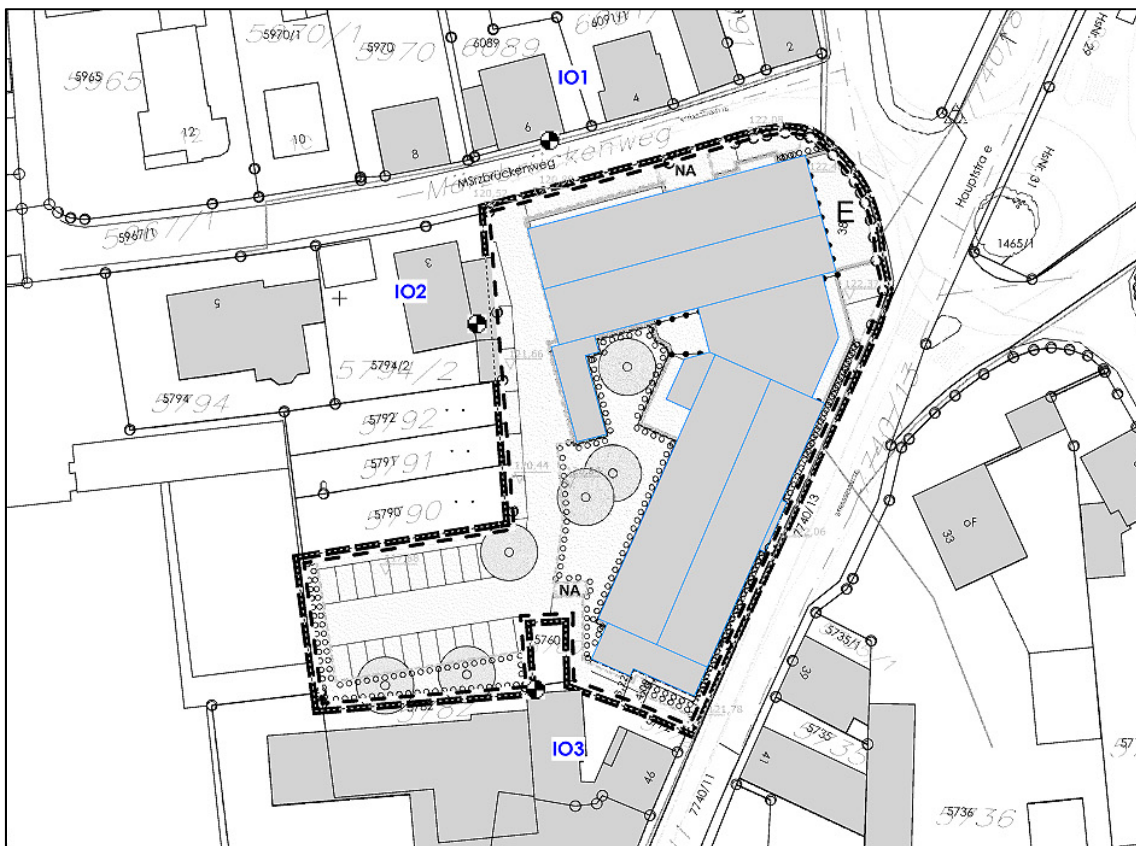


Abbildung 8: Lageplan mit Darstellung der maßgeblichen Immissionsorte

Da kein rechtsgültiger Bebauungsplan existiert, der nach Nr. 6.6 der TA Lärm die Zuordnung der Immissionsorte zu Gebieten nach Nr. 6.1 der TA Lärm regeln würde, erfolgt die Einstufung ihrer Schutzbedürftigkeit vor unzulässigen Lärmimmissionen konform zur Darstellung im Flächennutzungsplan des Marktes Sulzbach am Main (vgl. Abbildung 6 in Kapitel 1.3) und entsprechend der vor Ort tatsächlich vorhandenen Nutzung als allgemeines Wohngebiet.

<sup>3</sup> Die Höhe der Immissionsorte ( $h_i$ ) wird für das erste Obergeschoss konservativ mit 5,5 m über Gelände abgeschätzt.



## 4 Emissionsprognose

### 4.1 Öffentlicher Verkehrslärm

#### 4.1.1 Berechnungsregelwerk

Die Emissionsberechnungen werden nach den Regularien der "Richtlinien für den Lärm-schutz an Straßen – RLS-90" /15/ vorgenommen.

#### 4.1.2 Relevante Schallquellen

Das Plangebiet liegt im Geräuscheinwirkungsbereich der Hauptstraße (St 2309), der Jahnstraße (Kr MIL 11) und des Kreisverkehrs, der nach /67/ in den nächsten Jahren errichtet werden wird. Alle anderen öffentlichen Straßen (z.B. Märzbrückenweg, Hintere Dorfstraße) sind entsprechend /66/ aus schalltechnischer Sicht zu vernachlässigen.

#### 4.1.3 Verkehrsbelastung im Jahr 2010

Im Verkehrsmengen-Atlas 2010 der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr /59/ sind für die Hauptstraße und die Jahnstraße an den relevanten Zählstellen die folgenden Verkehrsbelastungen angegeben:

Verkehrsbelastungen (Bezugsjahr 2010)			
<b>St 2309 an der Zählstelle Nr. 60209411 (S Sulzbach in Richtung Kleinwallstadt – S Sulzbach in Richtung Sulzbach)</b>	<b>DTV</b>	<b>M</b>	<b>p</b>
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	12.302	714	3,5
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		111	4,4
<b>St 2309 an der Zählstelle Nr. 60209407 (OD Sulzbach in Richtung Kleinwallstadt – OD Sulzbach in Richtung Obernau)</b>	<b>DTV</b>	<b>M</b>	<b>p</b>
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	12.899	748	2,9
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		116	3,6
<b>MIL 11 an der Zählstelle Nr. 60209737 (OD Sulzbach in Richtung MIL 11, Soden – OD Sulzbach in Richtung Dorfmitte)</b>	<b>DTV</b>	<b>M</b>	<b>p</b>
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	2.911	169	3,9
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		26	4,9
<b>MIL 11 an der Zählstelle Nr. 60219731 (OD Sulzbach in Richtung Ebersbach – OD Sulzbach in Richtung Sulzbach)</b>	<b>DTV</b>	<b>M</b>	<b>p</b>
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	5.956	345	4,7
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		54	5,9

DTV: .....durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24 h]

M:.....maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

p: .....maßgebender Lkw-Anteil [%]

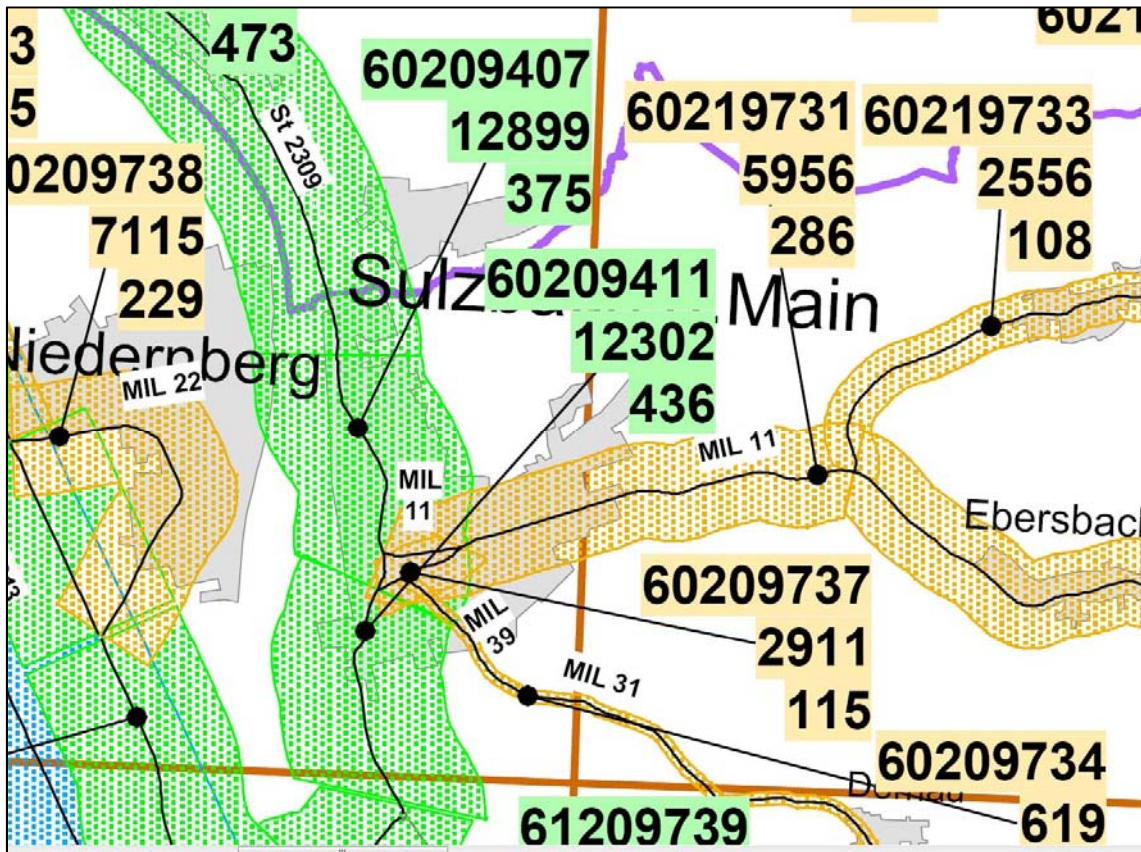


Abbildung 9: Auszug aus der Verkehrsmengenkarte 2010 für den Landkreis Miltenberg /59/

Die Verkehrsbelastung im Kreisverkehr errechnet sich über die Summe der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken respektive der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken der drei einmündenden Straßen, die durch den Faktor 1,5 (Anzahl der Äste dividiert durch 2) zu dividieren ist.<sup>4</sup>

Verkehrsbelastungen (Bezugsjahr 2010)			
Kreisverkehr	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	18.741	1.088	3,3
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		169	4,1

DTV: .....durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24 h]

M:.....maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

p: .....maßgebender Lkw-Anteil [%]

<sup>4</sup> Insgesamt wird der Kreisverkehr vier Äste erhalten. Bei der Ermittlung der Verkehrsstärke werden jedoch nur diejenigen drei Äste mit einem relevanten Verkehrsaufkommen berücksichtigt. Der Anteil, der über den vierten Ast (Märzbrückenweg, Hintere Dorfstraße) in den Kreisverkehr ein- oder ausfährt, ist im Vergleich zu demjenigen der anderen drei Äste (2x Staatsstraße St 2309, 1x Kreisstraße MIL 11) vernachlässigbar.



#### 4.1.4 Prognosehorizont für das Jahr 2030

Der Verkehrszuwachs bis zum Jahr 2030 wird anhand der vom Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr in Auftrag gegebenen Studie "Verkehrsprognose 2025 als Grundlage für den Gesamtverkehrsplan Bayern" /60/ ermittelt. Darin wird bis zum Jahr 2025 ein Wachstum von etwa 1,1 % p.a. für den gesamten Kfz-Verkehr (Leicht- und Schwerverkehr) angegeben, wobei der Schwerverkehr überproportional um 1,9 % p.a. ansteigt. Bei Umrechnung auf den gewählten Betrachtungszeitraum (von 2010 bis 2030) ergibt sich daraus ein Verkehrszuwachs für den gesamten Kfz-Verkehr von 24%:

<b>Verkehrsbelastungen (Prognosejahr 2030)</b>			
<b>St 2309 (S Sulzbach in Richtung Kleinwallstadt – S Sulzbach in Richtung Sulzbach)</b>	<b>DTV</b>	<b>M</b>	<b>p</b>
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	15.127	878	4,2
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		137	5,2
<b>St 2309 (OD Sulzbach in Richtung Kleinwallstadt – OD Sulzbach in Richtung Obernau)</b>	<b>DTV</b>	<b>M</b>	<b>p</b>
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	15.826	918	3,4
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		143	4,3
<b>MIL 11 (OD Sulzbach in Richtung MIL 11, Soden – OD Sulzbach in Richtung Dorfmitte)</b>	<b>DTV</b>	<b>M</b>	<b>p</b>
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	3.581	208	4,6
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		33	5,8
<b>MIL 11 (OD Sulzbach in Richtung Ebersbach – OD Sulzbach in Richtung Sulzbach)</b>	<b>DTV</b>	<b>M</b>	<b>p</b>
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	7.330	425	5,6
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		67	7,0
<b>Kreisverkehr</b>	<b>DTV</b>	<b>M</b>	<b>p</b>
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	23.022	1.336	3,9
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		208	4,8

DTV: .....durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24 h]

M:.....maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

p: .....maßgebender Lkw-Anteil [%]

#### 4.1.5 Weitere Emissionsparameter

Eine Vergabe von Steigungszuschlägen  $D_{Stg}$  wäre erst bei Straßenlängsneigungen >5% relevant und entfällt im vorliegenden Fall. Gemäß /64/ ist die zulässige Geschwindigkeit auf der Hauptstraße im Untersuchungsbereich auf 30 km/h beschränkt. Auf der Kreisstraße MIL 11 (Jahnstraße, Spessartstraße) gilt eine zulässige Geschwindigkeit von 50 km/h.





#### 4.1.6 Emissionsdaten

Emissionskennwerte nach den RLS-90					
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	M	p	v <sub>zul</sub>	D <sub>StrO</sub>	L <sub>m,E</sub>
1. Staatsstraße 2309 südlich Kreisverkehr	878	4,2	30	0,0	60,5
2. Staatsstraße 2309 nördlich Kreisverkehr	918	3,4	30	0,0	60,4
3. Kreisstraße MIL 11 (Jahnstraße)	208	4,6	50	0,0	56,9
4. Kreisstraße MIL 11 (Spessartstraße)	425	5,6	50	0,0	60,5
5. Kreisverkehr	1.336	3,9	30	0,0	62,2
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	M	p	v <sub>zul</sub>	D <sub>StrO</sub>	L <sub>m,E</sub>
1. Staatsstraße 2309 südlich Kreisverkehr	137	5,2	30	0,0	52,9
2. Staatsstraße 2309 nördlich Kreisverkehr	143	4,3	30	0,0	52,7
3. Kreisstraße MIL 11 (Teilstück)	33	5,8	50	0,0	49,3
4. Kreisstraße MIL 11	67	7,0	50	0,0	53,0
5. Kreisverkehr	208	4,8	30	0,0	54,6

M: maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

p: maßgebender Lkw-Anteil [%]

v<sub>zul</sub>: zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw (Lkw werden 'automatisch' behandelt) [km/h]

D<sub>StrO</sub>: Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen [dB(A)]

L<sub>m,E</sub>: Emissionspegel [dB(A)]

## 4.2 Anlagenbedingter Lärm

### 4.2.1 Betriebscharakteristik

Als Basis für die Begutachtung dienen die Angaben des Auftraggebers zur Betriebscharakteristik /63/:

- **Parkplatz**

- o Parkplatzart: Mitarbeiter-, Besucher- und Anwohnerparkplatz
- o Anzahl der Stellplätze: 26, 6 davon für die Wohnungen im Dachgeschoss, die restlichen 20 Stellplätze werden sowohl von Mitarbeitern als auch von Besuchern genutzt
- o ausschließlich die Stellplätze für die Wohnungen werden beschildert
- o Fahrbahnoberfläche: asphaltiert
- o Frequentierung: maximal 4 Fahrbewegungen auf jedem der Stellplätze tagsüber zwischen 6:00 und 22:00 Uhr, nachts keine Fahrbewegungen (Schichtwechsel erfolgt vor 22:00 Uhr bzw. nach 6:00 Uhr)
- o Ein- und Ausfahrt erfolgt über den Märzbrückenweg

- **Lieferverkehr**

- o Lieferzeiten: ausschließlich tagsüber zwischen 7:00 und 18:00 Uhr
- o Lebensmittel werden zweimal wöchentlich mit Lkw angeliefert



- o Getränke und kleinere Lebensmittellieferungen werden täglich mit Lkw bzw. Kleintransportern angeliefert
- o Müll wird einmal wöchentlich mittels Lkw entsorgt
- o alle Lieferfahrzeuge werden manuell im Bereich der Lieferzone entladen
- o keine Wäscheanlieferung

#### 4.2.2 Schallquellenübersicht

Aus den Angaben zur Betriebscharakteristik in Kapitel 4.2.1 lassen sich für das Lärmprognosemodell die folgenden relevanten Schallquellen ableiten (Positionen vgl. Abbildung 10):

Relevante Schallquellen			
Kürzel	Beschreibung	Quelle	h <sub>E</sub>
<b>P</b>	Parkplatz	FQ	0,5
<b>LZ</b>	Lieferzone	FQ	1,0

h<sub>E</sub>: .....Emissionshöhe über Gelände [m]

FQ: .....Flächenschallquelle

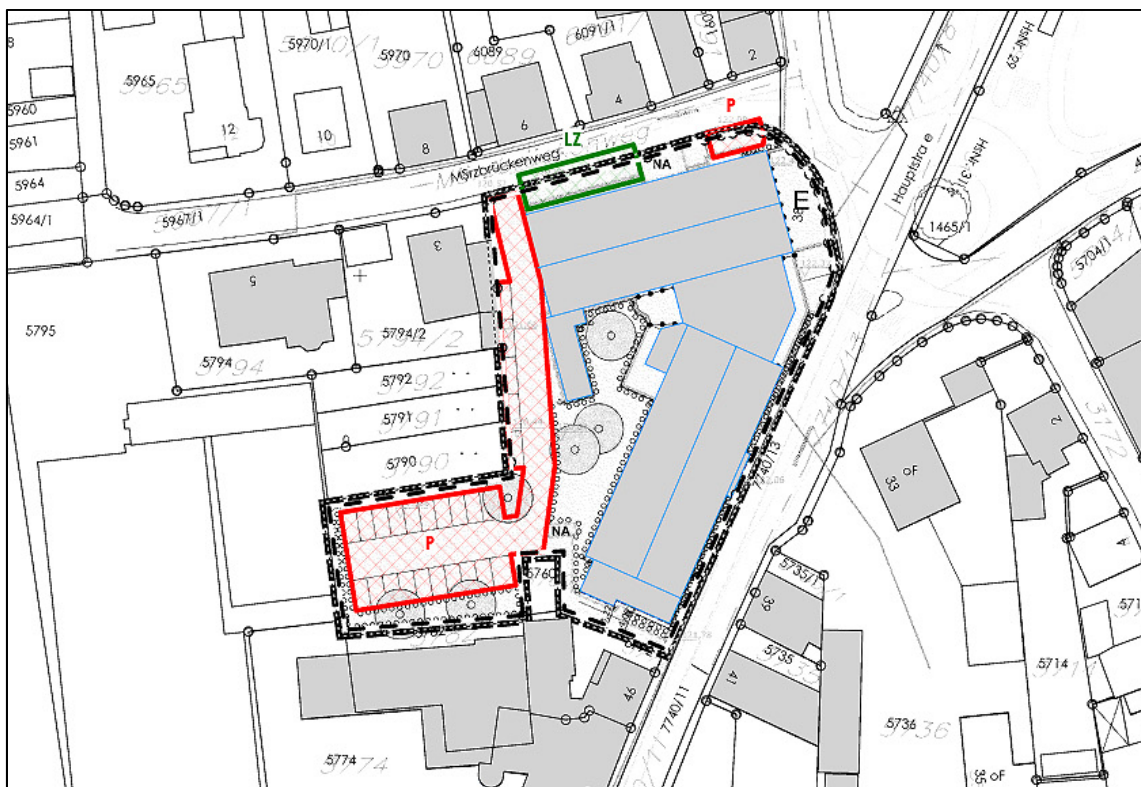


Abbildung 10: Lageplan mit Darstellung der Schallquellen



### 4.2.3 Emissionsansätze

- **Ruhezeitenzuschlag**

An den in einem allgemeinen Wohngebiet gelegenen Immissionsorten wird der nach Nr. 6.5 der TA Lärm notwendige Ruhezeitenzuschlag  $K_R = 6 \text{ dB(A)}$  bei der Bildung der Beurteilungspegel während der Tagzeit berücksichtigt. Unterstellt man, dass sich die Geräuschereignisse im statistischen Mittel in etwa gleichmäßig über die Betriebszeit verteilen, ergibt sich in Umrechnung ein "zeitbewerteter" Ruhezeitenzuschlag  $K_{R,t} = 1,9 \text{ dB(A)}$ , welcher bereits in der Emissionsprognose für den Pkw-Verkehr berücksichtigt wird.

Beim Lieferverkehr kann von der Vergabe eines entsprechenden Zuschlags abgesehen werden, weil dieser nur tagsüber außerhalb der Ruhezeiten zwischen 7:00 und 20:00 Uhr stattfindet.

- **Parkplatz**

Die Emissionsprognose für den Parkplatz erfolgt nach den Vorgaben der Parkplatzlärmstudie /49/. Konform zu den vorliegenden Angaben zur Frequentierung werden tagsüber vier Pkw-Fahrbewegungen auf jedem der 26 Stellplätze angesetzt. Nachts finden keine Zu- oder Abfahrten statt, nachdem sich der Besucherverkehr auf die Tagzeit beschränkt und der Schichtwechsel außerhalb der Nachtzeit gelegt wird. Es werden die in /49/ genannten Zuschläge  $K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$  für die Parkplatzart und  $K_I = 4 \text{ dB(A)}$  für die Impulshaltigkeit von "Besucher- und Mitarbeiterparkplätzen" berücksichtigt:

Flächenschallquelle	Parkplatz		
Kürzel	P		
Fläche	S	804,1	m <sup>2</sup>
Zuschlag Parkplatzart	$K_{PA}$	0,0	dB(A)
Zuschlag Impulshaltigkeit	$K_I$	4,0	dB(A)
Zuschlag Fahrbahnoberfläche	$K_{StrO}$	0,0	dB(A)
Bezugsgröße	B	26,0	Anzahl der Stellplätze
Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße	f	1,00	--
Durchfahranteil	$K_D$	3,1	dB(A)
<b>Tagzeit (6-22 Uhr)</b>			
Ruhezeitenzuschlag	$K_R$	1,9	dB(A)
Bewegungen je Bezugsgröße u. Stunde	N	0,25	--
Fahrzeugbewegungen je Stunde	$N \times B$	6,5	--
Fahrzeugbewegungen im Bezugszeitraum		104,0	--
Zeitbezogener Schalleistungspegel	$L_{W,t}$	<b>80,1</b>	dB(A)
Zeitbezogener Flächenschalleistungspegel	$L_{W,t''}$	<b>51,1</b>	dB(A) je m <sup>2</sup>



- **Lieferverkehr**

Die Flächenschallquelle umfasst sämtliche Geräuscentwicklungen des Lieferverkehrs. Es wird ungünstigstenfalls davon ausgegangen, dass am gleichen Tag Lebensmittel und Getränke angeliefert werden und Müll abgeholt wird. Diesbezüglich werden 3 Lkw und 2 Kleintransporter betrachtet. Nachdem die Be- und Entladung manuell erfolgt, sind außer den Einzelgeräuschen der Lieferfahrzeuge keine relevanten Geräuscentwicklungen zu berücksichtigen:

Flächenschallquelle	Lieferzone								
	Kürzel	LZ							
Fläche	109,9		m <sup>2</sup>						
Tagzeit (6-22 Uhr)	L <sub>w</sub>	L <sub>w</sub> "	n	T <sub>E,i</sub>	T <sub>E,g</sub>	K <sub>TE</sub>	K <sub>R</sub>	L <sub>w,t</sub>	L <sub>w,t</sub> "
Lkw-Betriebsbremse /1/	108,0	87,6	3	5	15	-35,8		72,2	51,7
Lkw-Türenschnellen /2/	98,5	78,1	6	5	30	-32,8		65,7	45,3
Lkw-Motoranlassen /1/	100,0	79,6	3	5	15	-35,8		64,2	43,7
Lkw-beschl. Abfahrt /2/	104,5	84,1	3	5	15	-35,8		68,7	48,2
Lkw-Motorleerlauf /1/	94,0	73,6	3	60	180	-25,1		68,9	48,5
Lkw-Rangieren /3/	99,0	78,6	3	60	180	-25,1		73,9	53,5
Transporter-Türenschnellen /2/	97,5	77,1	4	5	20	-34,6		62,9	42,5
Transporter-Heckklappe /2/	99,5	79,1	4	5	20	-34,6		64,9	44,5
Transporter-beschl. Abf. /4/	96,5	76,1	2	5	10	-37,6		58,9	38,5
<b>Gesamtsituation</b>	--	--	--	--	--	--	--	<b>78,4</b>	<b>57,9</b>
Quellenangabe	/1/	Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lkw auf Betriebsgeländen, Hessisches Landesamt f. Umwelt und Geologie, 2005							
	/2/	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007							
	/3/	Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995							
	/4/	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage und "Vorbeifahrtpegel verschiedener Fahrzeuge", Bayerisches LfU 2007							

L<sub>w</sub>: Schallleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w</sub>" : Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m<sup>2</sup>]

n: Anzahl der Geräuscheignisse [-]

T<sub>E,i</sub>: Einwirkzeit des Einzelgeräuscheignisses [sek]

T<sub>E,g</sub>: Gesamteinwirkzeit [sek]

K<sub>TE</sub>: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

K<sub>R</sub>: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

L<sub>w,t</sub>: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

L<sub>w,t</sub>" : Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m<sup>2</sup>]



## 5 Immissionsprognose

### 5.1 Vorgehensweise

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programm "IMMI" der Firma "Wölfel Messsysteme Software GmbH" (Version 2016 [413] vom 13.10.2016) für den öffentlichen Verkehrslärm nach den Berechnungsvorgaben der "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90" durchgeführt.

Die Prognose der anlagenbedingten Lärmimmissionen erfolgt nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 /37/ über das alternative Prognoseverfahren mit mittleren A-bewerteten Einzählkenngrößen (Berechnung der Dämpfungswerte im 500 Hz-Band. Die Parameter zur Bestimmung der Luftabsorption  $A_{atm}$  sind dabei auf eine Temperatur von 15 °Celsius und eine Luftfeuchtigkeit von 50 % abgestimmt. Die zur Erlangung von Langzeitbeurteilungspegeln erforderliche meteorologische Korrektur  $C_{met}$  wird über eine im konservativen Rahmen übliche Abschätzung des Faktors  $C_0 = 2$  dB berechnet.

Der Geländeverlauf im Untersuchungsbereich wird mit Hilfe des vorliegenden Geländemodells /61/ vollständig digital nachgebildet, was der richtlinienkonformen Berechnung der auf den Schallausbreitungswegen auftretenden Pegelminderungseffekte dient.

### 5.2 Abschirmung und Reflexion

Neben den Beugungskanten, die gegebenenfalls aus dem Geländemodell resultieren, fungieren – soweit berechnungsrelevant - alle bestehenden Gebäude im Planungsumfeld sowie insbesondere das gemäß /61/ geplante Wohn-/Pflegeheim im Geltungsbereich als pegelmindernde Einzelschallschirme. Ortslage und Höhenentwicklung der Bestandsgebäude stammen aus einem digitalen Gebäudemodell des Bayerischen Landesamtes für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /61/.

An Baukörpern auftretende Immissionspegelerhöhungen durch Reflexionen erster Ordnung werden über eine vorsichtige Schätzung der Absorptionsverluste von 1 dB(A) berücksichtigt, wie sie an glatten unstrukturierten Flächen zu erwarten sind.

### 5.3 Berechnungsergebnisse

Unter den geschilderten Voraussetzungen lassen sich im Geltungsbereich der Planung Verkehrslärmbeurteilungspegel prognostizieren, wie sie auf Plan 1 bis Plan 8 in Kapitel 9 getrennt nach der Tag- und Nachtzeit und nach den verschiedenen Geschossebenen dargestellt sind.



Für den Parkplatzlärm und den Lieferverkehr der geplanten Wohn-/Pflegeeinrichtung er-  
rechnen sich an den in Kapitel 3.4.3 vorgestellten maßgeblichen Immissionsorten außer-  
halb des Geltungsbereichs die folgenden Beurteilungspegel:

Prognostizierte Beurteilungspegel $L_r$ [dB(A)]			
Bezugszeitraum	IO 1	IO 2	IO 3
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	51,6	48,2	45,2
Ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22:00 und 6:00 Uhr	--	--	--

IO 1 (WA):.....Wohnhaus "Märzbrückenweg 6", Fl.Nr. 6089,  $h_1 = 5,5$  m

IO 2 (WA):.....Wohnhaus " Märzbrückenweg 3", Fl.Nr. 5794/2,  $h_1 = 5,5$  m

IO 3 (WA):.....Wohnhaus "Hauptstraße 46", Fl.Nr. 5772,  $h_1 = 5,5$  m



## 6 Schalltechnische Beurteilung

### 6.1 Öffentlicher Verkehrslärm

#### 6.1.1 Schallschutzziele im Städtebau bei öffentlichem Verkehrslärm

Primärziel des Schallschutzes im Städtebau ist es, im Freien

1. tagsüber und nachts unmittelbar vor den Fenstern von Aufenthaltsräumen nach DIN 4109 /13/ ("Fassadenbeurteilung")

sowie

2. vornehmlich während der Tagzeit in den schutzbedürftigen Außenwohnbereichen (z.B. Terrassen, Wohngärten)

der geplanten Bauparzellen für Geräuschverhältnisse zu sorgen, die der Art der vorgesehenen Nutzung gerecht werden.<sup>5</sup>

Als Grundlage zur diesbezüglichen Quantifizierung werden die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu Teil 1 DIN 18005 (vgl. Kapitel 3.1) und im Rahmen des Abwägungsprozesses die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV herangezogen, die der Gesetzgeber beim Neubau von öffentlichen Verkehrswegen als zumutbar und als Kennzeichen gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse ansieht (vgl. Kapitel 3.2).

Weil den neu entstehenden Immissionsorten im Sondergebiet "Wohn-/Pflegeeinrichtung" der Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebiets zusteht (vgl. Kapitel 3.4.1), stellt die folgende Beurteilung auf einen Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel mit den in diesem Gebietstyp anzustrebenden Orientierungswerten und geltenden Immissionsrichtwerten ab.

#### 6.1.2 Geräuschsituation während der Tagzeit in den schutzbedürftigen Außenwohnbereichen

Als schutzbedürftige Außenwohnbereiche stehen den pflegebedürftigen Menschen insbesondere eine Terrasse am Eingang im Innenhof und Gemeinschaftsbalkone im ersten und zweiten Obergeschoss zur Verfügung, die ebenfalls zum Innenhof nach Westen orientiert sind. Durch die Baukörpereigenabschirmung treten hier lediglich Beurteilungspegel bis maximal 43 dB(A) auf. Der tagsüber in einem allgemeinen Wohngebiet anzustrebende Orientierungswert  $OW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$  wird somit **deutlich unterschritten**.

Daneben können sich die Personen auf **Balkonen vor der Ostfassade** des Gebäudes im Baufenster B im Freien aufhalten. In Abhängigkeit von der Entfernung zur Brüstung wird der Orientierungswert in diesen Freiflächen eingehalten oder um 1 - 4 dB(A) überschritten. Der um 4 dB(A) höhere Immissionsgrenzwert  $IGW_{WA,Tag} = 59 \text{ dB(A)}$  der 16. BImSchV bleibt hingegen eingehalten, sodass auch hier eine der vorgesehenen Nutzungsart an-

---

<sup>5</sup> Nachrangige Bedeutung kommt in der Bauleitplanung dem passiven Schallschutz, d.h. der Sicherstellung ausreichend niedriger Pegel im Inneren geschlossener Aufenthaltsräume, zu. Diesen ohnehin notwendigen Schutz vor Außenlärm decken die diesbezüglich baurechtlich eingeführten und verbindlich einzuhaltenden Mindestanforderungen der DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" /13/ ab.



gemessene Aufenthaltsqualität im Freien vorherrscht (vgl. Abbildung 11 und Abbildung 12).

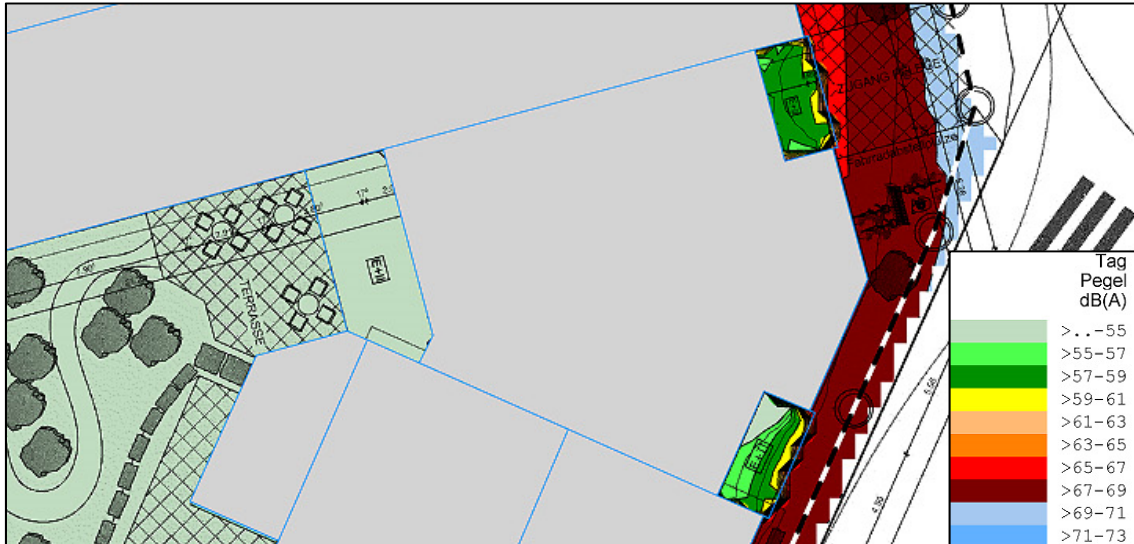


Abbildung 11: Beurteilungspegel in 1,2 m über FOK (Sitzposition) auf den Balkonen im OG1

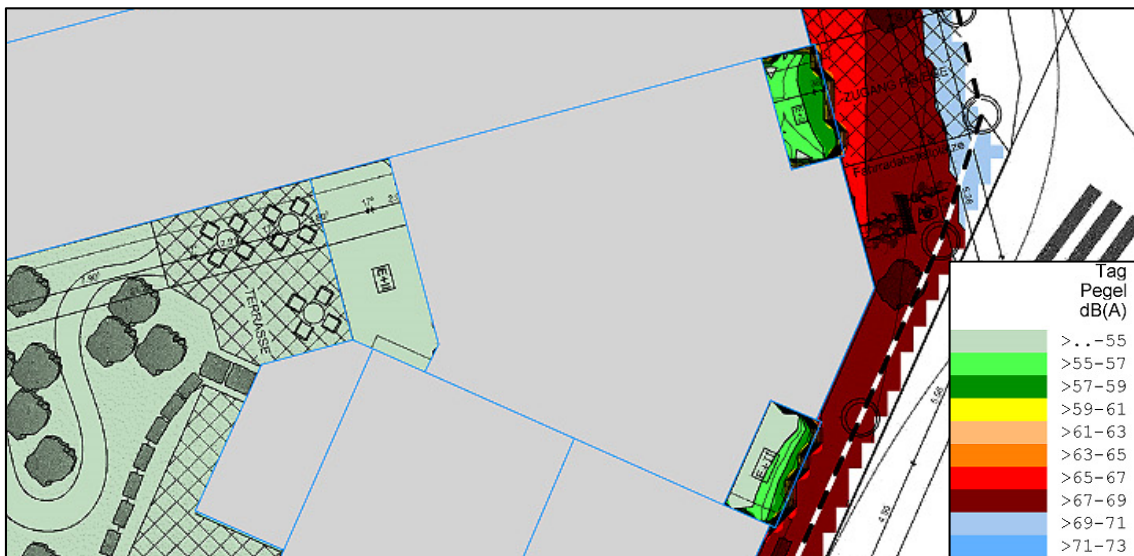


Abbildung 12: Beurteilungspegel in 1,2 m über FOK (Sitzposition) auf den Balkonen im OG2

Während der **Orientierungswert** auf den beiden **Dachterrassen westlich des Flurs deutlich unterschritten** wird, gilt dies bei den vier **Dachterrassen östlich des Flurs** lediglich für die "hinteren" Bereiche. Im Nahbereich der Brüstung können Überschreitungen um bis zu 9 dB(A) auftreten. Hier wird auch der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV bis zu einer Tiefe von 1,0 - 1,5 Metern um maximal 5 dB(A) verletzt. Diese Überschreitungen sind jedoch aus lärmimmissionsschutzfachlicher Sicht nicht relevant, weil den Bewohnern ausreichend große Freibereiche zur Verfügung stehen, wo deutlich niedrigere Beurteilungspegel vorherrschen. So ist in der Mitte der Gärten – wo nach der 16. BImSchV die maßgeblichen Immissionsorte bei Außenwohnbereichen liegen – nur mehr mit **geringfügigen Orientierungswertüberschreitungen um 1 – 2 dB(A)** zu rechnen (vgl. Abbildung 13).



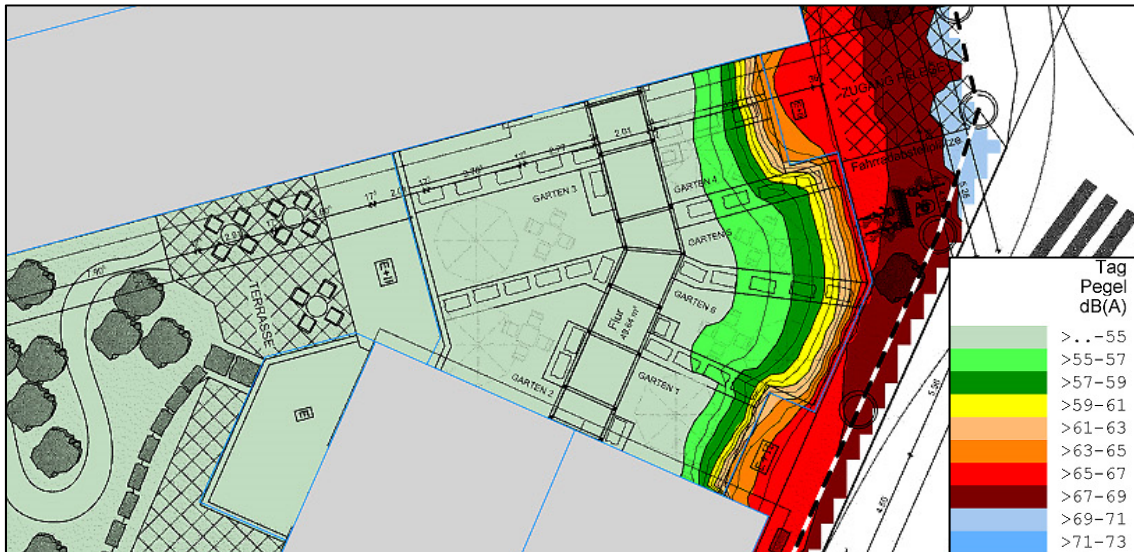


Abbildung 13: Beurteilungspegel in 1,2 m über FOK (Sitzposition) auf den Dachterrassen im DG

### 6.1.3 Geräuschsituation unmittelbar vor den Fassaden

Wie aus Plan 1 bis Plan 8 in Kapitel 9 hervorgeht, stellt sich die Verkehrslärmbelastung unmittelbar vor den Fassaden wesentlich ungünstiger dar, als tagsüber in den schutzbedürftigen Freiflächen: Die anzustrebenden Orientierungswerte **OW<sub>WA,Tag</sub> = 55 dB(A)** und **OW<sub>WA,Nacht</sub> = 45 dB(A)** werden auf der gesamten Länge der Ostfassade **erheblich um bis zu 15 dB(A) tagsüber und um bis zu 17 dB(A) in der Nachtzeit verletzt**. Auch vor der Südfassade des Gebäudes in den Baufenstern A und C herrschen noch Beurteilungspegel vor, die sich tagsüber zwischen 58 und 67 dB(A) und nachts zwischen 50 und 60 dB(A) bewegen. Zudem ist die Nordfassade des Wohn-/Pflegeheims bis zu einer Tiefe von ca. 15 – 20 Metern von Überschreitungen um bis zu 6 dB(A) betroffen. Eine gesicherte Einhaltung der in Kapitel 3.1 genannten Schallschutzziele kann aufgrund der Baukörperabschirmung lediglich vor den vom Verkehrslärm abgewandten Fassaden festgestellt werden.

Aktive Schallschutzmaßnahmen (z.B. die Errichtung einer Lärmschutzwand im Osten des Geltungsbereichs entlang der Hauptstraße) scheiden unter den vorliegenden Planungsrandbedingungen zur Verbesserung der Geräuschsituation aus. Zum einen müssten sie eine unverhältnismäßige Höhenentwicklung aufweisen, um auch auf Höhe der Obergeschosse eine spürbare Pegelminderung zu erzielen. Zum anderen müssten sie sowohl im Süden als auch im Norden nach Westen verlängert bzw. fortgeführt werden, um den Flankeneintrag aus diesen Richtungen zu unterbinden – wodurch sich ein auf das Ortsbild denkbar ungünstig auswirkender "Einbunkerungseffekt" ergeben würde.

Da mit Blick auf die vorgesehene Nutzung auch keine lärmabgewandte Grundrissorientierung festgesetzt bzw. praktiziert werden kann, verbleibt im Umgang mit den erhöhten Verkehrslärmimmissionen lediglich noch **klassisch passiver Schallschutz**. Entgegen der landläufigen Meinung beziehen sich diese nicht nur auf – baurechtlich ohnehin erforderliche - ausreichend dimensionierte Schallschutzverglasungen, als vielmehr auf die Notwendigkeit, im Inneren von Aufenthaltsräumen für hinreichend hohe Luftwechselraten und gleichzeitig für ausreichend niedrige Geräuschpegel zu sorgen. Im Gegensatz



zu **reinen Tagaufenthaltsräumen**, für welche in diesem Zusammenhang nach ständiger Rechtsprechung **Stoßlüftung durchaus zumutbar** ist, müssen Schlaf- und Ruheräume, die von Orientierungs- bzw. Immissionsgrenzwertüberschreitungen betroffen sind, in der Regel mit schallgedämmten Belüftungssystemen ausgestattet werden, um gesunden und ungestörten Schlaf zu gewährleisten. Alternativ sind andere, im Ergebnis gleichwertige bauliche Lösungen für diese Problematik zu erarbeiten. Beispiele für derartige Möglichkeiten sind Wintergärten, Laubengänge oder vorgehängte Glasfassaden bzw. Glaselemente mit ausreichender Pegelminderung durch Abschirmung bzw. Beugung.

Vor der Ostfassade des Wohn-/Pflegeheims wird nachts nicht nur der geltende Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV verletzt, sondern auch der Grenzwert für die Auslösung einer Lärmsanierung, der gemäß /57/ im allgemeinen Wohngebiet bei 57 dB(A) liegt. Die **Sanierungsgrenzwerte** gelten *"als eine Art allgemeiner Standard zur Bestimmung der enteignungsrechtlichen Zumutbarkeitsgrenze"*. Das heißt, oberhalb dieser Grenze ist das Grundrecht auf körperliche Unversehrtheit verletzt, bzw. das Recht auf Nutzung von Eigentum darf nur gegen Entschädigung eingeschränkt werden. Vor diesem Hintergrund wird empfohlen, **das Entstehen von offenbaren Außenbauteilen (z.B. Fenster, Türen) von Schlafräumen in den vom Verkehrslärm am stärksten betroffenen Ostfassaden per Festsetzung auszuschließen**. Um ausreichend hohe Luftwechselraten und gleichzeitig niedrige Innenpegel zu gewährleisten, sind diese sowie die weiteren Schlafräume, die durch Außenwandöffnungen in den Abschnitten der Nord- und Südfassaden belüftet werden müssen, vor denen nächtliche Beurteilungspegel über 49 dB(A) und demzufolge Immissionsgrenzwertüberschreitungen auftreten, mit Zwangsbelüftungsanlagen auszustatten.

Mit Blick auf die auch während der Tagzeit erhöhten Verkehrslärmimmissionen (dies gilt insbesondere für die Ostfassaden) wird zudem empfohlen, diese passiven Schallschutzmaßnahmen je nach Höhe der Außenlärmpegel an einen rechnerischen **Nachweis des Schallschutzes im Hochbau nach DIN 4109** zu koppeln, mit welchem die erforderlichen Schalldämm-Maße für alle Außenbauteile (insbesondere die Fenster) ermittelt werden.

Ein Vorschlag zur textlichen Festsetzung der notwendigen Schallschutzmaßnahmen ist in Kapitel 7.1 vorgestellt.

## 6.2 Anlagenbedingter Lärm

Neben den Verkehrslärmimmissionen waren die anlagenbezogenen Geräuschentwicklungen zu prüfen, die durch den Parkplatzlärm sowie den Lieferverkehr der geplanten Wohn-/Pflegeeinrichtung an den maßgeblichen Immissionsorten in der schutzbedürftigen Nachbarschaft hervorgerufen werden. Zu diesem Zweck wurden Lärmprognoseberechnungen auf Grundlage der vom Auftraggeber erhaltenen Angaben zum Lieferverkehr und zur Frequentierung des Parkplatzes durchgeführt. Im Ergebnis war festzustellen, dass der tagsüber von 6:00 bis 22:00 Uhr in einem allgemeinen Wohngebiet zulässige Immissionsrichtwert  $IRW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$  der TA Lärm selbst dann deutlich um mindestens 3 dB(A) unterschritten wird, wenn auf jedem der 26 Stellplätze jeweils vier Pkw-Fahrbewegungen sowie der maximal an einem Tag zu erwartende Lieferverkehr (3 Lkw, 2 Kleintransporter) stattfinden.



Beurteilungsübersicht			
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	IO 1	IO 2	IO 3
Prognostizierter Beurteilungspegel	52	48	45
Zulässiger Immissionsrichtwert	55	55	55
<b>Einhaltung-/Überschreitung</b>	<b>-3</b>	<b>-7</b>	<b>-10</b>

IO 1 (WA):.....Wohnhaus "Märzbrückenweg 6", Fl.Nr. 6089,  $h_i = 5,5$  m

IO 2 (WA):.....Wohnhaus " Märzbrückenweg 3", Fl.Nr. 5794/2,  $h_i = 5,5$  m

IO 3 (WA):.....Wohnhaus "Hauptstraße 46", Fl.Nr. 5772,  $h_i = 5,5$  m

Nachdem der Schichtwechsel bzw. die Übergabe vor 22:00 Uhr bzw. nach 6:00 Uhr erfolgt, finden nachts keine Pkw-Zu- oder Abfahrten durch das Personal statt. Sowohl der Besucherverkehr als auch der Lieferverkehr beschränken sich auf die Tagzeit, sodass in der Nachtzeit keine anlagenbedingten Geräuscentwicklungen auftreten.

Zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm (vgl. Kapitel 3.3) wurden einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, wie sie durch das Zuschlagen der Kofferraumklappe eines Pkw oder die Betriebsbremse eines Lkw auftreten können, an den der schutzbedürftigen Nachbarschaft jeweils nächstgelegenen Stellplätzen bzw. im Bereich der Lieferzone betrachtet und mit den zugehörigen Schalleistungspegeln  $L_w = 99,5$  dB(A) nach /49/ bzw.  $L_w = 108,0$  dB(A) gemäß /24/ beaufschlagt. Unter diesen Voraussetzungen errechnen sich während der Tagzeit Spitzenpegel, die den zulässigen Wert am ungünstigsten Immissionsort IO 1 um 3 dB(A) unterschreiten. An den Immissionsorten IO 1 und IO 2 sind Spitzenpegel in einer Größenordnung von 73 – 76 dB(A) und demzufolge ebenfalls unter dem zulässigen Wert zu erwarten.

Um das Vorhaben ohne Konflikte mit dem Anspruch der Nachbarschaft auf Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch anlagenbezogene Geräusche verwirklichen zu können, ist aus schalltechnischer Sicht einzig eine Beschränkung des Liefer- und Fahrverkehrs<sup>6</sup> auf die Tagzeit zwischen 6:00 und 22:00 Uhr erforderlich bzw. in die Genehmigung aufzunehmen.

<sup>6</sup> Von einer Beschränkung der Betriebszeiten ausgenommen sind selbstredend die Pkw-Zu- oder Abfahrten der Bewohner (sechs Wohnungen im Dachgeschoss für Betreutes Wohnen).



## 7 Schallschutz im Bebauungsplan

### 7.1 Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen

Um den Erfordernissen des Lärmimmissionsschutzes unter den gegebenen Randbedingungen gerecht zu werden, empfehlen wir, sinngemäß die nachstehenden Festsetzungen zum Schallschutz textlich und/oder zeichnerisch im Bebauungsplan "SO Wohn-/Pflegeeinrichtung" des Marktes Sulzbach am Main zu verankern. Aufgrund der Tatsache, dass der Gesetzgeber beim Neubau von öffentlichen Straßen Schallschutzmaßnahmen erst bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV fordert, die um 4 dB(A) über den Orientierungswerten des Beiblatts 1 zu Teil 1 der DIN 18005 liegen, wird in Analogie dazu vorgeschlagen, wie folgt Schallschutzmaßnahmen an Fassaden festzusetzen, die von Grenzwertüberschreitungen betroffen sind:

- 1. Die Schutzbedürftigkeit aller Immissionsorte im Sondergebiet "Wohn-/Pflegeeinrichtung" vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche wird derjenigen eines allgemeinen Wohngebiets gleich gesetzt.*
- 2. Alle dem Schlafen dienenden Aufenthaltsräume, die durch Außenwandöffnungen (z.B. Fenster, Türen) in den in Abbildung 14 grün gekennzeichneten Fassaden belüftet werden müssen, sind zur Sicherstellung ausreichend niedriger Innenpegel mit schallgedämmten automatischen Belüftungsführungen/systemen/anlagen auszustatten. Deren Betrieb darf in einem Meter Abstand Eigengeräuschpegel  $L_{AFeq} \sim 20$  dB(A) nicht überschreiten und muss auch bei vollständig geschlossenen Fenstern eine Raumbelüftung mit ausreichender Luftwechselzahl ermöglichen. Alternativ können auch andere bauliche Lärmschutzmaßnahmen ergriffen werden, wenn diese nachweislich schallschutztechnisch gleichwertig sind.*
- 3. In den in Abbildung 14 rot gekennzeichneten Fassaden dürfen keine zum Öffnen eingerichteten Außenbauteile (z.B. Fenster, Türen) von dem Schlafen dienenden Aufenthaltsräumen zu liegen kommen. Zur Sicherstellung ausreichend niedriger Innenpegel und hinreichend hoher Luftwechselraten sind die betroffenen Räume mit schallgedämmten automatischen Belüftungsführungen/systemen/anlagen auszustatten.*
- 4. Die Luftschalldämmungen der Umfassungsbauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen müssen den diesbezüglich allgemein anerkannten Regeln der Technik genügen. In jedem Fall sind die Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß Tabelle 7 der DIN 4109 (2016) zu erfüllen (Schallschutznachweis nach DIN 4109 (2016)).*

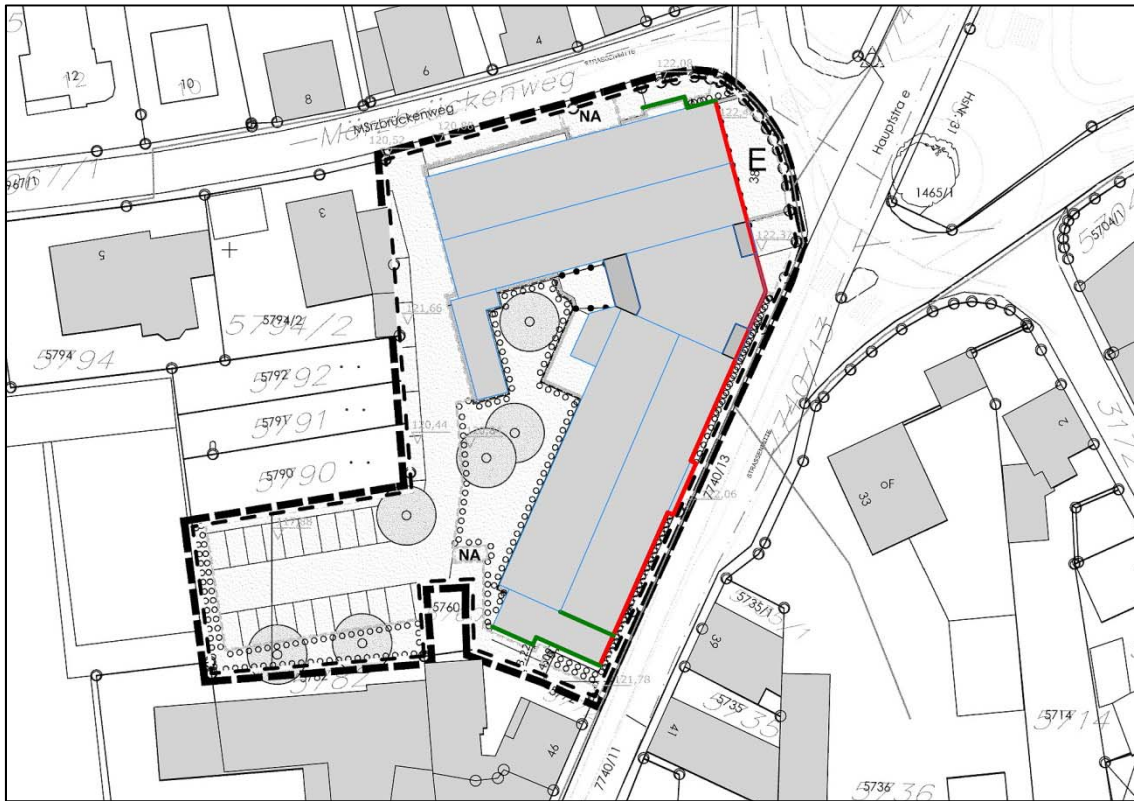


Abbildung 14: Lageplan mit Kennzeichnung der Fassaden, an denen Schallschutzmaßnahmen erforderlich sind

## 7.2 Musterformulierung für die Begründung

*Im Rahmen der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans "SO Wohn-/Pflegeeinrichtung" durch den Markt Sulzbach am Main wurden durch das Sachverständigenbüro "hooock farny ingenieure", Am Alten Viehmarkt 5, 84028 Landshut mit Datum vom 08.03.2017 Schallausbreitungsberechnungen zur Prognose der Lärmimmissionen durchgeführt, die im Geltungsbereich der Planung durch den Verkehr auf der Hauptstraße (Staatsstraße St 2309) und weiteren relevanten öffentlichen Straßen hervorgerufen werden. Die Berechnungen wurden gemäß den "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90" auf Grundlage derjenigen Verkehrsbelastungen durchgeführt, die im Verkehrsmengen-Atlas 2010 der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr an den relevanten Zählstellennummern angegeben sind und die unter Berücksichtigung einer Verkehrszunahme von ca. 24 % als Planungshorizont für das Jahr 2030 hochgerechnet wurden.*

*Den neu entstehenden Immissionsorten im Sondergebiet steht der Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebiets zu. Deshalb wurden die prognostizierten Beurteilungspegel mit den im Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 für ein allgemeines Wohngebiet (WA) genannten Orientierungswerten und im Rahmen des Abwägungsprozesses mit den geltenden Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV verglichen, um zu überprüfen, ob der Untersuchungsbereich der vorgesehenen Nutzungsart zugeführt werden kann, ohne die Belange des Lärmimmissionsschutzes im Rahmen der Bauleitplanung zu verletzen. Die Berechnungsergebnisse sind im Anhang des schalltechnischen Gutachtens dargestellt.*



*Der tagsüber anzustrebende Orientierungswert  $OW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$  wird auf der Terrasse am Eingang im Innenhof und auf den Gemeinschaftsbalkonen im Anschluss an die Westfassaden deutlich unterschritten. Auch auf den Balkonen vor den Ostfassaden und den Dachterrassen, welche den Wohnungen im Dachgeschoss zugewiesen sind, herrscht eine der vorgesehenen Nutzungsart angemessene Aufenthaltsqualität im Freien vor.*

*Wesentlich ungünstiger stellt sich die Verkehrslärmbelastung unmittelbar vor den Fassaden dar: Mit prognostizierten Beurteilungspegeln bis zu  $70 \text{ dB(A)}$  tagsüber und  $62 \text{ dB(A)}$  nachts vor der Ostfassade des Wohn-/Pflegeheims werden die jeweils anzustrebenden Orientierungswerte  $OW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$  und  $OW_{WA,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$  erheblich um bis zu  $15 \text{ dB(A)}$  tags und um bis zu  $17 \text{ dB(A)}$  nachts verletzt. Auch die Nord- und Südfassaden sind abschnittsweise noch von deutlichen Orientierungs- bzw. Immissionsgrenzwertüberschreitungen betroffen. Einzig vor den vom Verkehrslärm abgewandten Fassaden kann aufgrund der Baukörpereigenabschirmung eine gesicherte Einhaltung der städtebaulichen Schallschutzziele konstatiert werden.*

*Da aktive Schallschutzmaßnahmen (z.B. die Errichtung einer Lärmschutzwand im Osten des Geltungsbereichs entlang der Hauptstraße) unter den vorliegenden Planungsrandbedingungen zur Verbesserung der Geräuschsituation ausscheiden und mit Blick auf die vorgesehene Nutzung weiterhin auch keine lärmabgewandte Grundrisorientierung festgesetzt bzw. praktiziert werden kann, muss daher auf passiven Schallschutz mit einer Festsetzung von lärmgedämmten Belüftungssystemen für die dem Schlafen dienenden Räume zurückgegriffen werden. Aufgrund der Tatsache, dass der Gesetzgeber beim Neubau von öffentlichen Straßen Schallschutzmaßnahmen erst bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV fordert, die um  $4 \text{ dB(A)}$  über den Orientierungswerten des Beiblatts 1 zu Teil 1 der DIN 18005 liegen, werden diese Schallschutzmaßnahmen für diejenigen Abschnitte der Nord- und Südfassaden festgesetzt, die von Grenzwertüberschreitungen betroffen sind. Für die Ostfassade wird darüber hinaus das Entstehen von offenbaren Fenstern von Schlafräumen ausgeschlossen, weil hier nicht nur der geltende Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV, sondern auch der Grenzwert für die Auslösung einer Lärmsanierung in der Nachtzeit verletzt wird. Weiterhin wird über die Festsetzungen der rechnerische Nachweis des Schallschutzes im Hochbau nach DIN 4109 (2016) gefordert, so dass sichergestellt ist, dass die Schalldämmungen der Außenbauteile der entstehenden Baukörper (insbesondere die Fenster) für den vorgesehenen Schutzzweck ausreichend dimensioniert sind.*

*Neben den Verkehrslärmimmissionen wurden die anlagenbezogenen Geräuscentwicklungen untersucht, die durch den Parkplatzlärm und den Lieferverkehr der geplanten Wohn-/Pflegeeinrichtung an den maßgeblichen Immissionsorten in der schutzbedürftigen Nachbarschaft hervorgerufen werden. Die diesbezüglich durchgeführten Lärmprognoseberechnungen haben zu dem Ergebnis geführt, dass der tagsüber zwischen 6:00 bis 22:00 Uhr in einem allgemeinen Wohngebiet zulässige Immissionsrichtwert  $IRW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$  der TA Lärm selbst dann deutlich um mindestens  $3 \text{ dB(A)}$  unterschritten wird, wenn sowohl denkbar viele Pkw-Fahrbewegungen auf dem Parkplatz als auch der maximal an einem Tag zu erwartende Lieferverkehr (3 Lkw, 2 Kleintransporter) stattfinden. Nachts treten keine anlagenbezogenen Geräusche auf, weil der Lieferverkehr tagsüber abgewickelt wird und auch der Schichtwechsel des Personals vor 22:00 Uhr bzw. nach 6:00 Uhr während der Tagzeit erfolgt.*



## 8 Zitierte Unterlagen

### 8.1 Literatur zum Lärmimmissionsschutz

6. DIN 18005 Teil 1 mit zugehörigem Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
13. DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, November 1989
15. Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90
18. Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990
24. Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lkw auf Betriebsgeländen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005
37. DIN ISO 9613-2 Entwurf, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, September 1997
39. Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm) vom 26.08.1998
49. Parkplatzlärmstudie, 6.Auflage 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
57. Publikation "Umweltwissen Lärm – Straße und Schiene", Bayerisches Landesamt für Umwelt, Juli 2014 (Auslösewerte Straßenverkehrslärm)

### 8.2 Projektspezifische Unterlagen

58. Bebauungsplan "Zwischen Hauptstraße und Hinterer Dorfstraße" des Marktes Sulzbach am Main, Änderung 1/Erweiterung, 01.12.1995
59. Bayerisches Straßeninformationssystem, Verkehrsmengen-Atlas, Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr, München
60. "Verkehrsprognose 2025 als Grundlage für den Gesamtverkehrsplan Bayern", Abschlussbericht vom August 2010, INTRAPLAN Consult GmbH, München
61. "Wohn- Pflegeeinrichtung Sulzbach mit 80 Pflegeplätzen und 6 Wohnungen", Planunterlagen (Grundrisse, Schnitte, Ansichten) vom 27.06.2016, ERLBAU GmbH & Co. KG, Deggendorf
62. "Bauleitplanung für Wohn-/Pflegeeinrichtung Sulzbach", Vorsprache vom 22.09.2016, Aktenzeichen: VS-592-2016-1 vom 06.10.2016, Landratsamt Miltenberg
63. Informationen zur Betriebscharakteristik, E-Mail vom 21.02.2017, ERLBAU GmbH & Co. KG, Deggendorf
64. Informationen zu den zulässigen Geschwindigkeiten, E-Mail vom 21.02.2017, ERLBAU GmbH & Co. KG, Deggendorf
65. Auszug aus dem Flächennutzungsplan des Marktes Sulzbach am Main, E-Mail vom 21.02.2017, ERLBAU GmbH & Co. KG, Deggendorf



66. Informationen zum Verkehrsaufkommen auf dem Märzbrückenweg und der Hintere Dorfstraße, E-Mail vom 21.02.2017, ERLBAU GmbH & Co. KG, Deggendorf
67. Informationen zum geplanten Kreisverkehr, E-Mail vom 21.02.2017, ERLBAU GmbH & Co. KG, Deggendorf
68. Digitales Gelände- und Gebäudemodell für den Untersuchungsbereich, Stand: 24.02.2017, Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, München
69. Vorhabenbezogener Bebauungsplan "SO Wohn-/Pflegeeinrichtung" des Marktes Sulzbach am Main, Vorabzug vom 06.03.2017, Jocham + Kellhuber, Iggenbach

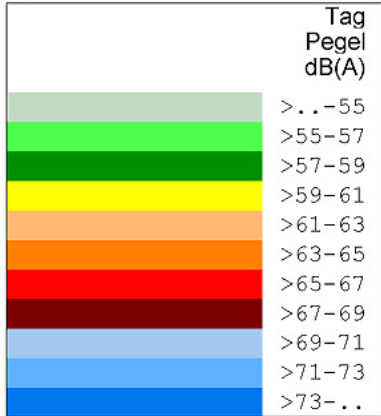




## 9 Anhang



Plan 1 Prognostizierte Beurteilungspegel, Tagzeit, Erdgeschoss



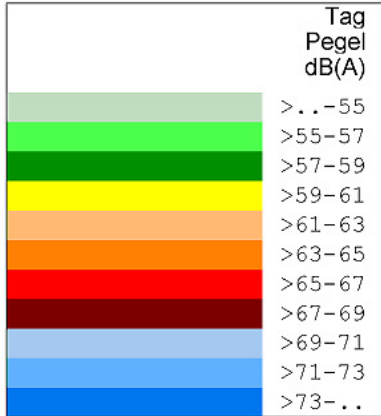
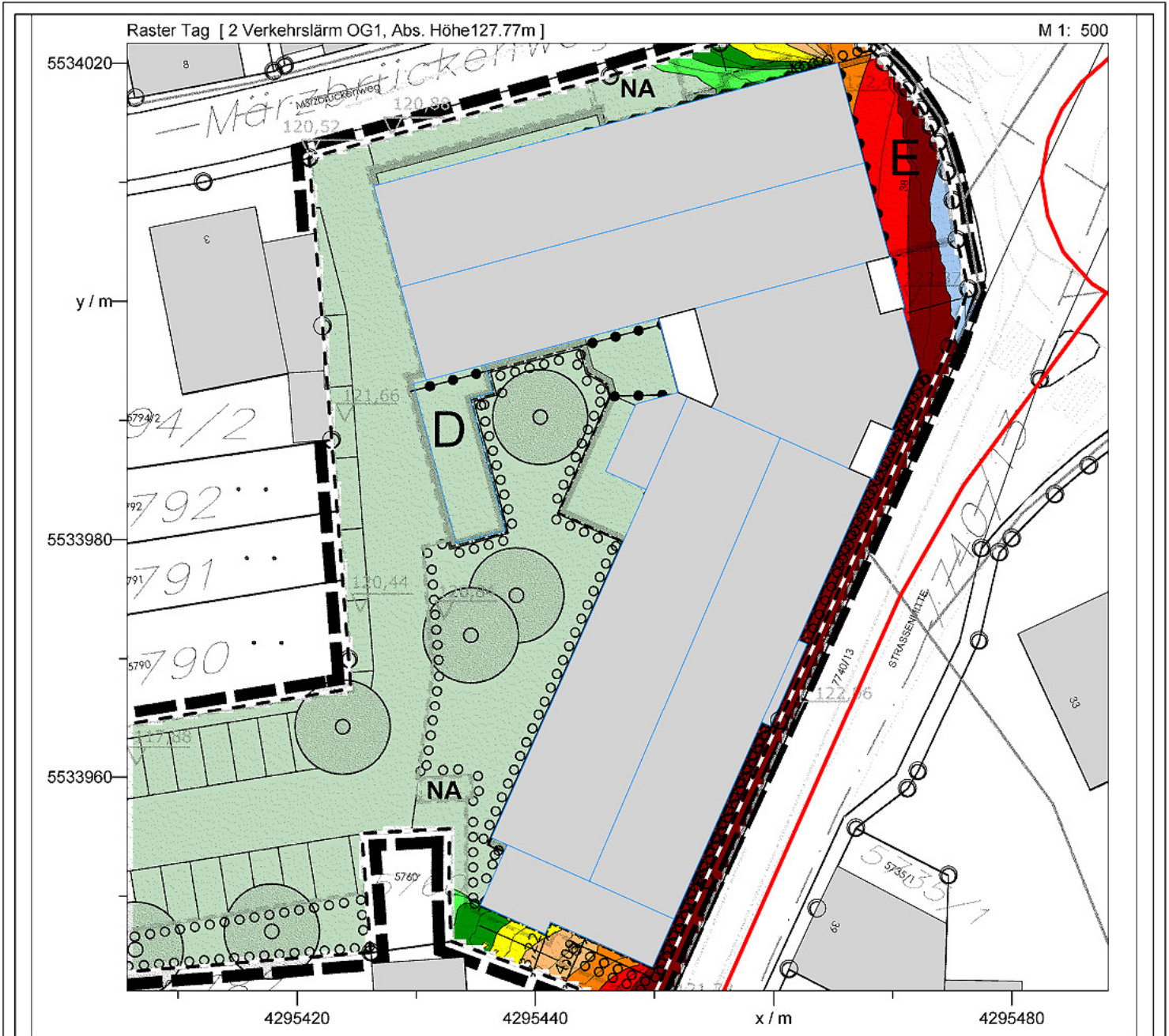
hook-farny ingenieure  
immissionsschutz & akustik



Projekt: SBM-3842-01



Plan 2 Prognostizierte Beurteilungspegel, Tagzeit, 1. Obergeschoss



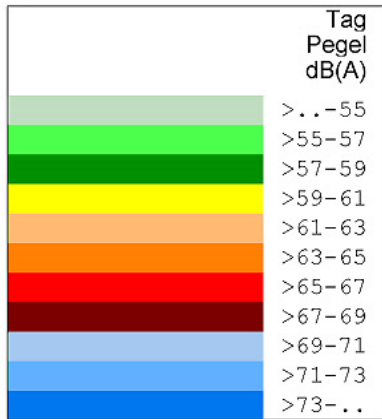
hook-farny ingenieure  
immissionsschutz & akustik



Projekt: SBM-3842-01



Plan 3 Prognostizierte Beurteilungspegel, Tagzeit, 2. Obergeschoss



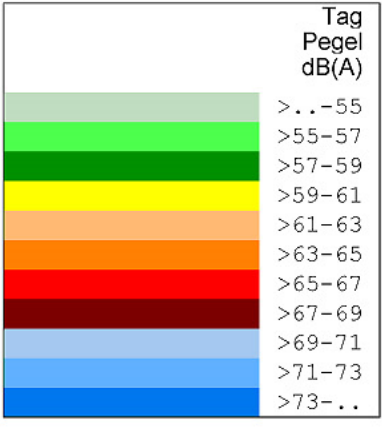
hook-farny ingenieure  
immissionsschutz & akustik



Projekt: SBM-3842-01



Plan 4 Prognostizierte Beurteilungspegel, Tagzeit, Dachgeschoss



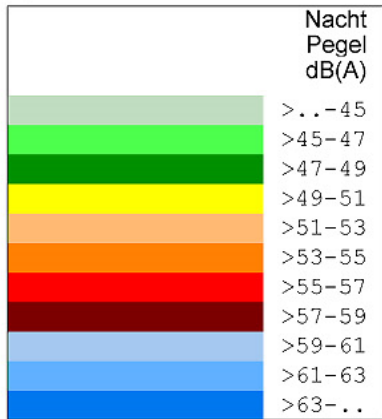
hook-farny ingenieure  
immissionsschutz & akustik

Projekt: SBM-3842-01





Plan 5 Prognostizierte Beurteilungspegel, Nachtzeit, Erdgeschoss



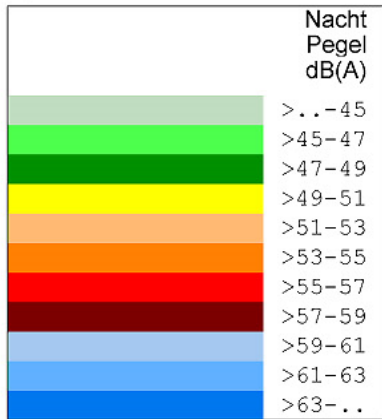
hook-farny ingenieure  
immissionsschutz & akustik



Projekt: SBM-3842-01



Plan 6 Prognostizierte Beurteilungspegel, Nachtzeit, 1. Obergeschoss



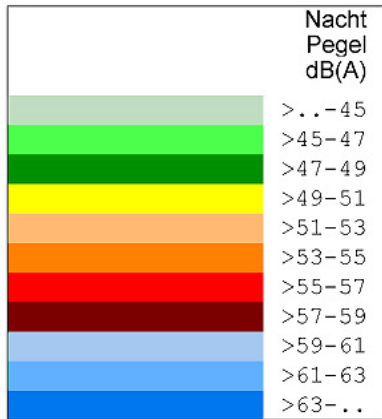
hook-farny ingenieure  
immissionsschutz & akustik



Projekt: SBM-3842-01



Plan 7 Prognostizierte Beurteilungspegel, Nachtzeit, 2. Obergeschoss



hook-farny ingenieure  
immissionsschutz & akustik

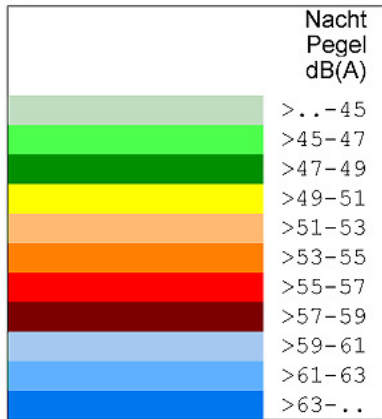


Projekt: SBM-3842-01





Plan 8 Prognostizierte Beurteilungspegel, Nachtzeit, Dachgeschoss



hook-farny ingenieure  
immissionsschutz & akustik



Projekt: SBM-3842-01