

Stadt Gunzenhausen



C. HENTSCHEL CONSULT
Ing.-GmbH für Immissionsschutz und Bauphysik



Bebauungsplan „Östliche Nürnberger Straße“

Schalltechnische Untersuchung

April 2017 / Februar 2019

Auftraggeber: Stadt Gunzenhausen
Markplatz 23
91710 Gunzenhausen

Auftragnehmer: C. HENTSCHEL CONSULT Ing.-GmbH
Oberer Graben 3a
85354 Freising

Projekt-Nr.: 1503-2017 V01-3

Projektleiter: Dipl.-Ing.(FH) Claudia Hentschel
Tel. 08161 / 8069 249
Fax. 08161 / 8069 248
E-mail: c.hentschel@c-h-consult.de

Projektbearbeitung: B. Eng. Katharina Viehhauser
Tel.: 08161 / 8069 247
Fax: 08161 / 8069 248
E-mail: k.viehhauser@c-h-consult.de

Seitenzahl: I-IV, 1-53

Anlagenzahl: 4 (23 Seiten)

Freising, den 29. April 2017,
überarbeitet Freising, den Feb. 2019

C. HENTSCHEL CONSULT
Ing.-GmbH für Immissionsschutz und Bauphysik

gez. Claudia Hentschel

gez. i.A. Katharina Viehhauser

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit - einschließlich aller Anlagen - vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung durch die C.Hentschel Consult Ing.-GmbH.

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG	1
2	GRUNDLAGEN	1
3	BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN	2
	3.1 Allgemein	2
	3.2 Anlagen und Betriebe	2
	3.3 Verkehrszunahme außerhalb des Geltungsbereichs.....	4
	3.3.1 Bebauung an der neuen Erschließungsstraße	4
	3.3.2 Bebauung an den angrenzenden Straßen.....	5
4	ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN	5
5	MAßGEBLICHE IMMISSIONSORTE	7
	5.1 Innerhalb des B-Plans „Östliche Nürnberger Straße“	7
	5.2 Außerhalb des B-Plans „Östliche Nürnberger Straße“	7
6	SCHALLEMISSIONEN	8
	6.1 Verkehr.....	8
	6.1.1 Schienenverkehr	8
	6.1.2 Straßenverkehr	9
	6.2 Gewerbe	10
	6.2.1 Bosch	11
	6.2.1.1 Produktion.....	11
	6.2.1.2 Parkplatz	12
	6.2.2 Gelände Deutsche Bahn	14
	6.2.3 Autohaus Kapfhammer	15
	6.2.4 Kfz-Betrieb und Autohandel Halbig	16
	6.2.4.1 Kfz-Werkstatt und Waschplatz/-anlage.....	17
	6.2.4.2 Betriebsverkehr	19
	6.2.4.3 Zusammenstellung.....	19

6.2.5 ALDI Markt	20
6.2.5.1 Warenlieferung.....	21
6.2.5.2 Parkplatz	23
6.2.5.3 Kühl- und Lüftungsgeräte	23
6.2.5.4 Kartonagenpresscontainer.....	27
6.2.5.5 Zusammenstellung.....	27
7 SCHALLIMMISSIONEN UND BEURTEILUNG.....	29
7.1 Verkehrslärm (Straße und Schienen).....	29
7.2 Gewerbe	31
8 VERKEHRSZUNAHME.....	33
8.1 Schallemissionen.....	34
8.2 Schallimmissionen und Beurteilung	35
9 SCHALLSCHUTZ	36
9.1 Verkehr.....	36
9.2 Gewerbe	38
9.3 Schalldämmung der Außenbauteile	40
10 VORSCHLAG FÜR DIE BEGRÜNDUNG / TEXTLICHE FESTSETZUNG	41
10.1 Begründungsvorschlag	41
10.2 Festsetzungsvorschlag:	43
10.3 Hinweise	48
11 ZUSAMMENFASSUNG	49
12 LITERATURVERZEICHNIS.....	51
13 ANLAGENVERZEICHNIS.....	53

1 AUFGABENSTELLUNG

Die Stadt Gunzenhausen beabsichtigt im nördlichen Stadtgebiet den Bebauungsplan (B-Plan) „Östliche Nürnberger Straße“ aufzustellen. Im Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Gunzenhausen ist der Bereich derzeit als Mischgebiet (MI) und Grünfläche dargestellt und soll mit der Aufstellung des B-Plans als Allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt werden. Die auf dem Untersuchungsgebiet bestehende Bebauung wird im Zuge der Umsetzung des Vorhabens abgebrochen. Das Untersuchungsgebiet mit einer Größe von ca. 2,3 ha steht im Einflussbereich von Schienen- und Straßenverkehr sowie von Gewerbebetrieben- und Gewerbeflächen.

Die *C.HENTSCHEL CONSULT Ing.-GmbH* wurde von der *Stadt Gunzenhausen* mit der schalltechnischen Untersuchung für das Vorhaben beauftragt. Folgende ein- und ausgehenden Immissionen sind zu beurteilen:

- Einwirkende Immissionsbelastung durch den Straßen- und Schienenverkehr
- Einwirkende Immissionsbelastung aus den bestehenden Gewerbebetrieben/-flächen
- Beurteilung der zu erwartenden Verkehrszunahme in der Nachbarschaft

Da zum aktuellen Zeitpunkt noch keine detaillierte Planung zu der Lage der Tiefgaragenzufahrten und den oberirdischen Stellplätzen vorliegt, wurde für eine erste Einschätzung die Verkehrszunahme in der Nachbarschaft über eine mögliche Stellplatzberechnung abgeleitet. Der Festsetzungsvorschlag enthält einen Hinweis zur Ausführung der Tiefgaragenzufahrten und zur Lage der oberirdischen Stellplätze.

Gegenüber der SU 1503-2017 V01 vom April 2017 hat sich mit dem neuen Stand des B-Plan „Östliche Nürnberger Straße“ vom Februar 2019 der Geltungsbereich geringfügig geändert bzw. verkleinert. Die Änderung der Grenzen des Geltungsbereichs ist für die Ermittlung der Immissionsbelastung innerhalb und außerhalb des B-Plan nicht maßgeblich. Zudem wurde abschließend festgelegt, dass die Erschließung des B-Plan nur von Norden her erfolgt und keine Anbindung an die Wolfgang-Krauß-Straße erfolgt. Die Berechnungsergebnisse und Beurteilungen bleiben unverändert. Der Vorschlag für die Begründung und textliche Festsetzungen in Kapitel 10 wurde redaktionell angepasst und wird soweit für den aktuellen Geltungsbereich zutreffend, übernommen.

2 GRUNDLAGEN

Das vorliegende Gutachten beruht auf den unten genannten Besprechungen, Begehungen und Unterlagen. Auf Kopien der Unterlagen im Anhang wurde verzichtet.

- Vorbesprechung mit Vertretern der Stadt Gunzenhausen, der Immissionsschutzbehörde und den planenden Architekten, 24.01.2017
- Ortsbesichtigung, 24.01.2017
- Bebauungsplan Entwurf „Östliche Nürnberger Straße“, Stand 28.04.2017 und 05.02.2018 bzw. Feb. 2019, Verfasser: Landschaftsplanung Ermisch & Partner

- Verkehrsuntersuchung Stadt Gunzenhausen aus dem Jahr 2012
- Zugzahlen der DB AG
- Katasterblatt, Stadt Gunzenhausen
- Digitales Geländemodell, Vermessungsamt Bayern
- Schalltechnische Untersuchung „Neubau eines Aldi Marktes, Nürnberger Straße 58 in 91710 Gunzenhausen“ Pr.Nr. 1041-2016 V02-2, Juli 2016
- B-Plan „Nürnberger Straße I“

3 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

3.1 Allgemein

Gemäß § 1 Abs. 5 Baugesetzbuch sind in der Bauleitplanung unter anderem die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen. Der Schallschutz wird dabei für die Praxis durch die DIN 18005 [2] "Schallschutz im Städtebau" konkretisiert.

Nach DIN 18005 [2] sind bei der Bauleitplanung, gemäß dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z. B. Bauflächen, Baugebiete, sonstige Flächen), die nachfolgend in Tabelle 1 aufgeführten Orientierungswerte den Beurteilungspegeln zuzuordnen. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastung zu erfüllen.

Tabelle 1 Orientierungswerte (ORW) nach DIN 18005 [2]

Gebietsnutzung	Tags (6.00-22.00 Uhr)	Nachts (22.00-6.00 Uhr)
Gewerbegebiet (GE)	65 dB(A)	50 dB(A)/55 dB(A)
Misch- / Dorfgebiet (MI/MD)	60 dB(A)	45 dB(A)/50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	40 dB(A)/45 dB(A)

Der niedrigere ORW in der Nacht gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm und der höhere für Verkehrslärm. In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die ORW oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den ORW abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

3.2 Anlagen und Betriebe

Für die Untersuchung von Gewerbeanlagen wird in DIN 18005 [2] auf die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm, [5]) vom 26. August 1998) verwiesen. Hierbei handelt

3.3 Verkehrszunahme außerhalb des Geltungsbereichs

Grundlage für die Beurteilung des Verkehrslärms ist § 41 Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG [1]), wonach beim Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Eisenbahnen und Straßenbahnen sicherzustellen ist, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsräusche hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

Im vorliegenden Fall ist zu unterscheiden, zwischen der Bestandsbebauung, die entlang der neuen Erschließungsstraße liegt und der Bebauung, die entlang der angrenzenden Straßen liegt, in welche die Erschließungsstraße mündet.

3.3.1 Bebauung an der neuen Erschließungsstraße

In der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (16.BImSchV [3]) werden die Immissionsgrenzwerte (IGW) festgelegt, die wesentliche Änderung definiert sowie das Verfahren für die Berechnung der Beurteilungspegel geregelt.

Eine Änderung ist wesentlich, wenn

- eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird, oder
- durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens drei Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tag oder mindestens 60 Dezibel(A) in der Nacht erhöht wird.

Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 Dezibel(A) am Tag oder 60 Dezibel(A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird, dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

Für die Bemessung von Schallschutzmaßnahmen sind die in der folgenden Tabelle aufgeführten Immissionsgrenzwerte einzuhalten:

Tabelle 3 Immissionsgrenzwert (IGW) nach 16.BImSchV [3]

Gebietsnutzung	Tags (6.00-22.00 Uhr)	Nachts (22.00-6.00 Uhr)
Gewerbegebiet (GE)	69 dB(A)	59 dB(A)
Misch- / Dorfgebiet (MI/MD)	64 dB(A)	54 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet (WA)	59 dB(A)	49 dB(A)

Bei der Erschließungsstraße handelt es sich um einen Neubau. Für die Beurteilung, ob Anspruch auf Schallschutz besteht, wird geprüft, ob an der bestehenden Bebauung alleine durch den Verkehr auf der Erschließungsstraße mit einer Überschreitung des IGW zu rechnen ist.

3.3.2 Bebauung an den angrenzenden Straßen

Die Verkehrszunahme auf den angrenzenden Straßen erfolgt in Anlehnung an den Entscheid des BVerwG vom 17.03.2005 [19] wonach der als Folge des Straßenbauvorhabens zunehmende Verkehr auf einer anderen, vorhandenen Straße, zu berücksichtigen ist, wenn dieser mehr als unerheblich ist und ein eindeutiger Ursachenzusammenhang zwischen dem Straßenbauvorhaben und der zu erwartenden Verkehrszunahme auf der anderen Straße besteht.

Für die Feststellung, ob die Zunahme mehr als unerheblich ist, wird in Anlehnung an die 16.BImSchV [3] auch für den erweiterten Untersuchungsraum das Kriterium herangezogen, dass sich der Beurteilungspegel um mindestens drei Dezibel (A) erhöht.

Für die Frage, ob Anspruch auf Schallschutz besteht, wird im Entscheid [19] auf die 16.BImSchV [3] verwiesen. „Werden die in § 2 Abs. 1 Nr. 3 der 16. BImSchV für Dorf- und Mischgebiete festgelegten Werte eingehalten, sind in angrenzenden Wohngebieten regelmäßig gesunde Wohnverhältnisse (vgl. § 1 Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BauGB a.F. und § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB n.F.) gewahrt und vermittelt das Abwägungsgebot keinen Rechtsanspruch auf die Anordnung von Lärmschutzmaßnahmen.“

Für die Beurteilung, ob Anspruch auf Schallschutz im erweiterten Untersuchungsraum besteht, wird untersucht, ob sich der Beurteilungspegel um mindestens drei dB(A) erhöht und der Immissionsgrenzwert für ein Mischgebiet von 64 dB(A) am Tag und 54 dB(A) in der Nacht eingehalten wird. Eine Erhöhung des Beurteilungspegels entspricht in etwa einer Verdopplung des Verkehrsaufkommens.

4 ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN

Der Bebauungsplan „Östliche Nürnberger Straße“ liegt im Norden der Stadt Gunzenhausen zwischen der Nürnberger Straße und der Wolfgang-Krauß-Straße und umfasst die Flur Nummern Fl.Nr. 547/9, 547/8, 526/2, 526, 528/1, 528/10, sowie ein Teilstück der Fl.Nr. 522, Gemarkung Gunzenhausen mit einer Gesamtfläche von ca. 2,3 ha.

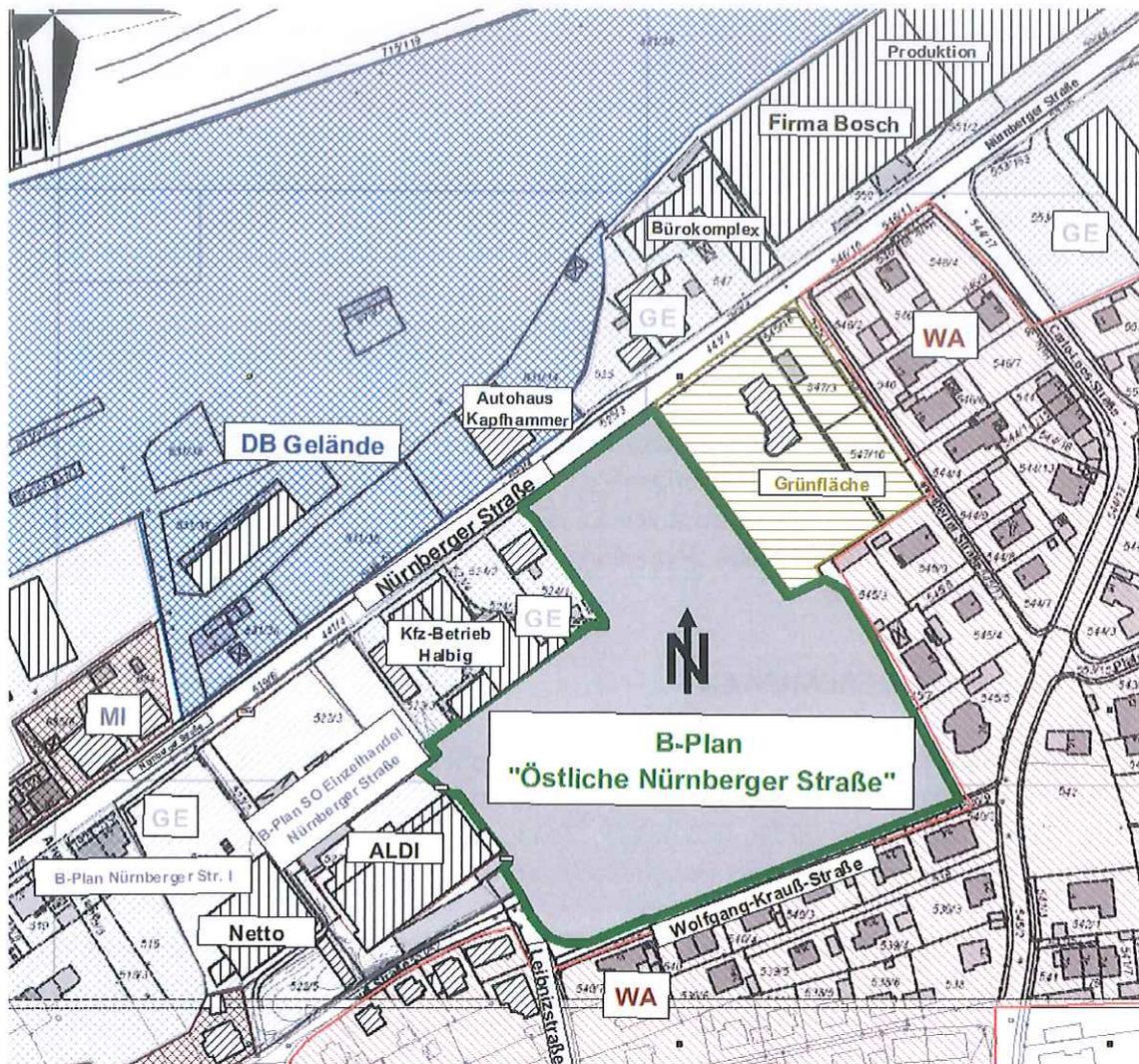
Das Untersuchungsgebiet grenzt im Norden an die Nürnberger Straße gefolgt von gewerblich genutzten Flächen incl. Betriebsleiterwohnhäusern auf der gegenüberliegenden Straßenseite und im Osten an ein Wohngebäude in einer Grünfläche, anschließende Parkplatzfläche der Firma Bosch sowie südöstlich an weitere Wohnbebauung. Im Süden verläuft die Wolfgang-Krauß-Straße und es grenzt ein Allgemeines Wohngebiet an. Im Westen/Nordwesten befindet sich ein ALDI Markt und das Autohaus Halbig (Werkstatt und Autohandel).

Die Gebietseinstufung wurde dem rechtswirksamen Flächennutzungsplan „ZV Altmühlsee, Teilplan Gunzenhausen“ sowie den rechtskräftigen B-Plänen im Untersuchungsgebiet entnommen.

Das Untersuchungsgebiet steigt von Norden nach Süden an, von der Nürnberger Straße (ca. 421,5 m üNN) bis hin zur Wolfgang-Krauß-Straße (ca. 429,5 m üNN) um ca. 8 m. Für das Prognosemodell wurde ein Höhenmodell des Landesvermessungsamts verwendet und die im Lageplan für das Vorhaben angegebenen Höhen berücksichtigt.

Abbildung 1 zeigt zur Übersicht das Untersuchungsgebiet und den Geltungsbereich des Bebauungsplans. Der Lageplan ist Anlage 1 zu entnehmen.

Abbildung 1 Blick auf das Untersuchungsgebiet und den Geltungsbereich des B-Plans



5 MÄßGEBLICHE IMMISSIONSORTE

5.1 Innerhalb des B-Plans „Östliche Nürnberger Straße“

Da es sich zum aktuellen Zeitpunkt um einen B-Plan Entwurf handelt und keine zeitliche Festsetzung der Bebauungsreihenfolge bzw. ein Bauzwang im B-Plan festgelegt ist, erfolgt die Berechnung und Beurteilung der Immissionsbelastung innerhalb des B-Plans für zwei Fälle.

In Form einer **Isophonenkarte** bei freier Schallausbreitung. Aus den Karten ist ersichtlich, in welchen Bereichen der Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwert für ein Allgemeines Wohngebiet eingehalten werden kann. So können, unabhängig von Gebäudeabschirmungen, die u.U. noch nicht existieren, bzw. nicht zeitnah errichtet werden, die ggf. notwendigen Schallschutzmaßnahmen abgeleitet werden.

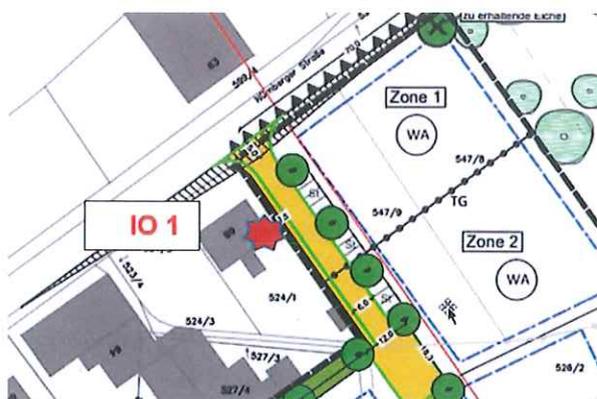
Für den Verkehr wird die Immissionsbelastung zudem in Form einer **Gebäudelärmkarte** an einem simulierten Gebäuderiegel entlang der Nürnberger Straße aufgezeigt. Aus den dargestellten Immissionspegeln an den Fassaden ist ersichtlich, wie sich die Gebäudeabschirmung auswirkt.

5.2 Außerhalb des B-Plans „Östliche Nürnberger Straße“

Aus den unter Abschnitt 3.3 aufgeführten Beurteilungsgrundlagen resultiert, dass der kritischste Fall die Bebauung im Bereich der neuen Erschließungsstraße (Kapitel 3.3.1) ist. Wenn für diesen Immissionsort kein Anspruch auf Schallschutz besteht (d.h. IGW wird überschritten, Kapitel 3.3.1), besteht auch an der Bebauung an den angrenzenden Straßen (d.h. IGW für MI wird überschritten und der Beurteilungspegel erhöht sich um 3 dB(A), Kapitel 3.3.2) kein Anspruch auf Schallschutz.

Die Beurteilung der Immissionsbelastung aus dem Verkehr durch das Vorhaben erfolgt am Gebäude Nürnberger Straße 68 b, Fl.Nr. 524/1 (IO 1), siehe Abbildung 2.

Abbildung 2 Immissionsorte (IO) außerhalb des Geltungsbereichs



Das Grundstück ist im FNP als Gewerbefläche dargestellt, ein Bebauungsplan existiert nicht.

Bei der Bebauung handelt es sich um ein Wohnhaus (ehemalige Betriebswohnung). Für die Beurteilung wird der Immissionsrichtwert für ein Mischgebiet (MI) herangezogen.

6 SCHALLEMISSIONEN

Die auf das Planungsgebiet einwirkenden Schallemissionen setzen sich zusammen aus dem Straßen- und Schienenverkehr und den umliegenden Gewerbebetrieben und Gewerbeflächen incl. Parkplatz. Die Emissionen werden nachfolgend getrennt für Verkehr und Gewerbe aufgeführt.

6.1 Verkehr

6.1.1 Schienenverkehr

Die Emission durch den Schienenverkehr wird nach der Richtlinie zur Berechnung des Beurteilungspegels von Schienenwegen Schall 03 [7] berechnet. Für den untersuchten Streckenabschnitt werden zunächst längenbezogene Schalleistungspegel L_w für die Beurteilungszeiträume Tag (6.00 bis 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 bis 6.00 Uhr) berechnet.

Ausgangsgrößen für die Berechnung sind die Zugzahlen, die Zugzusammensetzung (Fahrzeugart und Anzahl der Fahrzeugeinheiten), die Geschwindigkeit sowie die Fahrbahnart. Der Schalleistungspegel errechnet sich gemäß Schall 03-2014 [7] nach folgender Gleichung:

$$L_{w,f,h,m,Fz,l} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta_{af,h,m,Fz} + 10 \cdot \lg(n_Q/n_{Q,0}) \text{ dB} + b_{f,h,m} \cdot \lg(v_{Fz}/v_0) \text{ dB} + \sum (c1_{f,h,m,c} \cdot c2_{f,h,m,c}) + \sum K_k \quad (1)$$

$a_{A,h,m,Fz}$	A - bewerteter Bezugspegel	v_{Fz}	Geschwindigkeit
$\Delta_{af,h,m,Fz}$	Pegeldifferenz im Oktavband	v_0	Bezugsgeschwindigkeit zu v_{Fz}
n_Q	Anzahl Schallquellen je Fahrzeugeinheit	$\sum (c1_{f,h,m,c} \cdot c2_{f,h,m,c})$	Einfluss Fahrbahn
$n_{Q,0}$	Bezugsanzahl zu n_Q	$\sum K_k$	Einfluss Brücken u. Auffälligkeit von Geräuschen
$b_{f,h,m}$	Geschwindigkeitsfaktor		

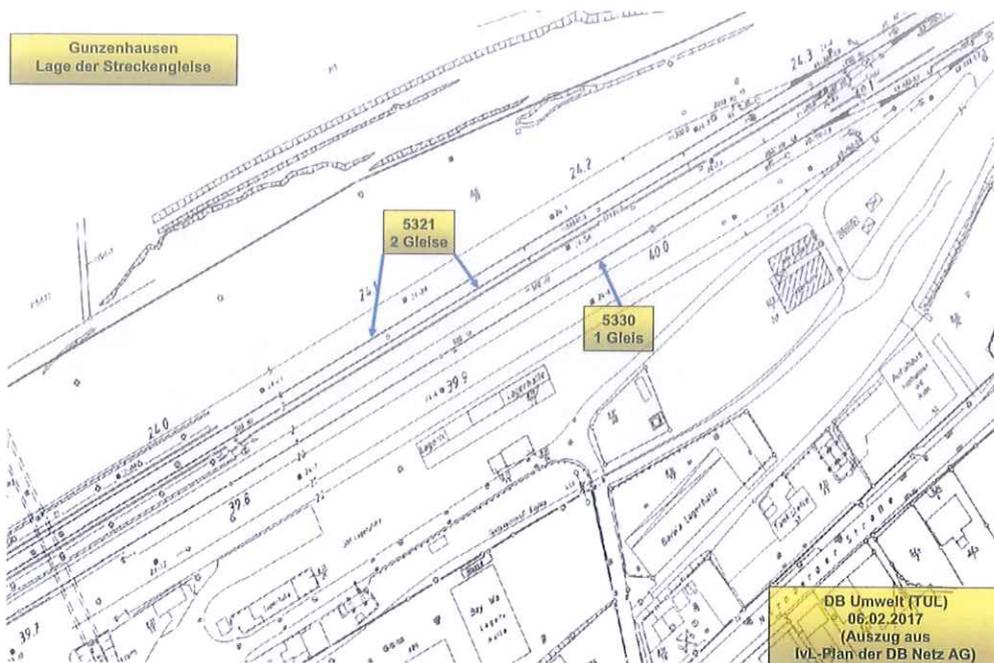
Grundlage der Untersuchung sind die von der DB AG genannten Verkehrsbelastungsdaten für den Streckenabschnitt 5321 und 5330 Abschnitt Gunzenhausen Bereich Nürnberger Straße. In der Berechnung wurde als Fahrbahnart Schwellengleis im Schotterbett angesetzt und auf Grund des Hinweises in den Verkehrsdaten der Deutschen Bahn wird die Geschwindigkeit der Züge auf Grund der Nähe zum Bahnhof auf 90 km/h begrenzt.

Tabelle 4 Emissionspegel L_w durch die Bahnstrecken

Prognose 2025	L_w / dB(A) / m		Züge (davon Güterzüge)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Bahnstrecke 5330_25	72.1	65.6	67 (3)	9 (1)
Bahnstrecke 5321_25 Gleis 1	88.8	89.6	66 (45)	31 (27)
Bahnstrecke 5321_25 Gleis 2	88.6	89.4	64 (43)	30 (26)

Die Aufteilung und Lage der Gleise ist nachfolgender Abbildung der DB zu entnehmen.

Abbildung 3 Lage der Streckengleise



6.1.2 Straßenverkehr

Die Emission durch den Straßenverkehr wird nach der Richtlinie für Lärmschutz an Straßen RLS-90 [6] berechnet. Für den untersuchten Streckenabschnitt werden zunächst die Emissionspegel $L_{m,E}$ für die Beurteilungszeiträume Tag (6.00 bis 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 bis 6.00 Uhr) berechnet (Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Straßenachse).

Ausgangsgrößen für die Berechnung sind die Verkehrsstärke, der Lkw-Anteil, die zulässige Höchstgeschwindigkeit, die Steigung sowie die Fahrbahnart. Der Emissionspegel errechnet sich gemäß RLS-90 [6] nach folgender Gleichung:

$$L_{m,E} = 37,3 + 10 \cdot \lg [M (1 + 0,082 \cdot p)] + D_V + D_{Stro} + D_{Stg} + D_E \quad (2)$$

Dabei bedeuten:

M	Stündliche Verkehrsstärke	D_{Stro}	Einfluss der Straßenoberfläche
p	Lkw-Anteil in %	D_{Stg}	Einfluss der Steigung
D_V	Einfluss der Geschwindigkeit	D_E	Korrektur bei Spiegelschallquellen

Laut Aussage der Stadt Gunzenhausen hat eine Verkehrszählung im Jahr 2012 ein durchschnittliches Verkehrsaufkommen von 9.140 Kfz/24h ergeben. Die Einteilung Tag und Nacht sowie der Lkw-Anteil wurde gemäß RLS-90 [6] für eine Gemeindestraße vorgenommen. Für den Prognosehorizont 2030 wurde das Verkehrsaufkommen mit 1 % pro Jahr ohne Regression hochgerechnet.

In Tabelle 5 ist der Emissionspegel in 25 m Entfernung gemäß RLS-90 [6] bei einer Geschwindigkeit von 50 km/h dargestellt. Die Steigung liegt im Einflussbereich unter 5 %, so dass kein Steigungszuschlag berücksichtigt wurde.

Tabelle 5 Emissionspegel $L_{m,E}$ durch den Straßenverkehr bei 50 km/h Prognose 2030

Zähldaten						$L_{m,E}$ / dB(A)	
Straße	DTV	Kfz/h		Lkw-Anteil p (%)			
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Nürnberger Straße	10.785	647,1	118,63	10	3	63,9	53,7

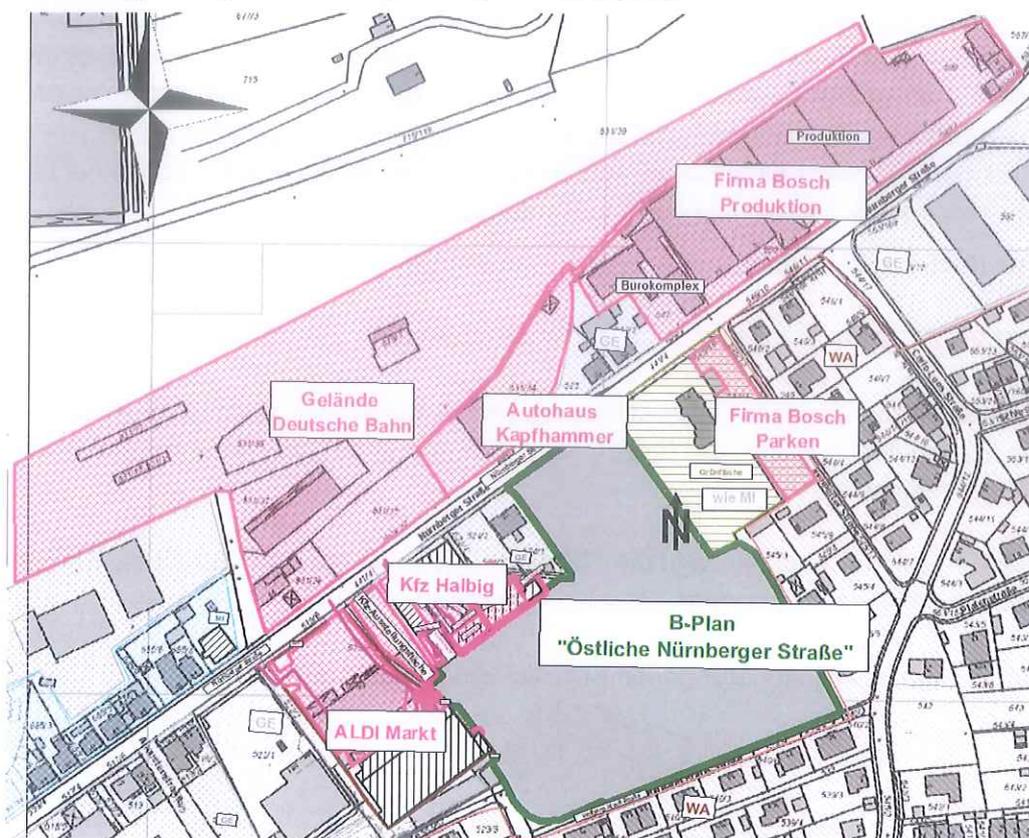
6.2 Gewerbe

Im Umfeld des B-Plans befinden sich Betriebe und ungenutzte Gewerbeflächen, die schalltechnisch auf das Planungsgebiet einwirken. Die Emissionen sind nachfolgend getrennt für die einzelnen Betriebe/Flächen aufgeführt. In der Untersuchung werden folgende Emittenten berücksichtigt:

- Produktionsstandort Firma Bosch incl. Mitarbeiterparkplatz auf Fl.Nr. 547/3 und -/10
- Gelände der Deutschen Bahn
- Autohaus Kapfhammer & Rudel UG
- Kfz-Betrieb und Autohandel Halbig
- ALDI Markt

Der westlich des Aldi Markts gelegene Netto Markt kann auf Grund der Entfernung und vorhandener Abschirmung vernachlässigt werden.

Abbildung 4 Lage der Schallquellen (Pink dargestellt)



6.2.1 Bosch

6.2.1.1 Produktion

Nordöstlich des Planungsgebiets gegenüber der Nürnberger Straße befindet sich der Produktionsstandort der Firma Bosch für die Herstellung von Kesselhausmodulen und Komponenten (Werk 1). Laut Auskunft der Stadt Gunzenhausen und der Immissionsschutzbehörde liegt keine Betriebsgenehmigung des ursprünglichen Betriebes mit Auflagen zum Schallschutz vor.

In Abstimmung mit der Immissionsschutzbehörde wird der Ansatz herangezogen, dass der Betrieb von Bosch die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [5] einhält.

Bei der Ortsbesichtigung wurde zudem festgestellt, dass in Bezug auf das Vorhaben die schalltechnisch maßgebliche Produktion von Bosch auf dem Betriebsgelände durch den Bürokomplex der Firma abgeschirmt ist, bzw. die Produktion im Vergleich zu den unkritischen Büroflächen weiter entfernt vom Vorhaben liegt. Der gewählte Ansatz kann somit als Abschätzung der Schallimmissionen durch das Bosch Gelände herangezogen werden.

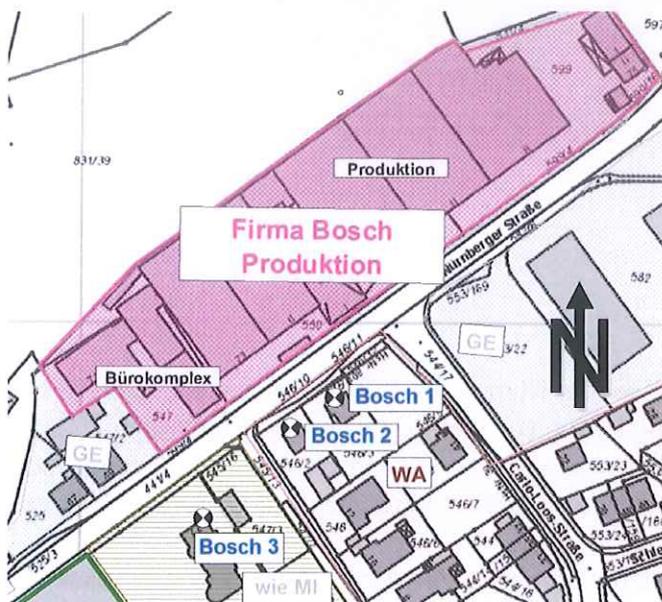
Auf der gesamten Fläche (13.764 m²) des Bosch Produktionsstandortes wurde der flächenbezogene Schalleistungspegel L_w'' dementsprechend so ausgelegt, dass im gegenüberliegenden Allgemeinen Wohngebiet (WA, in Abb.5 als Bosch 1 und Bosch 2 bezeichnet) der IRW von 55 dB(A) / 40 dB(A) Tag/Nacht und an der „Villa“ Nürnberger Straße 72 (laut FNP Grünzone - Einstufung als Mischgebiet MI, in Abb. 5 als Bosch 3 bezeichnet) der IRW von 60 dB(A) / 45 dB(A) Tag/Nacht eingehalten werden kann, siehe Anlage 2.3. Es berechnet sich ein flächenbezogener Schalleistungspegel in Richtung Südwesten von:

- tags (6:00 bis 22:00 Uhr) $L_w'' = 58 \text{ dB(A)/m}^2$
- nachts (22:00 bis 6:00 Uhr) $L_w'' = 45 \text{ dB(A)/m}^2$

Die Quellen des flächenbezogenen Schalleistungspegels wurden auf einer Höhe von 2 m in dem Prognosemodell eingegeben und für den Tagzeitraum über 16 h und hiervon drei Stunden in der Ruhezeit angesetzt.

Nachfolgende Abbildung zeigt die Lage der Flächenquelle sowie die Lage der für die Berechnung herangezogenen Immissionsorte (Bosch 1 – Bosch 3).

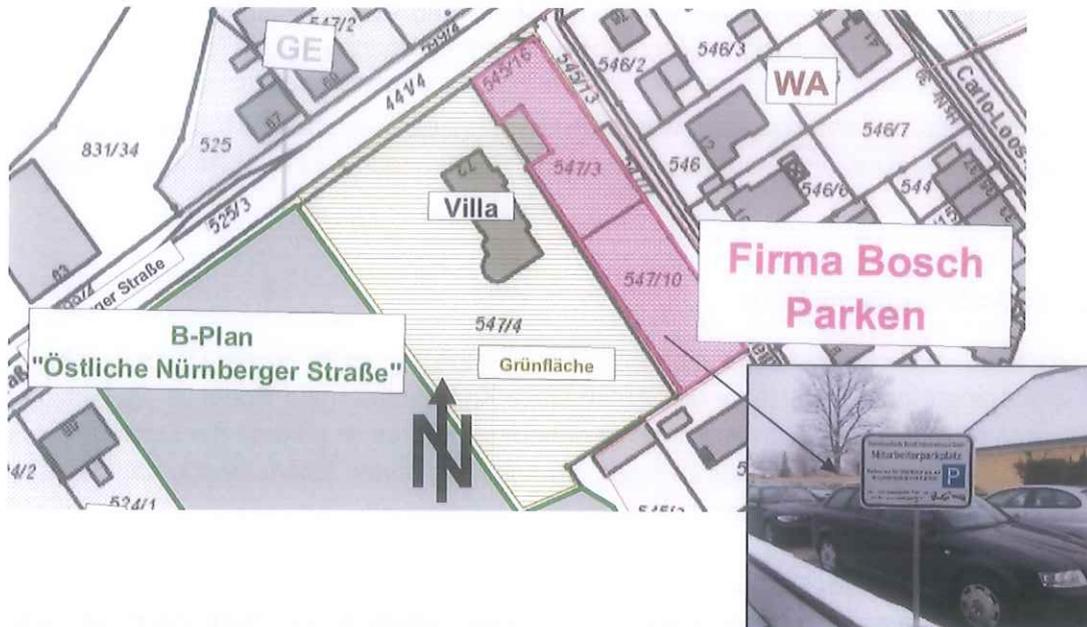
Abbildung 5 Lage des flächenbezogenen Schalleistungspegels Bosch



6.2.1.2 Parkplatz

Auf Fl.Nr. 547/3 und 547/10, östlich des B-Plans, befindet sich ein Mitarbeiterparkplatz der Firma Bosch mit ca. 64 Stellplätzen. Alle weiteren Parkplätze der Fa. Bosch können auf Grund der Lage und Entfernung vernachlässigt werden.

Abbildung 6 Lage des Parkplatzes Bosch



Die Berechnung der Schallemissionen erfolgt gemäß der Parkplatzlärmstudie des Bay. Landesamtes für Umweltschutz (Heft 89) [12] nach dem sog. „zusammengefassten Verfahren“ (Normalfall):

- $L_w = L_{wo} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{stro} + 10 \lg (B \times N)$ (3)
- mit:
- $L_{wo} = 63 \text{ dB(A)}$ = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung / h
- K_{PA} = Zuschlag für Parkplatzart
- K_I = Taktmaximalpegelzuschlag
- K_D = Anteil am Fahrverkehr = $2,5 \lg (f \cdot B - 9)$
- f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
- K_{stro} = Fahrbahnbelag
- B = Bezugsgröße
- N = Bewegungen / (Stunde * B)
- $B \times N$ = Anzahl der Bewegungen / Stunde auf dem Parkplatz

Laut Aussage der Stadt Gunzenhausen parken auf der Parkfläche auf Grund der Nähe zu dem Bürokomplex vorwiegend die Mitarbeiter der Verwaltung. Eine rege Nutzung während der Schichtwechsel im Nachtzeitraum wird daher in Rücksprache mit dem Auftraggeber nicht angenommen und nicht berücksichtigt.

Da keine weiteren Angaben zur Frequentierung vorliegen, werden die Anhaltswerte der Bewegungshäufigkeiten aus der Parkplatzlärmstudie [12] für einen gebührenfreien P+R Parkplatz in Stadtnähe mit $N_{Tag} = 0,3$ und $N_{Nacht} = 0,16$ angesetzt. Der Ansatz liegt für einen Mitarbeiterparkplatz auf der sicheren Seite.

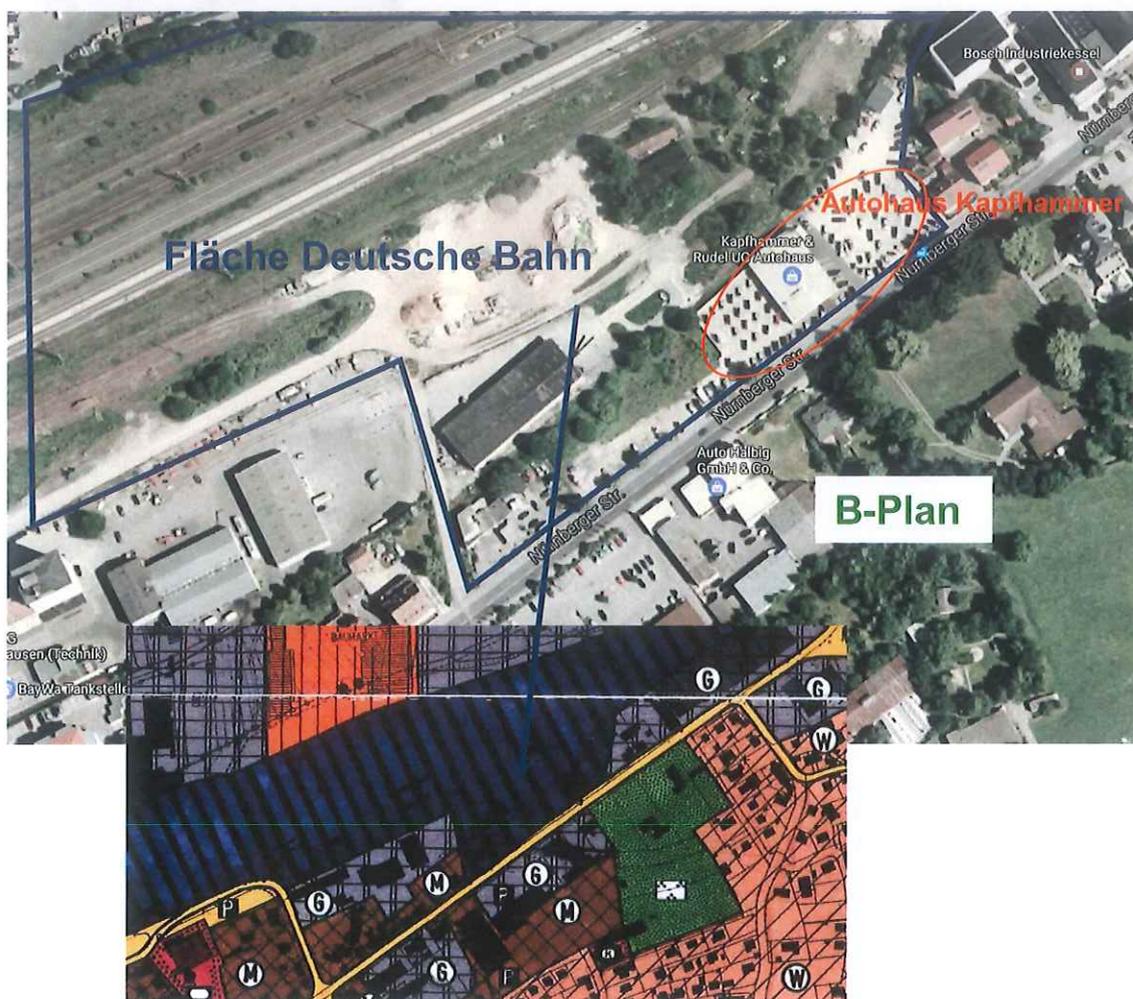
Die Zuschläge K_{PA} , K_I und K_{Stro} wurden ebenfalls gemäß [12] für einen Mitarbeiterparkplatz mit asphaltierten Fahrgassen zugewiesen. Der Durchfahr- und Parkplatzsuchverkehr wird über die Anzahl der Stellplätze mit dem Faktor $f = 1$ gemäß Parkplatzlärmstudie [12] abgeleitet.

Der berechnete Schalleistungspegel wurde für den Tagzeitraum über 16 h und hiervon drei Stunden in der Ruhezeit angesetzt. Der detaillierte Rechennachweis ist in Anlage 2.3 aufgeführt.

6.2.2 Gelände Deutsche Bahn

Südlich der Bahnstrecke erstrecken sich laut FNP Flächen, die im Besitz der Deutschen Bahn (DB) sind. Bis auf das Grundstück des Autohauses Kapfhammer und Rudel ist die Nutzung der Flächen nicht bekannt, teilweise sind sie unbebaut oder es ist anhand der Luftbilder eine Nutzung ähnlich eines Lagerplatzes zu erkennen. Die Emissionen des Autohaus Kapfhammer werden unter Abschnitt 6.2.3 separat erfasst.

Abbildung 7 Flächen der Deutschen Bahn



Für die Ableitung der Schallemissionen der DB-Flächen werden in Absprache mit der Immissionschutzbehörde die Anhaltswerte in Anlehnung an die DIN 18005 [2] herangezogen. In Abschnitt 4.5.2 heißt es hierzu:

Wenn die Art der in einem Gebiet unterzubringenden Anlagen nicht bekannt ist, kann für die Berechnung von Mindestabständen oder zur Festlegung der Notwendigkeit von Schallschutzmaßnahmen von einem flächenbezogenen A-Schalleistungspegel - tags und nachts - von $L_w = 65$ dB für Industriegebiete und $L_w = 60$ dB für Gewerbegebiete ausgegangen werden.

Die Flächen sind weitgehend ungenutzt. Auch in Hinblick auf die bereits bestehende Nachbarschaft wird nachts entsprechend der Immissionsrichtwerte der Schalleistungspegel um 15 dB(A) reduziert, dem entsprechend wurden folgende flächenbezogene Schalleistungspegel angesetzt:

- tags (6:00 bis 22:00 Uhr) $L_w = 60$ dB(A)/m²
- nachts (22:00 bis 6:00 Uhr) $L_w = 45$ dB(A)/m²

Die Quelle des flächenbezogenen Schalleistungspegels wurde für eine Fläche von 31.193 m² auf einer Höhe von 2 m in dem Prognosemodell eingegeben.

6.2.3 Autohaus Kapfhammer

Das Autohaus Kapfhammer und Rudel UG mit Öffnungszeiten laut Homepage von Montag bis Freitag von 08:00 – 18:00 Uhr befindet sich nördlich des B-Plans, gegenüberliegend der Nürnberger Straße.

Die Außenflächen und ein Teil des Gebäudes werden als Ausstellungsfläche für die Verkaufsfahrzeuge benutzt, im nördlichen Teil des Gebäudes befindet sich zudem eine Kfz-Werkstatt. Eine detaillierte Betriebsbeschreibung liegt nicht vor. Für die Ableitung der Schallemissionen werden die Anhaltswerte der Studie „Handwerk und Wohnen“ 2005 [4] herangezogen. Für den Fahrzeugverkehr eines Kfz-Mittelbetriebes mit bis zu 49 Mitarbeitern für eine Bezugszeit von 16 Stunden werden folgende Anhaltswerte genannt:

- Pkw Schalleistungspegel = 79 dB(A)
- Lkw Schalleistungspegel = 75 dB(A)
- Transporter Schalleistungspegel = 74 dB(A)
- Be- und Entladung Schalleistungspegel = 73 dB(A)

Für eine sichere Abschätzung wird der Summenschalleistungspegel auch in der 3-stündigen Ruhezeit und flächig auf einer Höhe von 2 m über dem gesamten Betriebsgelände berücksichtigt, die Abschirmung des Gebäudes des Autohauses wird dagegen nicht berücksichtigt. Der Ansatz deckt die Nutzung der Werkstatt im nördlichen Gebäudebereich mit ab.

6.2.4 Kfz-Betrieb und Autohandel Halbig

Direkt nord- und westlich an den Geltungsbereich des B-Plans angrenzend, befindet sich der Kfz-Betrieb und Autohandel Halbig.

Im Zuge des Bauvorhabens für den ALDI Markt und der Aufstellung des B-Plans „Sondergebiet Einzelhandel Nürnberger Straße“ wurden die Emissionen aus dem Kfz-Betrieb erfasst. Schalltechnische Untersuchung SU von C.Hentschel Consult 1041-2015 V01-2.

Vom Auftraggeber der SU 1041-2015 V01-2 wurde dazu im Februar 2015 eine Betriebsbeschreibung des Autohauses vorgelegt, anhand derer die Schallemissionen ermittelt wurden. Zwischenzeitlich veränderte Betriebsabläufe oder veränderte Mitarbeiterzahlen können nicht ausgeschlossen werden, nachfolgend werden die Emissionsansätze mit Stand von Februar 2015 in der Untersuchung herangezogen. Einzig die beim Ortstermin am 24.01.2017 dokumentierte Torfläche eines Werkstatt-Anbaus im Osten des Betriebs für die 2015 ein „Bauplan“ vermerkt war, wird mitberücksichtigt, siehe Abbildung 8. Ob hier eine genehmigte Nutzung vorhanden ist, konnte nicht geklärt werden.

Das Autohaus (Fl.Nr. 523/3, 523/2, 527/4) mit Pkw-Werkstatt, Portalwaschanlage und Kfz-Ausstellungsfläche beschäftigt 40 Mitarbeiter mit einer Regelarbeitszeit von 8 Stunden. Die Betriebszeit erstreckt sich auf den gesamten Tagzeitraum. Da auf Grund von Expansionsplänen mit zusätzlichen Mitarbeitern gerechnet werden kann, wird für die Berechnung von 50 Mitarbeitern ausgegangen.

Der Betrieb verfügt zudem über einen 24h-Abschleppdienst, d.h. je nach Bedarf werden auch nachts Fahrzeuge auf das Betriebsgelände abgeschleppt. Ferner erfolgen die Warenlieferungen des Großlieferanten häufig nachts. Dies könnte laut Betreiber bei Bedarf auch verändert werden, wird aber für eine sichere Abschätzung und auf Grund der Untersuchung des aktuellen Betriebs in der Berechnung mit betrachtet.

In der nachfolgenden Abbildung 8 ist das Betriebsgelände des Kfz-Betriebs aufgezeigt. Die roten Pfeile stellen die Tore zu den Werkstattbereichen dar und die grünen Ellipsen die Waschbereiche.

Abbildung 8 Übersicht Betriebsgelände Autohaus (blaue Linie)



Maßgeblich aus schalltechnischer Sicht ist folgender Betrieb:

- Betrieb im Zusammenhang mit der Pkw- Werkstatt
- Betrieb an der Waschanlage
- Betriebsverkehr
- 24 h Abschleppdienst
- Kfz-Ausstellungsfläche

Für die Ableitung der maßgeblichen Schallemissionen wird die Studie der Landesregierung Nordrhein-Westfalen „Handwerk und Wohnen, Bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel“, Ausgabe 2005 [4] herangezogen.

6.2.4.1 Kfz-Werkstatt und Waschplatz/-anlage

In der oben genannten Studie wird für eine **Kfz-Werkstatt** ein mittlerer Innenraumpegel von 75 dB(A) während des Betriebs angegeben. Der Innenraumpegel ist laut Studie nahezu unabhängig von der Betriebsgröße und gilt für einen Arbeitstag mit guter Arbeitsauslastung in den geräuschintensiven Betriebsräumen. Abweichungen an einzelnen Tagen nach oben oder unten sind möglich. Der Zuschlag für „auffällige Pegeländerungen“ und „Einzeltöne“ wird wie in der Ausgabe von 1993 mit + 3 dB(A) berücksichtigt. In der Ausbreitungsrechnung wird der Innenraumpegel von 78 dB(A) über 16 h angesetzt.

Die Berechnung der Schallabstrahlung auf der Außenhaut erfolgt nach VDI 2571 [18] wie folgt:

$$\bullet \quad L_{wA} = L_i - R'_w - 4 + 10 \lg(S/S_0) \quad (4)$$

mit

L_{wA}	= Schallabstrahlung des Außenbauteils / dB(A)
L_i	= Innenraumpegel dB(A)
R'_w	= Schalldämm-Maß des Bauteils / dB
S	= Fläche des Bauteils / m ²
S_0	= 1 m ²

Da keine genauen Angaben zu den Außenbauteilen der Gebäude vorliegen, wurden Ansätze gewählt, die aus unserer Sicht anhand der Bilder vom Ortstermin dem vorliegenden Mindest-Schalldämmmaß entsprechen.

Für die Fassaden, das Dach und die Verglasung (geschlossen) wird ein Schalldämmmaß $R'_w = 25$ dB gewählt und für die Tore die Anhaltswerte der VDI 2719 [10] $R'_w = 15$ (geschlossen) und $R'_w = 0$ (offen). Die Tore werden in der Berechnung als offen betrachtet.

In der obigen Abbildung 8 sind durch rote Pfeile provisorisch vom Betreiber des Autohauses die Tore gekennzeichnet. Die Nordfassade des südlichsten Werkstattgebäudes besteht fast durchgehend aus Torfläche, hier wird die gesamte Fassade in der Berechnung als offen betrachtet.

Die Tore im Bereich der grünen Ellipsen (siehe Abbildung 8) führen in die Portalwaschanlage im Westen und den Waschplatz im Osten. Eine Testberechnung für den **Waschplatz** hat ergeben, dass mit einer Betriebszeit von 90 Minuten des Hochdruckreinigers in etwa mit dem gleichen Innenraumpegel wie in der Kfz-Werkstatt zu rechnen ist, dieser wird auch am Waschplatz über die gesamte Betriebszeit von 16 h angesetzt.

Für die Ableitung der Schallemissionen für den Bereich **Portalwaschanlage** werden die Anhaltswerte aus Anlage 14 des Technischen Berichts Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen [15] herangezogen. Wobei die Emissionsansätze auf einen Kunden bezogen wurden. Der Berechnung liegt zu Grunde, dass die Tore während des Waschvorgangs geöffnet und während des Trocknungsvorgangs geschlossen sind. Eine Vorwäsche mittels Hochdruckreiniger (HDR) vor dem Einfahrtstor zur Portalwaschanlage findet nicht statt.

Vom Betreiber wurden keine Angaben zur Frequentierung der Portalwaschanlage gemacht, so dass in der Berechnung angesetzt wird, dass während der Öffnungszeit (6:00-22:00 Uhr) 80 Kunden die Portalwaschanlage nutzen, woraus sich ein Schallleistungspegel von $L_w = 84$ dB(A) ergibt. Zudem wird über die Tageszeit ständig eine Warteschlange von 2 Pkws im Zufahrtsbereich zur Portalwaschanlage berücksichtigt.

Die Schallemission aus dem Zu- und Abfahrtsverkehr der Portalwaschanlage (Fahrgeräusche auf dem Gelände) wird über den Betriebsverkehr mit abgedeckt.

6.2.4.2 Betriebsverkehr

Für die Ableitung des üblicherweise auf dem Gelände stattfindenden **Betriebsverkehrs** sowie die **Kfz-Ausstellungsfläche** werden ebenfalls die Anhaltswerte der Studie „Handwerk und Wohnen“ [4] herangezogen. Dort werden wie unter Abschnitt 5.2.3 für den Fahrzeugverkehr eines Kfz-Mittelbetriebes mit bis zu 50 Mitarbeitern für eine Bezugszeit von 16 Stunden folgende Anhaltswerte genannt:

- Pkw Schalleistungspegel = 79 dB(A)
- Lkw Schalleistungspegel = 75 dB(A)
- Transporter Schalleistungspegel = 74 dB(A)
- Be- und Entladung Schalleistungspegel = 73 dB(A)

Die Berechnung der Schallemissionen für die **Nachtanlieferung** bzw. den **Abschleppdienst** basiert wieder auf dem technischen Bericht für Lkw- und Ladegeräusche [17]. In der Berechnung wird angesetzt, dass in der ungünstigsten Nachtstunde 1 Lkw auf das Gelände fährt und 4 Rollcontainer bzw. ein Fahrzeug ablädt. Zusätzlich wird der An- und Abfahrtsverkehr, Leerlauf und Rangieren mit berücksichtigt.

6.2.4.3 Zusammenstellung

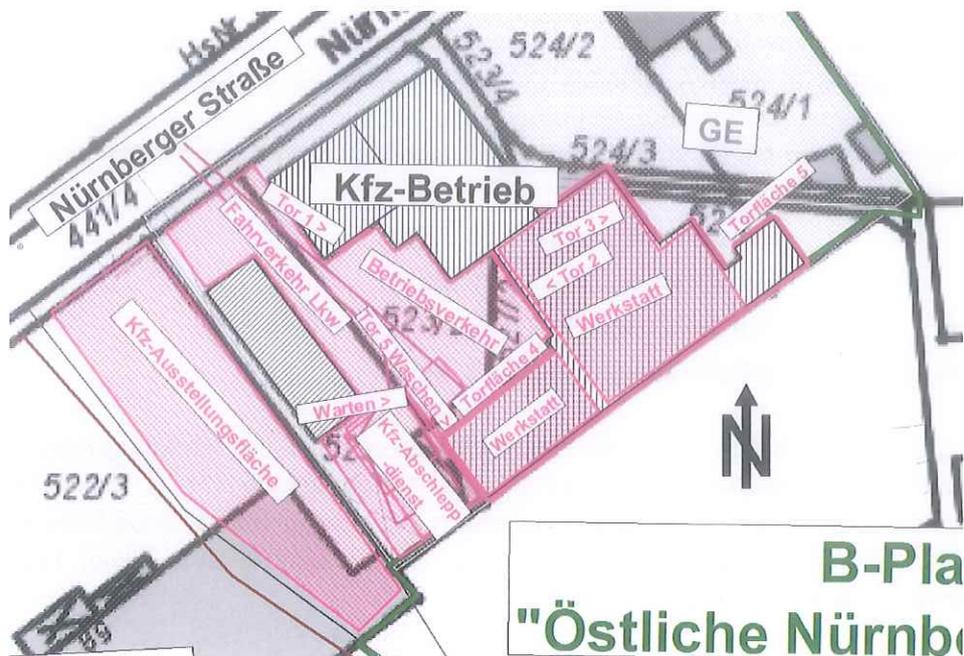
In Tabelle 6 sind die Schallemissionen im Zusammenhang mit dem Autohaus Halbig aufgeführt. Die Zuschläge von Impulshaltigkeit oder Ton- und Informationshaltigkeit sind soweit erforderlich bereits im Emissionspegel enthalten.

Tabelle 6 Emissionen Kfz-Werkstatt

Quelle	Schallemission L_{wr} / dB(A)	
Kfz-Werkstatt und Waschplatz Abstrahlung Tor 1, 2, 3, Torfläche 4, 5 offene $R'_w = 0$ dB alle Fassaden + Dach $R'_w = 25$ dB	78,0 ¹⁾	Tag 06 bis 22 Uhr davon anteilig 60 min in der Ruhezeit
Portalwaschanlage Abstrahlung Tor 5 Warteschlange	84,1 78,0	
Betriebsverkehr auf dem Gelände und auf der Ausstellungsfläche, jeweils gemittelt über 16 h Pkw Lkw Transporter Be- und Entladung	79,0 75,0 74,0 73,0	
Lieferverkehr/Abschleppdienst nachts: Lkw-Fahrstrecke An- und Abfahrt, Rangieren, Leerlauf Verladung von 4 Rollcontainer / Abladen	84,4 86,7 84,0	

¹⁾ Innenraumpegel

Abbildung 9 Lage der Emittenten an der Kfz-Werkstatt



6.2.5 ALDI Markt

Westlich an den B-Plan grenzt der Neubau eines ALDI Markts mit einer Nettoverkaufsfläche von 1.186 m² und 91 Kundenparkplätzen. Wie bereits unter Abschnitt 5.2.4 aufgeführt, wurden im Zuge des Bauvorhabens des ALDI Markts und der Aufstellung des B-Plans „Sondergebiet Einzelhandel Nürnberger Straße“ die Emissionen des Betriebs im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung (SU von C.Hentschel Consult 1041-2015 V02-2) erfasst und nachfolgend für die Berechnung und das Prognosemodell herangezogen.

Der Aldi hat ausschließlich im Tagzeitraum zu den üblichen Geschäftszeiten geöffnet. Nachts in der Zeit von 22:00 bis 6:00 Uhr findet kein Betrieb auf dem Gelände statt. Die Warenlieferungen erfolgen ebenfalls ausschließlich im Tagzeitraum (6:00 Uhr bis 20:00 Uhr).

Folgende schalltechnisch relevante Tätigkeiten finden auf dem Gelände statt:

- Warenanlieferung
- Parkplatzverkehr
- Betrieb von Klima- und Lüftungsgeräten
- Betrieb des Kartonagenpresscontainers

Im Folgenden wird die Erfassung der Schallemissionen erläutert, der detaillierte Rechennachweis ist in Anlage 2.5 zusammengestellt.

6.2.5.1 Warenlieferung

Die Lärmemissionen aus der Warenanlieferung setzen sich zusammen aus dem Fahrgeräusch der An- und Abfahrt, mit Rangieren und Leerlauf der Lkws sowie der Verladetätigkeit.

Laut Aussage von ALDI ist während des Tagzeitraums 06:00 – 20:00 Uhr mit einem Lieferaufkommen von 4 Lkws mit in Summe 30 bis maximal 100 Paletten sowie einem Lkw für die Anlieferung der Backwaren (3 Rollcontainer) zu rechnen. Die Anlieferung findet sowohl in der morgendlichen Ruhezeit (06:00 – 07:00 Uhr) wie außerhalb der Ruhezeit (07:00 – 20:00 Uhr) statt, siehe nachfolgende Tabelle 7. Nachts findet keine Anlieferung statt.

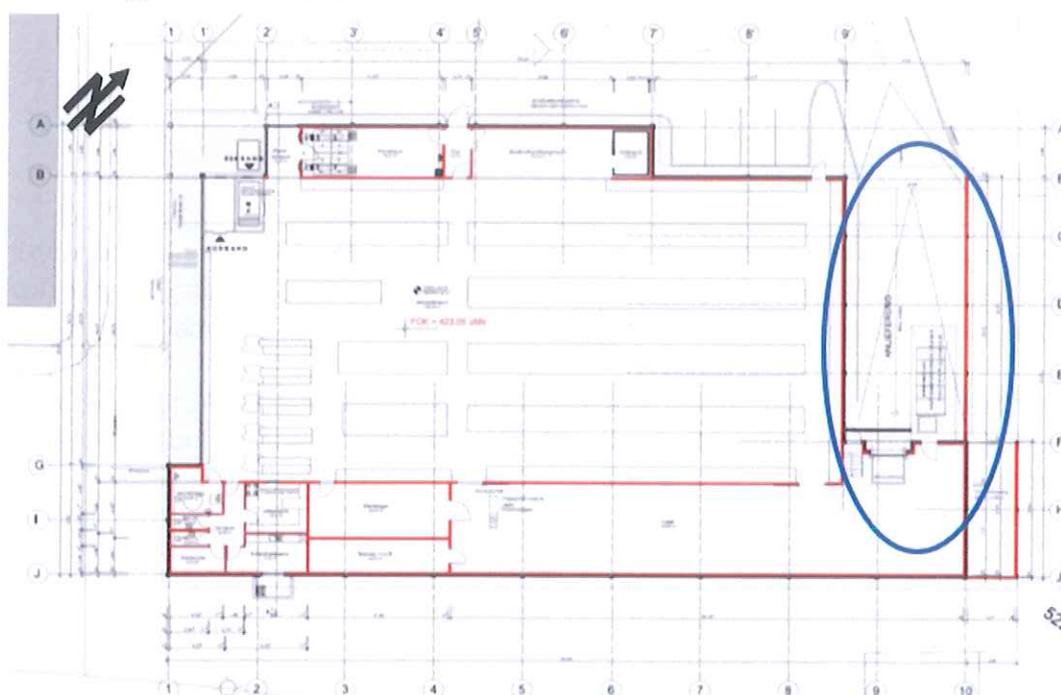
Tabelle 7 Lieferaufkommen ALDI Markt pro Tag

Einheit	Lkw < 7,5 to	Lkw > 7,5 to
in der Ruhezeit (i.d.R. = 6-7 Uhr)	-	2
außerhalb der Ruhezeit (a.d.R. = 7-20 Uhr)	1*	2

*Backwaren

Die Anlieferung findet in einer umhausten Verladezone incl. einer Laderampe mit Torrandabdichtung an der Nordostseite des Marktgebäudes statt. Maßgeblich ist das Rangieren der Lkws, die Verladetätigkeit selbst ist durch die Umhausung und den Lkw abgeschirmt und kann in diesem Fall vernachlässigt werden.

Abbildung 10 Anlieferzone



Die Berechnung der Schallemissionen basiert auf dem technischen Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umweltschutz zur Untersuchung der LKW- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen [17].

Die Schallemission aus dem **Fahrverkehr** auf dem Betriebsgelände errechnet sich nach folgendem Zusammenhang:

- $L_{wr} = L_{wa,1h} + 10 \log n + 10 \log l/1m - 10 \log (T_r/1h)$ (5)

mit:

- $L_{wa,1h}$ = gemittelter Schalleistungspegel für 1 LKW pro Stunde
- n = Anzahl der LKWs
- l = Länge der Fahrstrecke auf dem Betriebsgelände
- T_r = Beurteilungszeitraum 16 h

Die Lkws fahren über den Kundenparkplatz zur nordöstlich gelegenen Verloaderampe, rangieren dort rückwärts in den Verladebereich und verlassen das Gelände über den Parkplatz. Die Lkws legen eine Gesamtstrecke von ca. 230 m auf dem Gelände zurück.

Die Berechnung der Schallemissionen **aus der An- und Abfahrt, dem Rangieren und Leerlauf** vor der umhausten Verladezone wird nach folgendem Ansatz über den Beurteilungszeitraum gemittelt:

- $L_{wr} = L_{wa} + 10 \log [t / T_r] / \text{dB(A)}$ (6)

mit:

- L_{wa} = Schalleistungspegel
 - 94 dB(A) für Leerlauf je Lkw 3 Minuten
 - 99 dB(A) für Rangieren je Lkw 1 Minute
 - 108 dB(A) für Betriebsbremse 1 x je LKW
 - 100 dB(A) für Türeenschlagen 1 Aussteigen und 1 Einsteigen
 - 100 dB(A) für Anlassen 1 x je LKW
- T_r = Beurteilungszeitraum 16 h
- t = Dauer des Ereignisses

Bei der Lieferung der Tiefkühlware bleibt das Kühlaggregat auf dem Lkw unter Umständen in Betrieb. Vorsorglich wird in der Ausbreitungsrechnung für die Zeit des Leerlaufs (3 min je Lkw) außerhalb des umhausten Verladebereichs der Betrieb eines Kühlaggregats berücksichtigt.

Bei einer Messung der Dorsch Consult Ingenieurgesellschaft wurde für ein Kühlaggregat auf einem Lkw ein Schalleistungspegel von $L_w = 95 \text{ dB(A)}$ ermittelt, dieser wird für die Ausbreitungsrechnung angesetzt.

6.2.5.2 Parkplatz

Die Berechnung der Schallemissionen auf dem Parkplatz erfolgt wiederum gemäß der Parkplatzlärmstudie [12] nach dem sog. „zusammengefassten Verfahren“, siehe Formel 3 Abschnitt 5.2.1.

Für die Frequentierung wurde von ALDI die durchschnittlich erwartete Kundenzahl pro Tag zur Verfügung gestellt. Die Kundenfrequenz liegt bei ca. 1.257 Kunden / Tag.

Für eine sichere Abschätzung wird angesetzt, dass alle Kunden mit dem Pkw auf das Gelände kommen, damit ist aus unserer Sicht ein Tag mit hohem durchschnittlichem Aufkommen abgedeckt. Aus dem Kundenaufkommen ergibt sich die Anzahl der Bewegungen pro Stunde auf dem Parkplatz zu $B \times N = 1.257 \times 2 / 16 = 157$. In der Berechnung wird der Parkplatzverkehr über 16 h angesetzt, sowie im Sinne einer Worst-Case-Abschätzung, davon anteilig eine halbe Stunde in der Ruhezeit nach 20:00 Uhr für die Abfahrt der letzten Kunden sowie Mitarbeiter.

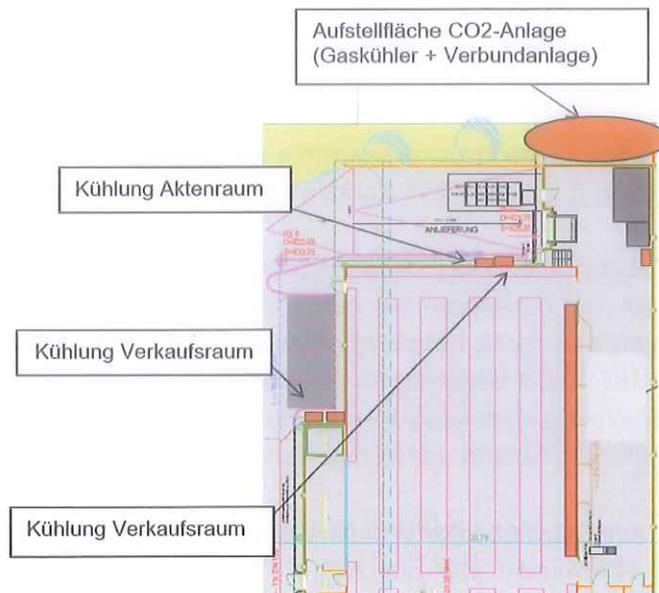
Die Zuschläge K_{PA} , K_I und K_{stro} wurden entsprechend der Parkplatzlärmstudie [12] einem Discounter mit asphaltierten Fahrgassen zugewiesen. Der Zuschlag K_D für den Parkplatzsuch- und Durchfahrverkehr wird gemäß Parkplatzlärmstudie [12] über die Stellplatzzahl abgeleitet und liegt bei 4,9 dB(A).

6.2.5.3 Kühl- und Lüftungsgeräte

Die ALDI Filiale verfügt über mehrere Kühl- und Lüftungsgeräte. Die Lage der technischen Anlagen teilt sich auf 2 Kühlgeräte im abgeschirmten Bereich in der umhausten Verladezone, 2 Außengeräte östlich des Backvorbereitungsraums und die CO₂ Kälte-Anlage mit Verbundanlage und Gaskühler östlich des Verladebereichs (eingehaust) auf. Die Bereiche werden getrennt voneinander betrachtet.

- **Umhauste Verladezone:**
Kühlung Verkaufsraum Mitsubishi PUHZ-PR 250 YHA,
Kühlung Aktenraum Mitsubishi MSZ-GE 25 VA
- **Außenbereich Ostfassade Backvorbereitung:**
Kühlung Verkaufsraum, 2 x Daikin RXS 60 L Außengeräte
- **Umhausung Östlich der Verladezone:**
CO₂ Gaskühler
Verbundanlage CO₂

Abbildung 11 Lage der Kälte- und Lüftungsgeräte (Planungsstand Mai 2016).



- **Kälteanlage für Verkaufs- und Aktenraum / Umhauste Verladezone**

Die Emissionen aus dem Betrieb der Kühlgeräte für den Verkaufs- und Aktenraum in der Anlieferzone sind im Hinblick auf die Immissionsorte auf Grund der Lage in der Umhausung vernachlässigbar.

- **Kälteanlage für Verkaufsraum / Außenbereich Backvorbereitung**

Die beiden Aggregate zur Kälteerzeugung, zwei **Daikin Rückkühler** werden an der Außenwand der Backvorbereitung installiert.

Die Daikin Rückkühler werden über eine Zeitschaltuhr betrieben und nach einem Raumthermostat gesteuert und sind im Regelfall nur tagsüber in Betrieb. Von der Herstellerfirma Daikin wird ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 62,0 \text{ dB(A)}$ für ein Außengerät (DAIKIN SPLIT-DC-INVERTER-Außengerät RXS60L) genannt, der im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung für 24h je Gerät angesetzt wird. In Summe ergibt sich ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 65 \text{ dB(A)}$.

- **CO2 Kälteanlage / Nördlich der Verladezone**

Im östlichen Anschluss an die umhauste Verladezone ist die CO2 Kälteanlage aufgestellt. Die CO2 Anlage wird 24 h in Betrieb sein und teilt sich in den CO2 Gaskühler sowie eine Verbundanlage auf.

Aus Rücksicht auf die angrenzende Nachbarschaft ist die CO2 Anlage eingehaust, die Nordfassade soll auf Grund der benötigten Luftmenge für die Technischen Anlagen offen sein. Die

Die genannten Schalleistungspegel dürfen in Summe nicht überschritten werden, der maximal zulässige Summenschalleistungspegel der Lüftungsöffnungen der Verbundanlage liegt bei $L_{WA} = 61 \text{ dB(A)}$ und wurde dem Anlagenbauer zur Auflage gemacht. Die Abtrennwand des Technikraums ist massiv und die Tür hochschalldämmend auszuführen, die Türe ist geschlossen zu halten.

Der Schalleistungspegel des **CO₂-Gaskühlers** / Verflüssiger S-GVH 080.3B/3-E(D)-E4/8P kann dem Datenblatt des Herstellers Güntner entnommen werden. Für die 3 Motoren wird je ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 63,0 \text{ dB(A)}$ angegeben (Summenschalleistungspegel CO₂ Gaskühler $L_{WA} = 67,8 \text{ dB(A)}$).

Die Berechnung des Innenraumpegels und die Schallabstrahlung über die offene Nordfassade ($R'_w = 0 \text{ dB}$) erfolgt gemäß VDI 2571 [18], nach folgendem Zusammenhang. Die Abstrahlung über die weiteren Fassaden kann auf Grund der massiven Bauweise (von $R_w > 25 \text{ dB(A)}$) vernachlässigt werden.

- $$L_i = L_{wr} + 14 + 10 \log (T / V) \quad (7)$$

mit:

L_i = Innenraumpegel / dB(A)

L_{wr} = Schalleistungspegel der Anlagen im Raum im Beurteilungszeitraum

T = Nachhallzeit / Sec. $T = 0,163 V / A$

V = Volumen / m³

- $$L_{wA} = L_i - R'_w - 4 + 10 \lg(S/S_0) \quad (8)$$

mit

L_{wA} = Schallabstrahlung des Außenbauteils / dB(A)

L_i = Innenraumpegel

R'_w = bewertetes Schalldämm-Maß des Bauteils / dB

S = Fläche des Bauteils / m²

S_0 = 1 m²

Der Berechnung liegt zugrunde, dass die Boden-, Seiten- und Deckenflächen absorbierend (Absorptionsgrad $\alpha_w = 0,8$) ausgekleidet sind und die Öffnungsfläche auf eine Größe von 17 m² beschränkt ist. In nachfolgender Tabelle 8 ist der Summenpegel im Technikraum sowie der berechnete Innenraumpegel angegeben.

Tabelle 8 Innenraumpegel im Technikraum

Anlage		Laufzeit	Schallleistungspegel / dB(A)	
			Tag	Nacht
	CO2 Verbundanlage (Summe Zu- und Ab- luftöffnung)	24 Stunden	61,2	61,2
	CO2 Gaskühler	24 Stunden	67,8	67,8
Summenpegel C02 Anlage L_w			68,7	68,7
Innenraumpegel Li (mit absorbierender Auskleidung $\alpha_w = 0,8$)			54,2	54,2
Schallleistungspegel an der Öffnungsfläche (17 m²)			62,5	62,5

Der berechnete Innenraumpegel wird für 24 h als vertikale Flächenquelle an der Nordfassade der Einhausung in der Berechnung berücksichtigt.

6.2.5.4 Kartonagenpresscontainer

Für die Entsorgung der Kartonagen, wird standardmäßig ein Kartonagen-Presscontainer im Bereich der Verladung aufgestellt, der während der Öffnungszeiten tagsüber in der Zeit zwischen 07:00 – 20:00 Uhr für ca. 40 min täglich in Betrieb ist. Die Emission aus dem Pressvorgang ist im Hinblick auf die Immissionsorte auf Grund der Lage in der Umhausung vernachlässigbar.

Der Lkw-Fahrverkehr für den Containeraustausch ist in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt. Das Fahrgeräusch des Lkws wurde wie unter Punkt 5.1 mit Formel 1 berechnet. Der Austausch des Stahl-Absetzcontainers ist auf Grund der abgeschirmten Lage in der Umhausung ebenfalls zu vernachlässigen.

6.2.5.5 Zusammenstellung

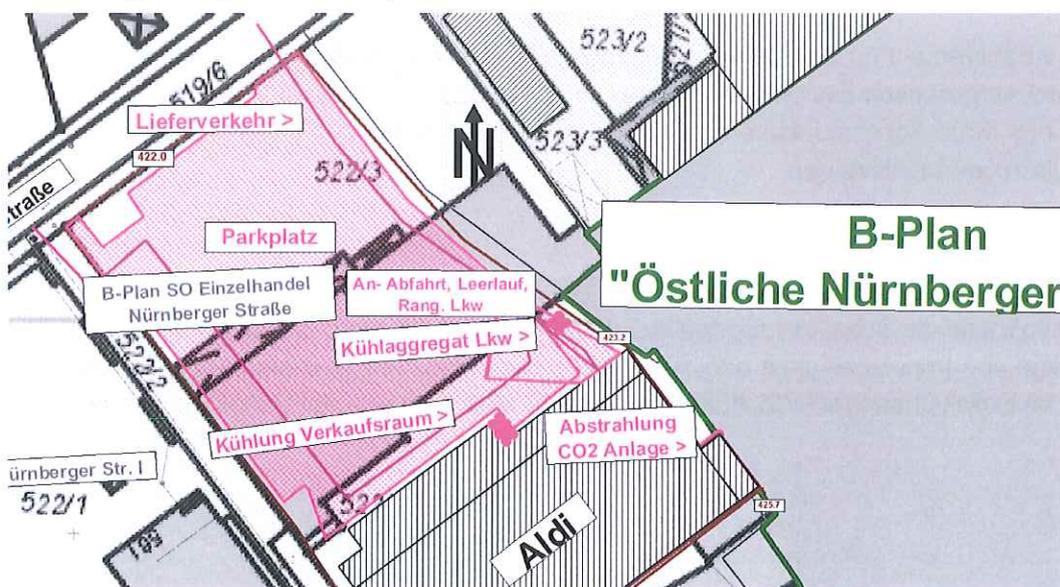
In Tabelle 9 sind die Schallemissionen im Zusammenhang mit dem ALDI Markt aufgeführt. Die Zuschläge von Impulshaltigkeit oder Ton- und Informationshaltigkeit sind soweit erforderlich bereits im Emissionspegel enthalten. Abbildung 13 stellt die Lage der Schallquellen dar.

Tabelle 9 Schallemissionen incl. aller Zuschläge

Quelle	Schallemission $L_{w,1h}$ / dB(A)	
	Tag	Nacht
Außerhalb der Ruhezeit / über 16 h gemittelt		
<u>Warenlieferung</u>		
▪ Lkw - Fahrverkehr 2xLkw > 7,5 t	77,6	-
▪ An- und Abfahrt, Rangieren, Leerlauf	76,8	
▪ Betrieb Kühlaggregat Lkw	73,0	
<u>Presscontainer</u>		
▪ Lkw - Fahrverkehr 1xLkw < 7,5 t	73,6	-
<u>Kundenparkplatz</u>	96,7	-
In der morgendlichen Ruhezeit von 6.00 bis 7.00 Uhr		
<u>Warenlieferung + Bäcker</u>		
▪ Lkw - Fahrverkehr 2xLkw > 7,5 t (Ware) 1xLkw < 7,5 t (Ware)	89,6 85,6	-
▪ An- und Abfahrt, Rangieren, Leerlauf	90,7	
▪ Betrieb Kühlaggregat Lkw	85,0	
24 h Betrieb		
2x Daikin Rückkühler je Aggregat	62,0	62,0
CO2 Anlage	54,2 ¹⁾	54,2 ¹⁾

1) Innenraumpegel L_i

Abbildung 13 Lage der Schallquellen



7 SCHALLIMMISSIONEN UND BEURTEILUNG

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt gemäß den einzelnen Rechenvorschriften getrennt für den Verkehrs- und Anlagelärm mit dem Berechnungsprogramm CadnaA.

Die Immissionsbelastung wird bei freier Schallausbreitung in Form einer farbigen Isophonenkarte auf einer Höhe des 1. Obergeschosses 5,3 m dargestellt. Aus den Isophonenkarten ist ersichtlich, in welchem Abstand der Orientierungswert für ein Allgemeines Wohngebiet eingehalten werden kann.

7.1 Verkehrslärm (Straße und Schienen)

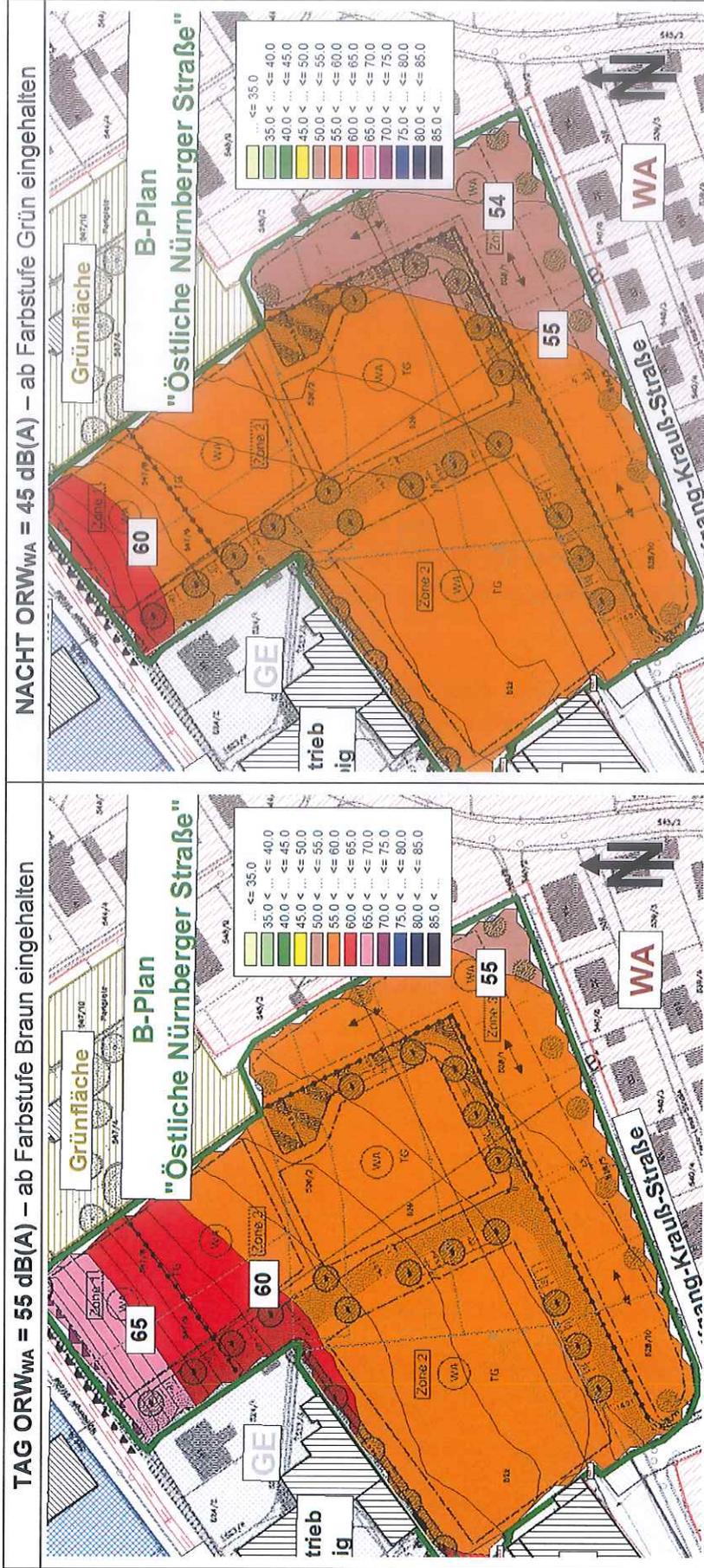
Auf Grundlage der berechneten Schallemissionen in Abschnitt 6.1 wird eine Ausbreitungsrechnung gemäß RLS-90 [6], Schall 03 [7] und ISO 9613 [11] mit dem Berechnungsprogramm CadnaA durchgeführt. Die umliegenden Gebäude außerhalb des B-Plans wurden in der Berechnung berücksichtigt.

Die Immissionsbelastung in Form einer Gebäudelärmkarte für die im B-Plan Entwurf vom 20.01.2017 eingezeichneten Gebäude (incl. Berücksichtigung der Reflexionen) für alle Geschosse sowie Teilpegel für das 1. Obergeschoss sind informativ in Anlage 3 aufgeführt. Aus den Gebäudelärmkarten ist die zu erwartende abschirmende Wirkung möglicher Gebäude ersichtlich.

Ein Schienenbonus wurde gem. dem Elften Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes nicht angewandt.

Ein Abschlag für ein besonders überwachtes Gleis wurde nicht angesetzt.

Abbildung 14 Immissionsbelastung durch den Verkehr (Straße und Schiene) auf Höhe des 1. Obergeschosses (5,3 m)



Wie das Ergebnis in Abbildung 14 zeigt, kann

- **tagsüber** der Orientierungswert für ein Allgemeines Wohngebiet (ab braun) nur in einem kleinen Teilabschnitt im Osten eingehalten werden. Angrenzend an die Nürnberger Straße liegt die Immissionsbelastung bei bis zu 69 dB(A).

Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV [3] (siehe Kapitel 2.3 Tabelle 3), der für ein WA am Tag bei 59 dB(A) liegt, wird ab einem Abstand von 80 m zur Nürnberger Straße eingehalten.

- **Nachts** liegt die Immissionsbelastung, auf Grund des hohen Güterzuganteiles (54 Güterzüge) bei bis zu 63 dB(A) entlang der Nürnberger Straße. Der ORW für ein Allgemeines Wohngebiet wird bei freier Schallausbreitung im gesamten B-Plan Gebiet überschritten.

Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV [3] (siehe Kapitel 2.3 Tabelle 3), der für ein WA in der Nacht bei 49 dB(A) liegt, kann auf der gesamten B-Plan Fläche ebenfalls nicht eingehalten werden.

Mit **Berücksichtigung der Gebäude** zeigt die Berechnung in Anlage 3, dass durch die Eigenabschirmung lärmabgewandte Fassaden entstehen, an denen der $ORW_{DIN18005}$ bzw. der $IGW_{16.BImSchV}$ für ein WA abschnittsweise eingehalten werden kann.

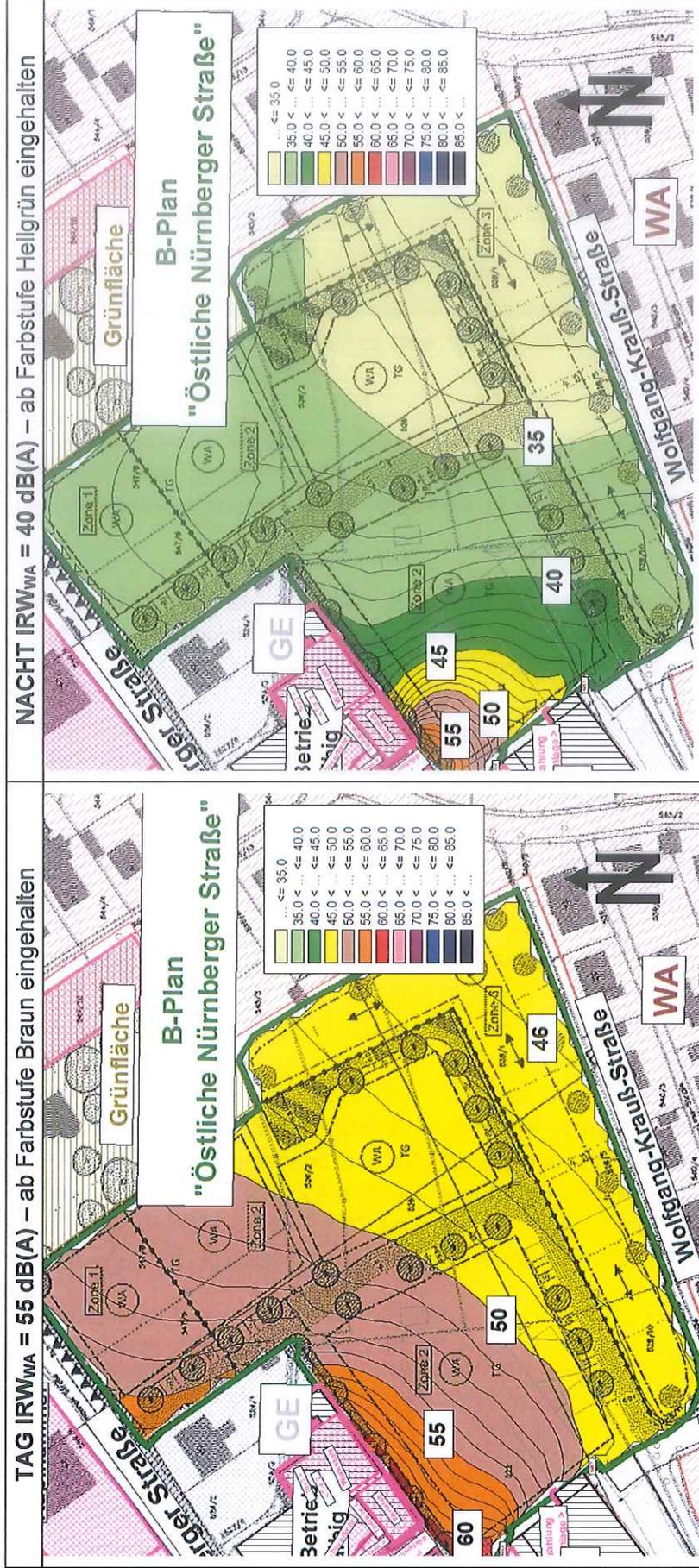
Das Plangebiet liegt hinsichtlich des Verkehrslärms im Lärmpegelbereich III bis VI der DIN 4109:2016 [8].

Auf Grund der Überschreitungen müssen Lärmschutzmaßnahmen (LSM) vorgesehen werden, siehe Kapitel 9.

7.2 Gewerbe

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt gemäß ISO 9613-2 [11] mit dem Berechnungsprogramm CadnaA. Es handelt sich um eine detaillierte Prognose unter Berücksichtigung des A-bewerteten Schalleistungspegel bei 500 Hz, TA Lärm A 2.3 [5]. Die meteorologische Korrektur Cmet wurde in einem konservativen Rahmen mit $C0 = 2$ dB(A) in der Ausbreitungsrechnung angesetzt. Der Ruhezeitenzuschlag im Allgemeinen Wohngebiet ist für die einzelnen Quellen berücksichtigt.

Abbildung 15 Immissionsbelastung durch das Gewerbe Gesamt (Bosch Produktion + Parken, Autohaus Kapfhammer, DB-Flächen, Kfz Halbig, Aldi) auf Höhe des 1. Obergeschosses (5,3 m)



Wie das Ergebnis in Abbildung 15 zeigt, kann

- **tagsüber** der Immissionsrichtwert der TA Lärm [5] für ein Allgemeines Wohngebiet (ab braun) nahezu auf dem gesamten B-Plan Gebiet eingehalten werden. Überschreitungen des IRW von bis zu 5 dB(A) treten nur in einem Teilbereich im Nordwesten angrenzend an Aldi und den Kfz-Betrieb Halbig auf.
- **Nachts** der IRW der TA Lärm [5] für ein Allgemeines Wohngebiet von 40 dB(A) ab einem Abstand von ca. 55 m zur westlichen und 80 m zur nordwestlichen Grundstücksgrenze eingehalten werden (ab hellgrün). In dem östlichen Bereich des B-Plans wird der IRW durchgehend eingehalten.

Das Plangebiet liegt hinsichtlich des Gewerbelärms im Lärmpegelbereich III bis VI der DIN 4109:2016 [8].

Auf Grund der Überschreitungen müssen Lärmschutzmaßnahmen (LSM) vorgesehen werden, siehe hierzu Kapitel 9.

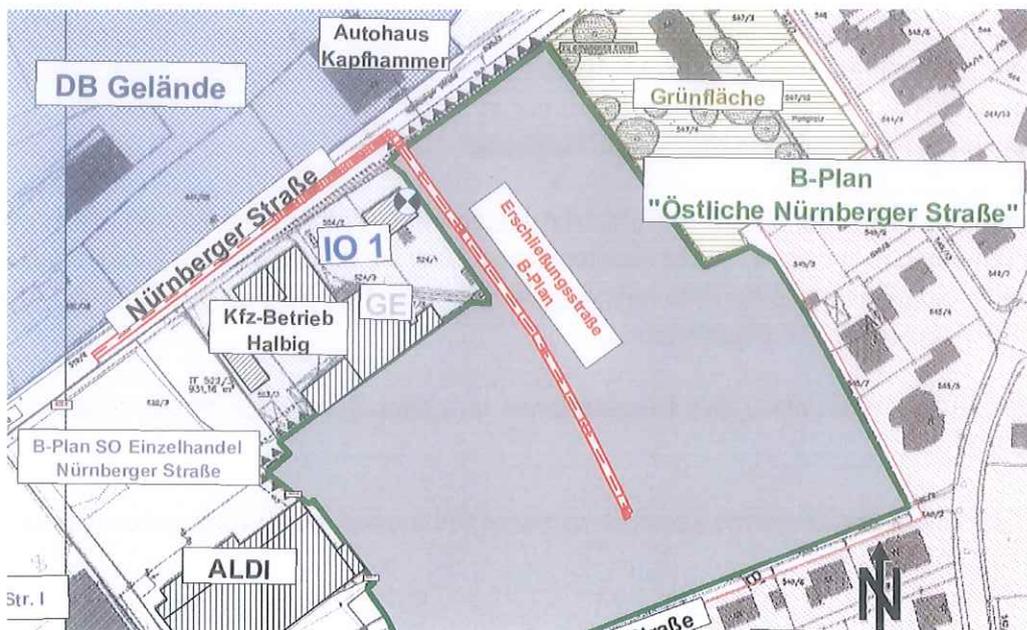
8 VERKEHRSZUNAHME

Im Folgenden wird die Immissionsbelastung aus dem Verkehr durch das Vorhaben in der Nachbarschaft beurteilt.

Die Erschließung des B-Plans soll über die Nürnberger Straße im Norden erfolgen, laut Auftraggeber ist hier die Ein- und Ausfahrt vorgesehen. Eine Anbindung des Kfz-Verkehrs nach Süden ist nicht geplant.

In der vorliegenden Prognose wird für diesen Planungsstand nur der Verkehr aus dem Gebiet (Abbildung 16) an Hand der Anhaltswerte der Parkplatzlärmstudie [12] berücksichtigt. Angaben über die Verkehrsentwicklung im Zusammenhang mit dem Vorhaben konnten zum derzeitigen Zeitpunkt nicht vorgelegt werden.

Abbildung 16 Lage der Straße



8.1 Schallemissionen

Die Schallemissionen durch den Verkehr auf der Erschließungsstraße werden wiederum nach der Richtlinie für Lärmschutz an Straßen, RLS-90 [6] berechnet. Das Verkehrsaufkommen wird über die Anhaltswerte der Parklärmstudie [12] für Stellplätze an einer Wohnanlage an Hand der geplanten Stellplatzzahl abgeleitet.

Die Gesamtanzahl der Stellplätze liegt bei $n = 272$ und teilt sich auf in ca. 76 oberirdische Stellplätze und ca. 196 Tiefgaragenstellplätze (Quelle: Ermisch & Partner, Stellplatzberechnung „Östliche Nürnberger Straße, 10.02.2017). Bei der Frequentierung wird in der Parkplatzlärmstudie [12] unterschieden zwischen oberirdischen Stellplätzen und Tiefgaragenstellplätzen. Mit den Ansätzen aus der Studie resultierte folgendes Verkehrsaufkommen, siehe Tabelle 10.

Tabelle 10 Berechnung Anzahl der Bewegungen

Stellplätze	B	N		BxN (Kfz/h)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
oberirdische Stellplätze	76	0,4	0,05	30,4	3,8
Tiefgaragenstellplätze	196	0,15	0,02	29,3	3,9
B = Bezugsgröße = Anzahl der Stellplätze				Summe Pkw:	
N = Bewegungen / (Stunde und Bezugsgröße B)				60	
BxN = Anzahl der Bewegungen / Stunde				Lieferverkehr	
				+ 3%	
				Kfz/h	
				62	
				8	

Im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung wird angenommen, dass sämtliche Fahrzeuge von der Nürnberger Straße kommen und dorthin wieder abfahren. Es wird folglich eine Straße mit einer stündlichen Verkehrsstärke von 62 Kfz/h am Tag und 8 Kfz/h in der Nacht simuliert. Am Tag wird zudem ein Lkw Anteil von 3 % berücksichtigt.

Mit dem Ansatz der RLS-90 [6] für eine Gemeindestraße, mit einer Geschwindigkeitsbeschränkung auf 50 km/h, wurde der Emissionspegel auf dieser Straße berechnet, siehe Tabelle 11.

Tabelle 11 Verkehrsaufkommen

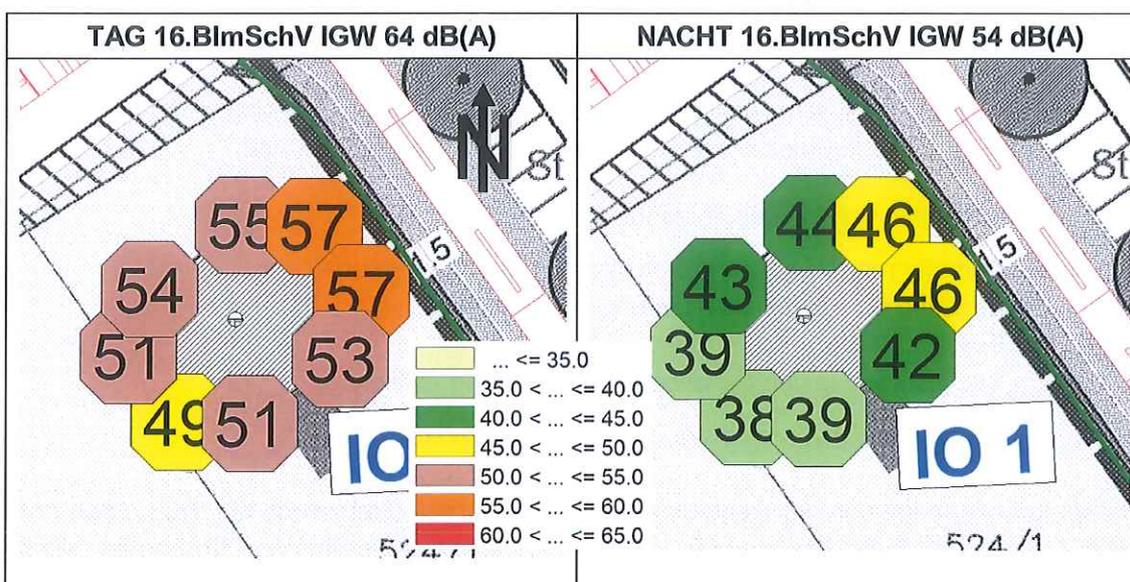
Bezeichnung	genaue Zählraten		zul. Geschw.	Lme	
	Kfz/h			Tag	Nacht
	Tag	Nacht	(km/h)	(dBA)	
Zu- und Abfahrtsstraße	62*	8	50	50,8	39,7

*incl. 3 % Lkw Anteil

8.2 Schallimmissionen und Beurteilung

In nachfolgender Abbildung ist die Immissionsbelastung, verursacht durch den Fahrverkehr auf der neu geplanten Erschließungsstraße, dargestellt. Die Berechnung gilt für das ungünstigste Geschoss. Die Ausbreitungsrechnung erfolgt gemäß RLS-90 [6] mit dem Berechnungsprogramm CadnaA. Der Berechnung liegt zugrunde, dass keine Ampelanlage für die Einmündung in die Nürnberger Straße vorgesehen wird.

Abbildung 17 Immissionsbelastung durch Zu- und Abfahrtsverkehr



Wie das Ergebnis in Abbildung 17 zeigt, wird der Immissionsgrenzwert für ein Mischgebiet von 64 dB(A) am Tag und 54 dB(A) in der Nacht eingehalten und um 7 dB unterschritten. Mit dem zugrunde gelegten Ansatz (990 Vorbeifahrten am Tag und 64 in der Nacht), resultiert kein Anspruch auf Schallschutz. Auch mit dem Ansatz, dass mit dem doppelten Verkehrsaufkommen zu rechnen ist, könnte der IGW für ein Mischgebiet eingehalten werden.

Wir empfehlen dennoch die Geschwindigkeit auf der Erschließungsstraße auf 30 km/h zu beschränken, mit dieser Maßnahme könnte die Belastung nochmals um 2,4 dB(A) reduziert werden.

9 SCHALLSCHUTZ

9.1 Verkehr

In der Bauleitplanung sind zum Schutz vor Verkehrslärm die Vorschriften der DIN 18005 [2] einschlägig. Diese sehen für ein Allgemeines Wohngebiet tagsüber/nachts den Orientierungswert ORW von 55/45 dB(A) vor.

In Abschnitt 7.1 wurde festgestellt, dass durch den öffentlichen Verkehr mit Überschreitungen des ORW zu rechnen ist. Maßgeblich ist die Überschreitung nachts durch den Schienenverkehr.

Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, soll ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Grundsätzlich stehen für Schallminderungsmaßnahmen die folgenden Möglichkeiten zur Verfügung, wobei die Maßnahmen 1 bis 2 der Maßnahme 3 vorzuziehen sind.

1. das Einhalten von Mindestabständen
2. die Durchführung von aktiven Schallschutzmaßnahmen und/oder
 - 2.1 Senkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit
 - 2.2 Einbau von lärmminderndem Asphalt
 - 2.3 Bau / Erhöhung von Schallschutzwänden und -wällen
3. Schallschutzmaßnahmen an den schutzwürdigen Nutzungen

Bei Verkehrslärm kann in der Regel bis zur Erreichung des Grenzwerts der 16.BImSchV [4], welcher maßgeblich für den Neubau und die wesentliche Änderung von Straßen ist, alleine mit einer ausreichenden Schalldämmung der Außenbauteile auf die Überschreitung reagiert werden. Wird auch der Grenzwert überschritten, sollen weitere aktive Maßnahmen, wie oben beschrieben, vorgesehen werden. Der IGW_{16.BImSchV} für ein WA liegt bei:

- WA IGW_{WA} = 59 dB(A) am Tag IGW_{WA} = 49 dB(A) in der Nacht

Wie der Vergleich mit den Berechnungsergebnissen in Abbildung 14 zeigt, wird bei freier Schallausbreitung im vorliegenden Fall vor allem nachts auch der Immissionsgrenzwert überschritten, so dass Schallschutzfenster alleine kein ausreichender Schallschutz sind.

- 1) Die **Einhaltung von Mindestabständen**, also hier das Abrücken der Bebauung, ist auf Grund der flächigen Überschreitung nicht zielführend.
- 2) Ein **aktiver Schallschutz** in Form einer **Wand oder eines Walls** an der Straße und/oder an der Bahn zum Schutz der bis zu mehrgeschossigen Bebauung erscheint ortsgestalterisch nicht vertretbar.

Eine **Geschwindigkeitsreduzierung** oder ein **lärmmindernder Fahrbahnbelag** ist auf Grund der Lage der verschiedenen Quellen (Lage der Bahn) und der Höhe der Überschreitung ebenfalls nicht zielführend.

- 3) Auf Grund dessen muss auf die Überschreitung neben einer **ausreichenden Schalldämmung der Außenbauteile** mit einer „**architektonischen Selbsthilfe**“ reagiert werden. So ist planerisch dafür zu sorgen, dass diese Räume über eine Fassade belüftet werden können, an welcher zumindest der IGW_{16.BImSchV} eingehalten werden kann.

Alternativ bestehen hier die folgenden Möglichkeiten (architektonische Selbsthilfe)

- dass der schutzbedürftige Aufenthaltsraum ein zum Lüften geeignetes Fenster im Schallschatten von eigenen Gebäudeteilen (z.B. eingezogener Balkon, teilumbauter Balkon, vorspringendes Gebäudeteil) erhält,
- oder
- vor dem zu öffnenden Fenster des schutzbedürftigen Aufenthaltsraums ein verglaster Vorbau (Prallscheiben, verglaste Loggien/Laubengang, Wintergärten, etc.) vorgesehen wird, dieser ist an der Deckenunterseite absorbierend auszukleiden oder abmindernde Schiebeläden bei Schlaf- und Kinderzimmer,

Ziel der Maßnahmen soll sein, dass insbesondere **nachts** unabhängig einer fensterunabhängigen Lüftungseinrichtung mit einer der oben genannten Maßnahmen die Möglichkeit für die Bewohner besteht, dass die Schlafräume über ein gekipptes Fenster belüftet werden können und ein mittlerer Innenraumpegel von 30 dB nicht überschritten wird.

Auf Grund dessen empfehlen wir, dass in Schlaf- und Kinderzimmer, nur für den Fall, dass die obigen Maßnahmen nicht umgesetzt werden, eine fensterunabhängige schallgedämmte Lüftungseinrichtung vorgesehen wird. Im Hamburger Leitfaden „Lärm in der Bauleitplanung 2010“ werden erzielbare Pegeldifferenzen in Kombination von Fenster und Vorbau angegeben, siehe Anlage 4.

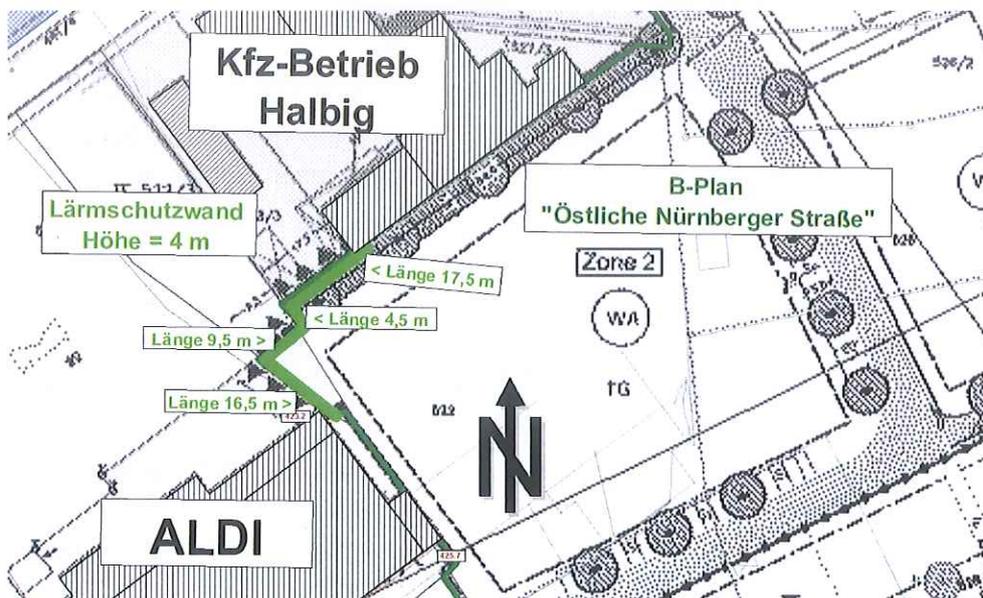
9.2 Gewerbe

Streng nach TA Lärm [5] muss der Immissionsrichtwert 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes eingehalten werden. Schallschutzfenster alleine sind somit kein ausreichender Schutz.

Ohne Maßnahmen am Betrieb, dürften im vorliegenden Fall in der Dunkelgrünen, Gelb, Braun und Orange gekennzeichneten Fläche Abbildung 15, Spalte Nacht keine zu öffnenden Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraums nach DIN 4109 [8] vorhanden sein, oder es muss ein Vorbau (verglaster Laubengang, Prallscheiben, etc.) mit einer Mindestdiefe von $> 0,5$ m vor dem Fenster vorgesehen werden.

Um den betroffenen Bereich zu reduzieren, kann **alternativ eine Abschirmmaßnahme** zum Kfz-Betrieb vorgesehen werden. Mit einer Höhe 4 m über Geländeoberkante (Lage siehe Abbildung 18) kann die Immissionsbelastung an den Baugrenzen am Tag um bis zu 3 dB(A) und in der Nacht um bis zu 8 dB(A) reduziert werden, siehe Abbildung 19. Die Schallschutzwand muss der ZTV-LSW06 [20] entsprechen und an Norden und Westen absorbierend gemäß der Gruppe A2 ZTV-LSW06 [20] ausgeführt werden.

Abbildung 18 Lage der Schallschutzwand, Höhe 4 m



9.3 Schalldämmung der Außenbauteile

Das erforderliche Schalldämm-Maß der Außenbauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen wird über den maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 [8] abgeleitet, siehe Tabelle 12.

Tabelle 12 Anforderung an die Außenbauteile von Aufenthaltsräumen

Lärmpegel	maßgeblicher Außenlärmpegel ¹⁾ DIN 4109 dB(A)	berechneter Außenlärmpegel NACHTdB(A)	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume von Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume und Arbeitsräume ³⁾
			erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils / dB	
I	bis 55	bis 42	30	-
II	56 bis 60	43 bis 47	30	30
III	61 bis 65	48 bis 52	35	30
IV	66 bis 70	53 bis 57	40	35
V	71 bis 75	58 bis 62	45	40
VI	76 bis 80	63 bis 67	50	45
VII	> 80	>67	2)	50

1) Rechenwerte sind gemäß Kapitel 4.4.5.7 zu korrigieren

2) Die Anforderungen sind auf Grund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen

3) An Räume, in denen der Außenlärmpegel auf Grund der ausgeübten Tätigkeit nur einen untergeordneten Beitrag leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

Gemäß Kapitel 4.4.5.7 der DIN 4109-2:2016-07 [9] ist bei berechneten Werten aus dem Straßen-, Schienen- und Wasserverkehr eine Korrektur von **+3 dB(A)** gegenüber dem maßgeblichen Außenlärmpegel zu berücksichtigen. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außengeräuschpegel zum Schutz des Nachtschlafs aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Dies trifft im vorliegenden Fall zu.

Bei Immissionen aus Gewerbe- und Industrieanlagen wird im Regelfall der gemäß Gebietskategorie zulässige Immissionsrichtwert mit einem Zuschlag von + 3 dB(A) als maßgeblicher Außenlärm eingesetzt. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 15 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außengeräuschpegel zum Schutz des Nachtschlafs aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 15 dB(A).

Gemäß Kapitel 4.4.5.7 der DIN 4109-2:2016-07 [6] ist bei der Überlagerung von mehreren Geräuschbelastungen der Summenpegel aus den einzelnen „maßgeblichen Außenlärmpegeln“ zu berechnen, wobei der Zuschlag von +3 dB(A) nur einmal zu erfolgen hat, d.h. auf den Summenpegel.

Die DIN 4109:2016-07 wird voraussichtlich Anfang 2017 baurechtlich eingeführt. Nach derzeitigem Kenntnisstand wird die Tabelle 5, in Bezug auf die Fußnote ¹⁾ Nachtpegel noch geändert (die Anforderungen werden voraussichtlich gemindert).

Vorsorglich erfolgt die Auslegung dennoch für die kritischere Nachtzeit. Damit liegt das Vorhaben im Lärmpegelbereich IV bis VI der DIN 4109 [10].

Das resultierende Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ setzt sich zusammen aus dem Schalldämm-Maß der Massivwand, der Fenster, Rollläden, Dachfläche, etc.. Das Schalldämm-Maß der Einzelbauteile (Fenster, Massivwand) kann gemäß DIN 4109-2:2016-07 [10] Abschnitt 4.4 in Abhängigkeit von der Raumgröße und dem Flächenanteil abgeleitet werden.

Anmerkungen zum Schalldämm-Maß: Neben dem einzahligen Schalldämm-Maß R_w wird bei Bauteilen heute zusätzlich ein Spektrum-Anpassungswert „C“ angegeben ($R_w(C; C_{tr})$ dB, zum Beispiel: R_w 37 (-1; -3) dB. Der Korrekturwert „ C_{tr} “ berücksichtigt den tiefen Frequenzbereich, d.h. die Wirkung des Bauteils im städtischen Straßenverkehr. Im vorliegenden Fall ist zu empfehlen, dass die Anforderung an die Schalldämmung der Bauteile mit Berücksichtigung des C_{tr} – Werts erfüllt wird.

Die DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ ist eine bauliche DIN-Norm, „Stand der Baukunst“ und damit bei der Bauausführung generell eigenverantwortlich durch den Bauantragsteller im Zusammenwirken mit seinem zuständigen Architekten umzusetzen und zu beachten.

10 VORSCHLAG FÜR DIE BEGRÜNDUNG / TEXTLICHE FESTSETZUNG

10.1 Begründungsvorschlag

Das Planungsgebiet, das als Allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt wird, steht im Einflussbereich vom öffentlichen Straßen-/Schienenverkehr sowie Gewerbeanlagen.

Nach § 1 Abs. 5 Baugesetzbuch sind bei der Aufstellung von Bauleitplänen auch die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu berücksichtigen. Der Schallschutz wird dabei für die Praxis durch die DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau":2002 konkretisiert. In der DIN 18005 sind entsprechend der schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Bauflächen, Baugebiete, sonstige Flächen) Orientierungswerte für die Beurteilung genannt. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastung zu erfüllen. Für Gewerbelärm wird in Ergänzung zur DIN 18005 die „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (TA Lärm:1998) als fachlich fundierte Erkenntnisquelle zur Bewertung herangezogen.

Orientierungswerte (ORW) der DIN 18005-1, Bbl.1, Ausgabe 2002
 Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm, Ausgabe, 1998

Gebietsbezeichnung	DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1 Orientierungswerte in Klammern: Gilt für Gewerbelärm		TA Lärm Immissionsrichtwerte	
	Tag / dB(A)	Nacht/ dB(A)	Tag /dB(A)	Nacht/ dB(A)
	Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45 (40)	55
Mischgebiete (MI)	60	50 (45)	60	45
Gewerbegebiete	65	55 (50)	65	50

Für die Beurteilung der Schallsituation wurde eine schalltechnische Untersuchung zu den Lärmemissionen und -immissionen (C. Hentschel Consult Ing.-GmbH, Proj.Nr. 1503-2017 V01-2, April 2017/Mai 2018) durchgeführt.

- **Einwirkender Verkehrslärm**

Die Untersuchung kam zu dem Ergebnis, dass auf dem Planungsgebiet bei freier Schallausbreitung der ORW für ein Allgemeines Wohngebiet am Tag nur im südöstlichen Teil des B-Plans, ab einem Abstand von ca. 140 m zur Grundstücksgrenze an der Nürnberger Straße, eingehalten werden kann. In der Nacht kann der ORW nicht erreicht werden, maßgeblich ist der Schienenverkehr.

Auf Grund der Überschreitungen sind Schallschutzmaßnahmen umzusetzen. Da keine aktiven Maßnahmen für den geplanten Geschosswohnungsbau städtebaulich vertretbar umgesetzt werden können, muss mit Maßnahmen an der Bebauung reagiert werden. Diese werden entsprechend festgesetzt.

- **Einwirkender Gewerbelärm**

Die schalltechnische Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass durch die umliegenden Gewerbebetriebe (Firma Bosch Produktion + Parken, Autohaus Kapfhammer, DB-Flächen, Kfz-Betrieb Halbig, ALDI Markt) der Immissionsrichtwert der TA Lärm im Nordwesten und entlang der Grundstücksgrenze zu dem Kfz-Betrieb Halbig eingehalten werden kann. In der kritischeren Nachtzeit wird der Immissionsrichtwert bis zu einem Abstand von ca. 58 m überschritten.

Auf Grund der Überschreitungen müssen Schallschutzmaßnahmen festgesetzt werden. Es stellen sich folgende zwei Varianten als Möglichkeiten dar:

- **Variante 1 (V1):** Aktiver Schallschutz mit einer Abschirmung zwischen dem Kfz-Betrieb und dem Vorhaben (Kapitel 10.2, Punkt 1) und zusätzlich Maßnahmen an der Bebauung (in dem unter Kapitel 10.2, Punkt 3.3 b dargestellten Bereich)

- **Variante 2 (V2):** Verzicht auf aktive Schallschutzmaßnahmen. Als Ausgleich sind Maßnahmen an der Bebauung in einem erweiterten Bereich erforderlich. (in dem unter Kapitel 10.2, Punkt 3.3 a dargestellten Bereich)

- **Verkehrszunahme**

Unter Berücksichtigung des Neuverkehrs auf der geplanten Erschließungsstraße kam die schalltechnische Untersuchung zu dem Ergebnis, dass für die bestehende Nachbarschaft kein Anspruch auf Schallschutz gemäß 16.BImSchV besteht. Aus Rücksicht auf die Nachbarschaft wird die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf den Erschließungsstraßen im Gebiet auf 30 km/h beschränkt.

- **Außenbauteile**

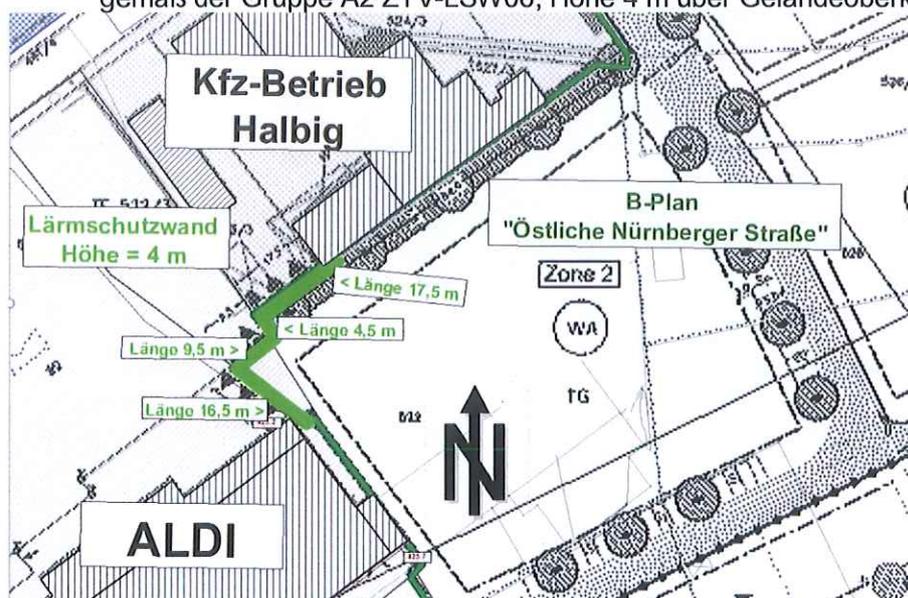
Die DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ ist eine bauliche DIN-Norm, „Stand der Baukunst“ und damit bei der Bauausführung generell eigenverantwortlich durch den Bauantragsteller im Zusammenwirken mit seinem zuständigen Architekten umzusetzen und zu beachten. Bei den festgesetzten Bauschalldämm-Maßen handelt es sich um den Mindestschallschutz der DIN 4109 Ausgaben 2016 unter Berücksichtigung des Verkehrs- und Gewerbelärms in Bezug auf die kritischere Nachtzeit.

10.2 Festsetzungsvorschlag

Die folgenden Planzeichen gelten als Beispiel in Bezug auf die nachfolgende Abbildung und können durch den Architekten festgelegt werden.

1. Aktiver Schallschutz **NUR bei Variante 1**

- Planzeichen  Schallschutzwand gemäß ZTV-LSW06, Richtung Norden und Westen absorbierend gemäß der Gruppe A2 ZTV-LSW06; Höhe 4 m über Geländeoberkante

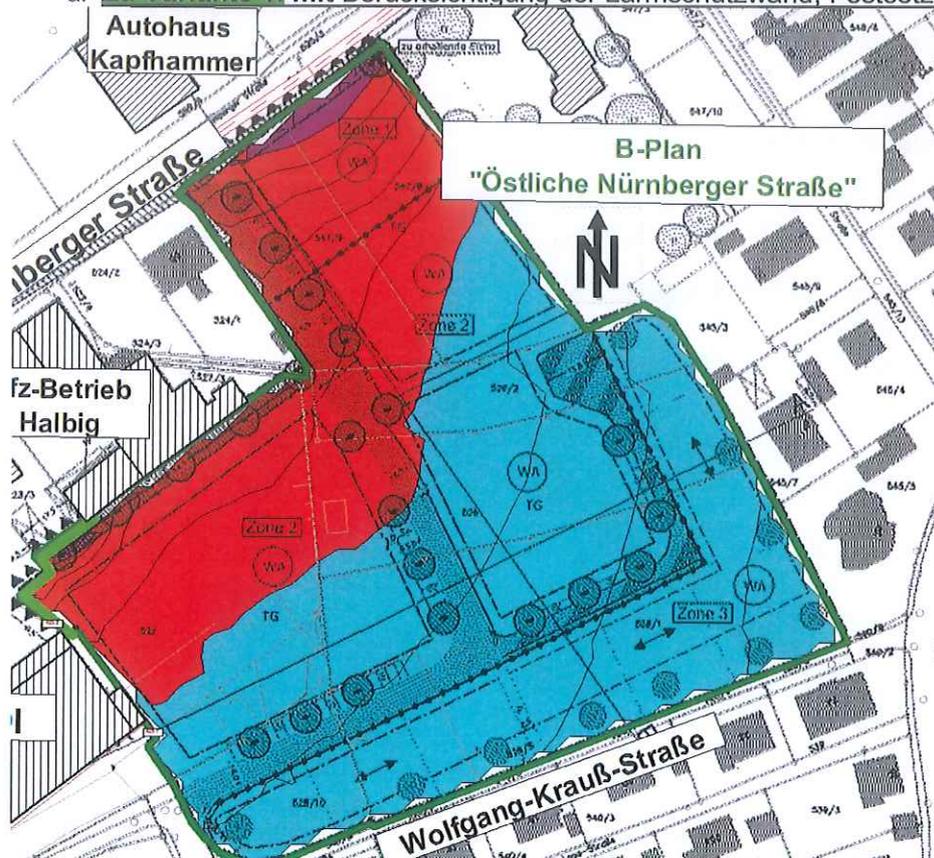


2. Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1-2016:07

Außenflächen von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ müssen folgendes resultierendes bewertetes Bauschalldämm-Maß erreichen:

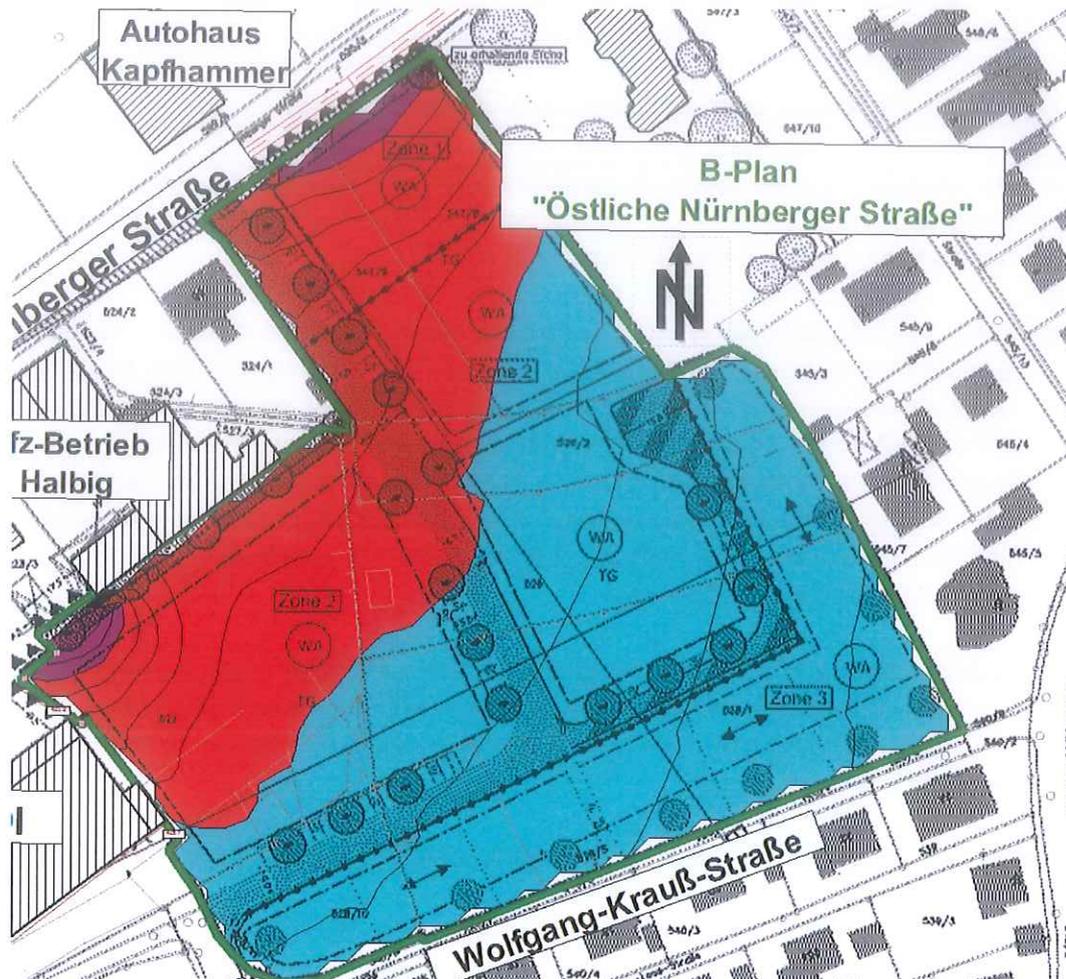
- 2.1 Planzeichen Lärmpegelbereich IV
Wohn- und Schlafräumen $R'_{w,res} = 40$ dB
Büro- und Arbeitsräumen $R'_{w,res} = 35$ dB.
- 2.2 Planzeichen Lärmpegelbereich V
Wohn- und Schlafräumen $R'_{w,res} = 45$ dB
Büro- und Arbeitsräumen $R'_{w,res} = 40$ dB.
- 2.3 Planzeichen Lärmpegelbereich VI
Wohn- und Schlafräumen $R'_{w,res} = 50$ dB
Büro- und Arbeitsräumen $R'_{w,res} = 45$ dB.

a. **Zu Variante 1: mit Berücksichtigung der Lärmschutzwand, Festsetzung Punkt 1:**



Von

b. **Zu Variante 2:** Ohne Berücksichtigung der Lärmschutzwand, Festsetzung Punkt 1:



Von den festgesetzten Bauschalldämm-Maßen kann abgewichen werden, wenn schallabschirmende Gebäude oder Gebäudeteile errichtet und durch Begutachtung damit verminderte erforderliche Bauschalldämm-Maße nachgewiesen werden.

3. Grundrissorientierung

(unabhängig von Variante 1 oder 2 – gilt für das gesamte Bauvorhaben)

Ein Nachweis zu Punkt 3.1 bis 3.3 ist mit dem Bauantrag vorzulegen

3.1 Schlaf- und Kinderzimmer im Einflussbereich von Verkehrslärm

- a. Die Baukörpersituierung und Grundrissorientierung in den Baukörpern ist so zu gestalten, dass bei jeder Wohneinheit Fassadenanteile mit Beurteilungspegeln nachts von $L_{r,nachts} \leq 49$ dB(A) vorhanden sind.
- b. Wenn nach Ausschöpfung aller planerischen Möglichkeiten eine Situierung von zum Belüften notwendigen Fenstern von Schlaf- und Kinderzimmern an Fassaden mit Beurteilungspegeln nachts von $L_{r,nachts} \leq 49$ dB(A) nicht möglich ist, sind folgende Maßnahmen durchzuführen: Durch bauliche Schallschutzmaßnahmen wie Vorbauten (Prallscheiben, verglaste Loggien, Wintergärten etc.), Schiebeläden oder besondere Fensterkonstruktionen ist sicherzustellen, dass bei einem teilgeöffneten Fenster bei gewährleisteter Belüftbarkeit ein Innenraumpegel von $L_{p,in} = 30$ dB(A) nicht überschritten wird.
- c. Ausnahmsweise ist eine zentrale oder dezentrale Lüftungsanlage als passive Schallschutzmaßnahme ersatzweise zulässig, wenn der Innenraumpegel von $L_{p,in} = 30$ dB(A) zur Nachtzeit durch eine in a. und b. genannte Maßnahme technisch nicht erreicht werden kann.

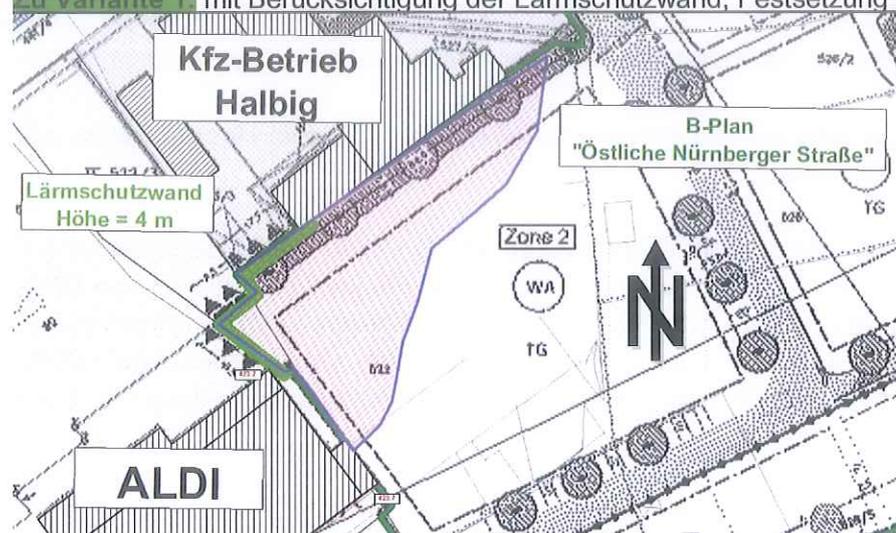
3.2 Wohn- und Arbeitszimmer, Essküchen im Einflussbereich von Verkehrslärm

- b. Die Baukörpersituierung und Grundrissorientierung in den Baukörpern ist so zu gestalten, dass bei jeder Wohneinheit Fassadenanteile mit Beurteilungspegeln tags von $L_{r,tags} \leq 59$ dB(A) vorhanden sind.
- c. Wenn nach Ausschöpfung aller planerischen Möglichkeiten eine Situierung von zum Belüften notwendigen Fenstern von Wohn- und Arbeitszimmer an Fassaden mit Beurteilungspegeln tags von $L_{r,tags} \leq 59$ dB(A) nicht möglich ist, sind folgende Maßnahmen durchzuführen: bauliche Schallschutzmaßnahmen wie Vorbauten (Prallscheiben, verglaste Loggien, Wintergärten etc.), oder besondere Fensterkonstruktionen.
- d. Ausnahmsweise ist eine zentrale oder dezentrale Lüftungsanlage als passive Schallschutzmaßnahme ersatzweise zulässig.

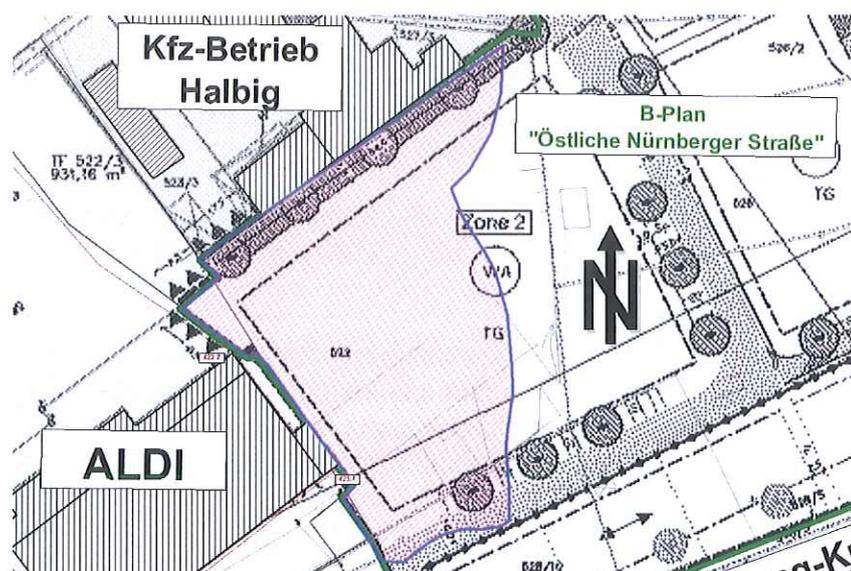
3.3 Schutzbedürftige Aufenthaltsräume gemäß DIN 4109 im Einflussbereich von Gewerbelärm

Zu öffnende Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen gem. DIN 4109 in dem gekennzeichneten Bereich () mit **Sichtverbindung zum Autohaus oder Discounter sind unzulässig**. Alternativ kann ein Vorbau (verglaster Laubengang, Prallscheiben, etc.) mit einer Mindestdiefe von $> 0,5$ m vor den zu schützenden Fenstern vorgesehen werden.

- a. **Zu Variante 1:** mit Berücksichtigung der Lärmschutzwand, Festsetzung Punkt 1



- b. **Zu Variante 2:** ohne Berücksichtigung der Lärmschutzwand, Festsetzung Punkt 1



10.3 Hinweise

- Die genannten Normen und Richtlinien sowie die schalltechnische Untersuchung können zu den üblichen Öffnungszeiten bei der Stadt Gunzenhausen eingesehen werden.
- Die Immissionsbelastung an den Fassaden (siehe Punkt 3.1 bis 3.2 der Festsetzung) ist für einen Bebauungsentwurf in der schalltechnischen Untersuchung, Anlage 3 dargestellt.
- Die DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ ist eine bauaufsichtlich eingeführte DIN-Norm und damit bei der Bauausführung generell eigenverantwortlich durch den Bauantragsteller im Zusammenwirken mit seinem zuständigen Architekten umzusetzen und zu beachten. Bei den angegebenen Bauschalldämm-Maßen, handelt es sich um Mindestanforderungen.
- Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf den Erschließungsstraßen im Gebiet, wird auf 30 km/h beschränkt.
- Spektrum-Anpassungswert „C“ angegeben ($R_w(C; C_{tr})$ dB), zum Beispiel: $R_w 37 (-1; -3)$ dB. Der Korrekturwert „ C_{tr} “ berücksichtigt den tiefen Frequenzbereich, d.h. die Wirkung des Bauteils im städtischen Straßenverkehr. Im obigen Beispiel ergibt sich eine Schalldämmung für den Verkehrslärm, der um 3 dB geringer ausfällt, als das Schalldämm-Maß R_w . Auf Grund dessen empfehlen wir, bei der Auswahl der Außenbauteile darauf zu achten, dass $R_w + C_{tr}$ die Anforderung erfüllen.
- **Ausführung von Tiefgaragenrampen:**
 - TG-Rampen außerhalb des Gebäudes sind eben zu gestalten (Asphalt oder dergl.)
 - Die Abdeckungen der Regenrinnen müssen lärmarm ausgeführt werden (z.B. mit verschraubten Gusseisenplatten)
 - Die TG-Rampe muss im Bereich der Einfahrt auf einer Länge von mindestens dem 1,5-fachen der Tordiaagonale absorbierend ausgekleidet werden (Dach- oder Wandfläche bew. Absorptionsgrad $\alpha_w \geq 0,5$)
 - Der Immissionsbeitrag aus ggf. notwendigen Lüftungsanlagen muss in der Nachbarschaft den Immissionsrichtwert der TA Lärm um 10 dB(A) unterschreiten.
- **außenliegende Klima- und Heizgeräte**

Der Immissionsbeitrag aus ggf. vorhandenen außenliegenden Klima- und Heizgeräten (z.B. Luftwärmepumpen) muss in der Nachbarschaft den Immissionsrichtwert der TA Lärm um mindestens 6 dB(A) unterschreiten und darf am Immissionsort nicht tonhaltig sein. Hinsichtlich der tieffrequenten Geräusche ist die E-DIN45680:2013-09 zu beachten.

11 ZUSAMMENFASSUNG

Die Stadt Gunzenhausen beabsichtigt im nördlichen Stadtgebiet den Bebauungsplan (B-Plan) „Östliche Nürnberger Straße“ aufzustellen. Im Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Gunzenhausen ist der Bereich als Mischgebiet (MI) und Grünfläche dargestellt und soll mit der Aufstellung des B-Plans als Allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt werden. Die auf dem Untersuchungsgebiet bestehende Bebauung wird im Zuge der Umsetzung des Vorhabens abgebrochen.

Das Untersuchungsgebiet, mit einer Größe von ca. 2,3 ha, steht im Einflussbereich von Schienen- und Straßenverkehr sowie von Gewerbeanlagen.

Die C.HENTSCHEL CONSULT Ing.-GmbH wurde von der Stadt Gunzenhausen mit der schalltechnischen Untersuchung für das Vorhaben beauftragt. Folgende ein- und ausgehende Immissionen wurden in Abstimmung mit der Immissionsschutzbehörde beurteilt:

- Einwirkende Immissionsbelastung durch den Straßen- und Schienenverkehr
- Einwirkende Immissionsbelastung aus den bestehenden Gewerbebetrieben/-flächen
- Beurteilung der zu erwartenden Verkehrszunahme in der Nachbarschaft

Gegenüber der SU 1503-2017 V01 vom April 2017 hat sich mit dem neuen Stand des B-Plan „Östliche Nürnberger Straße“ vom Februar 2018 der Geltungsbereich geringfügig geändert. Die Änderung der Grenzen des Geltungsbereichs in diesem Rahmen ist für die Ermittlung der Immissionsbelastung innerhalb und außerhalb des B-Plan nicht maßgeblich. Zudem wurde abschließend festgelegt, dass die Erschließung des B-Plan nur von Norden her erfolgt und keine Anbindung an die Wolfgang-Krauß-Straße erfolgt. Die Berechnungsergebnisse und Beurteilungen bleiben unverändert. Der Vorschlag für die Begründung und textliche Festsetzungen in Kapitel 10 wurde redaktionell angepasst.

- **Einwirkender Verkehrslärm**

Die Untersuchung in Abschnitt 7.1 kam zu dem Ergebnis, dass der Orientierungswert der DIN 18005:2002 „Schallschutz im Städtebau“ [2] für ein Wohngebiet von 55 dB(A) tagsüber und 45 dB(A) nachts, nicht erreicht werden kann. Die Immissionsbelastung wird maßgeblich durch den Schienenverkehr hervorgerufen und liegt im kritischen Nachtzeitraum bei bis zu 63 dB(A), siehe Abbildung 14.

Mit Berücksichtigung einer möglichen Bebauung zeigt die Berechnung in Anlage 3, dass durch die Eigenabschirmung lärmabgewandte Fassaden entstehen, an denen der $ORW_{DIN18005}$ bzw. der $IGW_{16.BImSchV}$ (maßgebliche Beurteilungsvorschrift für den Neubau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Verkehrsanlagen) für ein WA eingehalten werden kann.

In Kapitel 9.1 wurden Lärmschutzmaßnahmen (LSM) aufgezeigt.

- **Einwirkender Gewerbelärm**

Die Untersuchung in Abschnitt 7.2 kam zu dem Ergebnis, dass der Immissionsrichtwert der TA Lärm [5] durch die im Einflussbereich vorhandenen Gewerbeflächen (Bosch Produktion + Parken, Autohaus Kapfhammer, DB-Flächen, Kfz Halbig, Aldi) am Tag nahezu auf dem gesamten B-Plan Gebiet eingehalten werden kann. Nachts kann der IRW der TA Lärm [5] ab einem Abstand von ca. 55 m zur westlichen und 80 m zur nordwestlichen Grundstücksgrenze eingehalten werden. Die Überschreitungen des IRW treten nur in einem Teilbereich im Nordwesten angrenzend an den Kfz-Betrieb Halbig und Aldi auf (siehe Abbildung 15).

In Kapitel 9.2 wurden Lärmschutzmaßnahmen (LSM) aufgezeigt.

- **Verkehrszunahme außerhalb des B-Plans**

Die Erschließung des B-Plans soll über die Nürnberger Straße im Norden erfolgen, laut Auftraggeber ist hier die Ein- und Ausfahrt vorgesehen. Eine Anbindung des Kfz-Verkehrs nach Süden ist nicht geplant.

Für die Ersteinschätzung wurde nur der Verkehr aus dem Gebiet (Abbildung 16), welcher an Hand der Anhaltswerte der Parkplatzlärmstudie [12] über die Stellplätze abgeleitet wurde, berücksichtigt. Unter Berücksichtigung des Neuverkehrs auf der geplanten Erschließungsstraße kam die Untersuchung in Kapitel 8 zu dem Ergebnis, dass für die bestehende Nachbarschaft kein Anspruch auf Schallschutz gemäß 16.BImSchV besteht. Weitere Untersuchungen könnten mit Vorlage eines Verkehrsgutachtens erfolgen. Zudem empfehlen wir die Geschwindigkeit auf der Erschließungsstraße auf 30 km/h zu beschränken.

- **Festsetzungsvorschlag**

In Kapitel 9 wurde ein Festsetzungsvorschlag ausgearbeitet. Da der Bebauungsplan ein Gebiet von etwa 2,3 ha mit großen Bauräumen überplant und keine Baulinien sowie keine zeitliche Bebauungsabfolge festgesetzt wird, wurde der Festsetzungsvorschlag auf Grundlage einer freien Schallausbreitung ausgearbeitet. Im Rahmen des Bauantrags ist von Seiten des Bauherrn ein Nachweis vorzulegen, dass die schutzbedürftigen Aufenthaltsräume ausreichend vom Außenlärm geschützt werden.

C. Hentschel / K. Viehhauser

12 LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Bekanntmachung vom 26.09 2002 sowie die nachgeordneten Verordnungen insbesondere: - 4. BImSchV – Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen vom 14. März 1997 (letzte Änderung vom 15.07.2006)
- [2] DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, 2002
- [3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung, 16.BImSchV vom 25.09.1990).
- [4] „Handwerk und Wohnen, Bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel“ vom Sep. 2005
- [5] TA-LÄRM, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, 26. August 1998
- [6] RLS-90, Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Bundesbaugesetzblatt Teil I Nr. 8 1990
- [7] Schall 03 „Richtlinie zur Berechnung des Beurteilungspegels von Schienenwegen“, Anlage 2 (zu §4) Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutz-verordnung - 16. BImSchV) vom 18.12.2014
- [8] DIN 4109-1:2016-07, Schallschutz im Hochbau, Teil 1 Mindestanforderung
- [9] DIN 4109-2:2016-07, Schallschutz im Hochbau, Teil 2, Rechnerischer Nachweis zur Erfüllung der Anforderungen
- [10] VDI 2719, Schallschutz von Fenstern und deren Zusatzeinrichtung, August 1987
- [11] ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
- [12] Parkplatzlärmstudie – 6. überarbeitete Auflage; Schriftenreihe Heft 89, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007
- [13] Gutachten „Neubau eines dm-Drogeriemarktes in Grassau“ von Steger & Partner GmbH
- [14] Studie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz „Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern (Wertstoffsammelstellen)“, Januar 1993
- [15] Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und –immissionen an Tankstellen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft 275, Hessische Landesanstalt für Umwelt, August 1999

-
- [16] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Autowaschanlagen und deren Nebeneinrichtungen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft 73, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1988
 - [17] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgebäuden von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1995 und 2005
 - [18] VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976
 - [19] Berücksichtigung der Verkehrszunahme auf vorhandener Straße durch Straßenbauvorhaben im Rahmen der Abwägung; Auswirkung der Lärmzunahme auf ausgewiesene Baugebiete, Entscheidung, BVerwG 17.03.05
 - [20] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, ZTV-Lsw 06, Ausgabe 2006

13 ANLAGENVERZEICHNIS

- 1 Lageplan
- 2 Schallemissionen
 - 2.1 Schiene
 - 2.2 Straße
 - 2.3 Bosch
 - 2.4 Kfz-Halbig
 - 2.5 ALDI
- 3 Schallimmissionen Gebäudelärmkarte
- 4 Hamburger Leitfaden

Anlage 1 Lageplan

Projekt:

Bebauungsplan
"Östliche Nürnberger Straße"
Stadt Gunzenhausen

Auftraggeber:

Stadt Gunzenhausen
Marktplatz 33
91710 Gunzenhausen

Auftragnehmer:

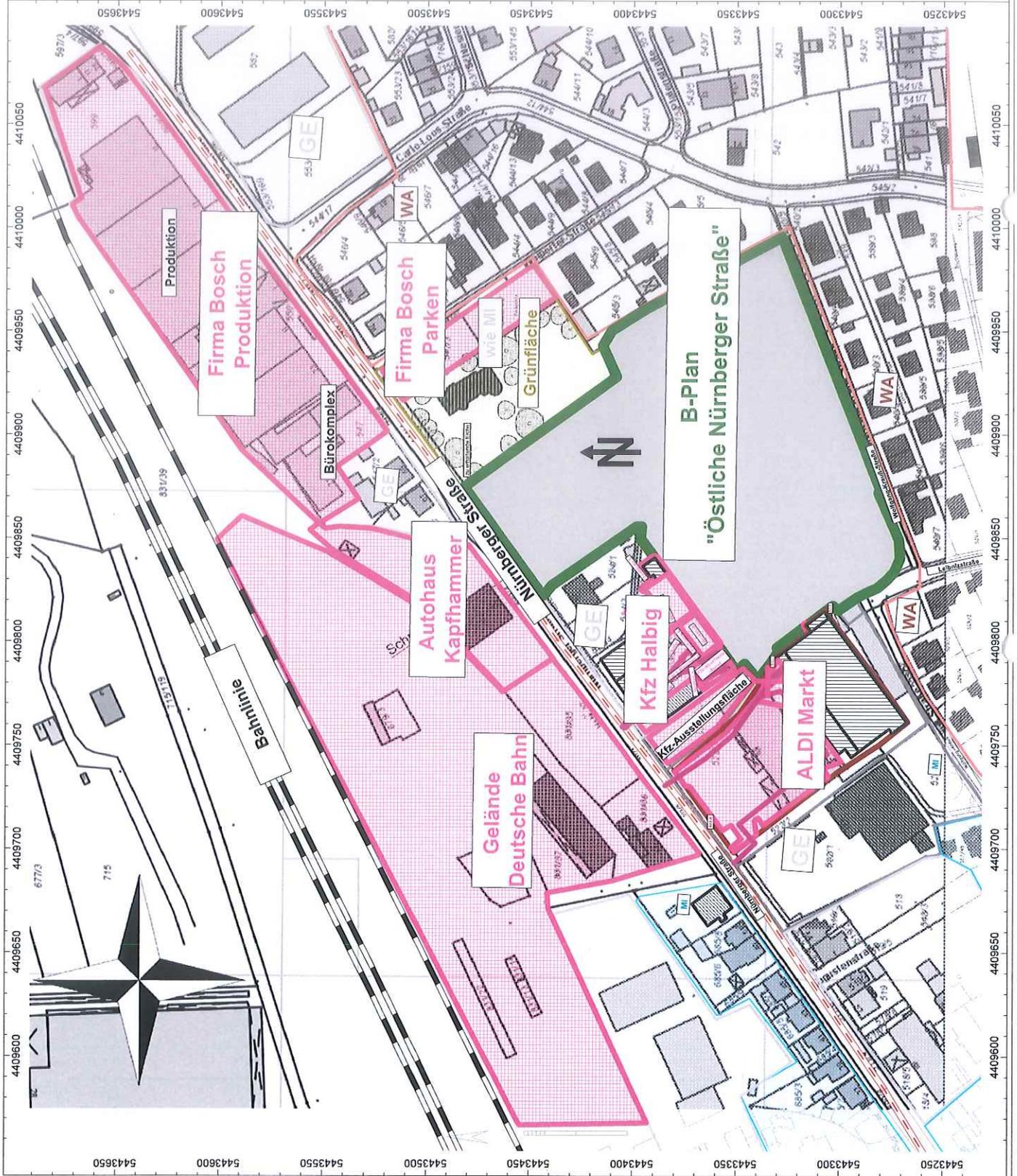
C.HENTSCHEL CONSULT Ing.-GmbH
Oberer Graben 3a
85354 Freising

-  Punktquelle
-  Linienquelle
-  Flächenquelle
-  vert. Flächenquelle
-  Straße
-  Schiene
-  Haus
-  Höhenlinie
-  Immissionspunkt
-  Hausbeurteilung
-  Rechengebiet

Maßstab: 1 : 2500
(DIN A4)

Freising, den 26.04.2017

Programmsystem:
CadenA für Windows
1503-2017-V01 Lageplan.cna,



DB Umwelt (TU)

Verkehrsdaten zur Schallberechnung an Strecken der DB Netz AG

06.02.2017

Verkehrsdaten der Deutschen Bahn

Strecke 5330 Abschnitt Gunzenhausen Bereich Nürnberger Straße

ca. km 39,5 bis km 40,5

Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart-	Anzahl Züge		v max km/h	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband							
	Tag	Nacht		Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl		
Traktion RV-VT	28	4	80	6_A6	1						
RV-VT	4	0	80	6_A6	2						
	32	4		Summe beider Richtungen							

Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:

Nr. der Fz-Kategorie - Variante bzw. -Zeilenummer in Tabelle Beiblatt 1_Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradian sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

Legende

- Traktionsarten:**
- E = Bespannung mit E-Lok
 - V = Bespannung mit Diesellok
 - ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug
- Zugarten:**
- RV = Regionalzug

Strecke 5321 Abschnitt Gunzenhausen Bereich Nürnberger Straße

ca. km 23,7 bis km 24,7

Prognose 2025 Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart-	Anzahl Züge		v_max km/h	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
	Tag	Nacht		Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl				
GZ-E	77	45	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	24	10-Z2	6	10-Z18	6	10-Z15	1
GZ-E	9	6	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	24	10-Z2	6	10-Z18	6	10-Z15	1
GZ-V	2	2	100	8_A6	1	10-Z5	24	10-Z2	6	10-Z18	6	10-Z15	1
RV-ET	42	6	130	5-Z5_A10	2								
AZ/D-E	0	2	130	7-Z5_A4	1	9-Z5	12						
	130	61	Summe beider Richtungen										

v_max ab km 24,3 = 90 km/h

GZ der Prognose: Anteil Verbundstoff-Klotzbremsen = 80% gem. EBA-Anordnung vom 11.01.2015

Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:

Nr. der Fz-Kategorie -Variante bzw. -Zeilennummer in Tabelle Beiblatt 1_Achszahl (bei Tz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradian sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

Legende

Traktionsarten: - E = Bespannung mit E-Lok

- V = Bespannung mit Diesellok

- ET, - VT = Elektro- / Dieselelektrotrieb

GZ = Güterzug

RV = Regionalzug

AZ/D = Saison-, Ausflugs- oder sonstiger Fernreisezug

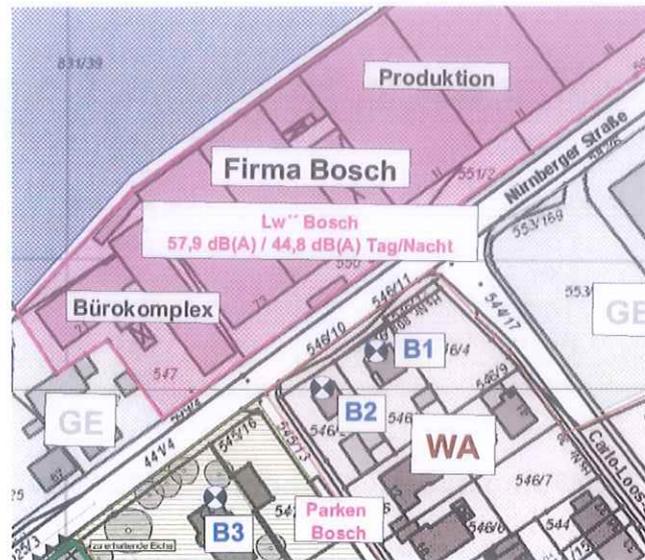
Schiene Emissionspegel RLS-90

Bezeichnung	ID	Lw'		Zugklassen	Zuschlag		Vmax (km/h)
		Tag	Nacht		Fahrbahn		
		(dBA)	(dBA)		(dB)		
Bahnstrecke 5330_25	schiene	72.1	65.6	(lokal)	0.0		
Bahnstrecke 5321_25 Gleis 1 90 km/h	schiene	88.8	89.6	(lokal)	0.0		
Bahnstrecke 5321_25 Gleis 2 90 km/h	schiene	88.6	89.4	(lokal)	0.0		

Straße Emissionspegel RLS-90

Bezeichnung	L _{me}		Zähldaten		zul. Geschw.		RQ		Straßenoberfl.		Steig.		Mehrfachrefl.		
	Tag	Abend	DTV	Str.gatt.	Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Drefl	Hheb	Art	(%)	(dB)	(m)	(m)
	(dBA)				(km/h)				(dB)						
Nürnberger Straße	63.9	-6.6	10785	Gemeindestraße	50		RQ 7.5	0.0			1	0.0	0.0		

Anlage 2.3 Bosch



Ergebnistabelle

TAG

Bezeichnung	Bosch 1 in dB(A)	Bosch 2 in dB(A)	Bosch 3 in dB(A)
Bosch Gelände (13.760 m ²)	53,1	54,9	49,3
IRW TA Lärm in dB(A)	55	55	60
Eingehalten	Ja	Ja	Ja

NACHT

Bezeichnung	Bosch 1 in dB(A)	Bosch 2 in dB(A)	Bosch 3 in dB(A)
Bosch Gelände (13.760 m ²)	40,0	39,9	36,2
IRW TA Lärm in dB(A)	40	40	45
Eingehalten	Ja	Ja	Ja

Anlage 2.4 Autohaus Halbig

Betriebsverkehr / Kfz-Ausstellungsfläche Tagsüber

Quelle	Kfz Betrieb 13 - 49 MA
	Lw für 16 h
Pkw	79,0
Lkw	75,0
Transporter	74,0
Be- und Entladung	73,0
Summe:	81,9

Lkw Fahrgeräusch Lieferung nachts / bzw. Abschleppdienst

$$L_{wr} = L_{wa,1h} + 10 \lg n + 10 \lg l/1m - 10 \lg (Tr/1h) / \text{dB(A)}$$

L_{wa} = gemittelter Schalleistungspegel für 1 LKW pro Stunde, Erstzulassung nach 1995

LKW < 105 kW = 62 dB(A)

LKW > 105 kW = 63 dB(A)

n = Anzahl der Lkw

l = Länge des Streckenabschnitts

Tr = Beurteilungszeitraum

Lwa,1h / dB(A)	n	l / m Gesamtstrecke	Zeit	Tr / h	Lwr / dB(A)
Werkstatt Abschleppdienst					
Nacht > 7,5 t					
63	1	137	22-6 Uhr	1	84,4

An- und Abfahrt

$$L_{wr} = L_{wa} + 10 \lg (t_1 / T_r) / \text{dB(A)}$$

L_w = Schalleistungspegel

99 dB(A)	Rangieren
108dB(A)	Betriebsbremse 1 x je Lkw
100 dB(A)	Türenschiagen 2 x je Lkw
100 dB(A)	Anlassen 1 x je Lkw

T_r = Beurteilungszeitraum

t₁ = Gesamtdauer

n = Anzahl der Ereignisse je Lkw

L _{wa,1h} / dB(A)	n	Anzahl Lkw	Dauer /sec	t ₁ / sec	Zeit	T _r / h	L _{wr} / dB(A)	
Werkstatt, 1 Lkw Nacht								
Leerlauf ca. 5 Minuten pro Lkw								
94	1	1	300	300	22-6 Uhr	1	83,2	
Rangieren ca. 1 Minute pro Lkw								
99	1	1	60	60	22-6 Uhr	1	81,2	
An- und Abfahrt								
108	1	1	5	5	22-6 Uhr	1	79,4	
100	2			10	22-6 Uhr	1	74,4	
100	1			5	22-6 Uhr	1	71,4	
					Nacht	22-6 Uhr	1	81,1
Tagsüber in der Ruhezeit							86,7	

Verladegeräusch

$$L_{wr} = L_{wa,1h} + 10 \lg n - 10 \lg (T_r/1h) / \text{dB(A)}$$

L_{wr} = gemittelter Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde

		Außenrampe	Innenrampe			
		L _{wr} /dB(A)				
a1	Palettenhubwagen über Überladebrücke	85	80			
a2	Palettenhubwagen über Ladebordwand	88	80			
a3	Rollcontainer über Ladebordwand	78				
	Rollcontainer über Überladebrücke		64			
a4	Kleinstapler über Überladebrücke	75	70			
Quelle	Art	L _{wa,1h} / dB(A)	n	Zeit	T _r / h	L _{wr} / dB(A)
Abladen	a3	78	4	22-6 Uhr	1	84,0

Portalwaschanlage, Bezogen auf 1 Kunden

Schallquelle	Schalleistungspegel incl. Impulszuschlag / dB(A)	Immissionsrelevante Dauer des Einzelvor-gangs / sec	Einwirkzeit bezogen auf N=1/h	L _{war,1h} Teilpegel für Einzelquelle dB(A)	L _{war,1h} Summierung der Teilpegel dB(A)
Türenschnlagen an der Waschanlage	98,1	5	10	72,5	72,5
Waschanlage, Trocknen Tor zu	85,4	114	114	70,4	74,6
Waschanlage, Waschen Tor auf	84,5	126	126	69,9	75,9
Motorstarten an der Waschanlage	98,4	5	5	69,8	76,8
Anfahren an der Waschanlage	94,7	3	3	63,9	77,1

1 Kunde 77,1

80 Kunden 96,1

gemittelt über Tr = 16 Stunden 84,1

Anlage 2.5 ALDI

Fahrgeräusch

Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessischen Landesamt für Umwelt, 16.05.1995 / 2005

$$L_{wr} = L_{wa,1h} + 10 \lg n + 10 \lg l/1m - 10 \lg (Tr/1h) / \text{dB(A)}$$

L_{war} = gemittelter Schallleistungspegel für 1 LKW pro Stunde, Erstzulassung nach 1995

LKW < 105 kW = 62 dB(A)

LKW > 105 kW = 63 dB(A)

n = Anzahl der Lkw

l = Länge des Streckenabschnitts

Tr = Beurteilungszeitraum 16 h

L _{wa,1h} / dB(A)	n	l / m Gesamtstrecke	Zeit	Tr / h	L _{wr} / dB(A)
Lieferverkehr Aldi					
Tag i.d.R. - Aldi > 7,5 t					
63	2	231	6.00 - 07.00	1	89,6
Tag i.d.R. - Aldi Bäcker < 7,5 t					
62	1	231	6.00 - 07.00	1	85,6
Summe i.d.R.:					91,1
Tag a.d.R. - Aldi > 7,5 t					
63	2	231	6.00 - 22.00	16	77,6
Tag a.d.R. - Aldi Presscontainer < 7,5 t					
62	1	231	6.00 - 22.00	16	73,6

An- und Abfahrt

$$Lwr = Lwa + 10 \lg (t1 / Tr) / \text{dB(A)}$$

Lw = Schalleistungspegel

99 dB(A)	Rangieren
108dB(A)	Betriebsbremse 1 x je Lkw
100 dB(A)	Türenschiagen 2 x je Lkw
100 dB(A)	Anlassen 1 x je Lkw

Tr = Beurteilungszeitraum 16 h

t1 = Gesamtdauer

n = Anzahl der Ereignisse je Lkw

Lwa,1h / dB(A)	n	Anzahl Lkw	Dauer /sec	t1 / sec	Zeit	Tr / h	Lwr / dB(A)	
Aldi, 2 Lkw i.d.R. (Ware Markt + Bäcker)								
Leerlauf ca. 3 Minuten pro Lkw								
94	1	3	180	540	6.00 - 7:00	1	85,8	
Rangieren ca. 1 Minute pro Lkw								
99	1	3	60	180	6.00 - 7:00	1	86,0	
An- und Abfahrt								
108	1	3	5	15	6.00 - 7:00	1	84,2	
100	2			30	6.00 - 7:00	1	79,2	
100	1			15	6.00 - 7:00	1	76,2	
					Tag	6.00 - 7:00	1	85,9
							Tagsüber in der Ruhezeit	90,7
Aldi, 2 Lkw a.d.R.								
Leerlauf ca. 3 Minuten pro Lkw								
94	1	2	180	360	6.00 - 22.00	16	72,0	
Rangieren ca. 1 Minute pro Lkw								
99	1	2	60	120	6.00 - 22.00	16	72,2	
An- und Abfahrt								
108	1	2	5	10	6.00 - 22.00	16	70,4	
100	2			20	6.00 - 22.00	16	65,4	
100	1			10	6.00 - 22.00	16	62,4	
					Tag	6.00 - 22.00	16	72,1
							Tagsüber außerhalb der Ruhezeit	76,8

Parkplatz, zusammengefasstes Verfahren

$$L_w = L_{wo} + K_{pa} + K_i + K_D + K_{stro} + 10 \lg(B \cdot N)$$

Lwo = 63 dB(A) Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung / h

Kpa = Zuschlag für Parkplatzart

3 Einkaufscenter

Ki = Taktmaximalpegelzuschlag **nur für das zusammengefasste Verfahren**

4 Einkaufscenter generell

Kd = Durchfahrverkehr = $2,5 \lg(f \cdot B - 9)$

f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße

1,0 bei allen übrigen Stellplätzen

Kstro = Zuschlag für Straßenoberflächen (entfällt für Einkaufscenter mit Asphalt und Beton)

0 asphaltierte Fahrgassen

n = Anzahl der Stellplätze

B = Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze)

N = Anzahl der Bewegungen / Bezugsgröße und Stellplatz

BxN = Anzahl der Bewegungen / Stunde auf dem Parkplatz

Lwa,1h / dB(A)	Kpa	Ki	B	f	KD	Kstro	Kunden-PKW		BxN		Lwr / dB(A)	
							Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Parkplatz ALDI, 91 Stellplätze												
63	3	4	91	1	4,8	0	1257	-	157,1	0,0	96,7	-

Mittelungspegel

Mittelung im Beurteilungszeitraum (Tr)

$$L_{wr} = L_w + K_l + K_p + 10 \lg(n) + 10 \lg(t_o / T_r) / \text{dB(A)}$$

- L_w = Schalleistungspegel der Quelle
- T_r = Beurteilungszeitraum
- t_o = Betriebsdauer in Stunden der Quelle
- n = Anzahl der Quellen

Quelle	L _w / dB(A)	K _l / dB(A)	K _T / dB(A)	n	t _e	t _o	Einheit	T _r / Std	L _{wr} / dB(A)
Kühlaggregat i.d.R.	95	0	0	2		3	Min	60	85,0
Kühlaggregat a.d.R.	95	0	0	2		3	Min	960	73,0

Einhausung CO2 Anlage

Innenraumpegel CO2 Anlage/Einhausung

$$L_i = L_{wr} + 14 + 10 \lg(0.16/A)$$

Äquivalente Absorptionsflächen

A = äquivalente Absorptionsfläche = alpha x Fläche

Länge/m	5.1	Beton: alpha=	0.03
Breite/m	4	Beton: offen=	1
mittlere Höhe/m	5		

	Fläche	Art	Alpha	äquiv.Absorptionsfläche
Boden	20.4	Beton	0.03	0.6
Decke	20.4	Beton	0.03	0.6
Nordfassade offen	20.0	offen	1	20.0
Südfassade	20.0	Beton	0.03	0.6
Ostfassade	25.5	Beton	0.03	0.8
Westfassade	25.5	Beton	0.03	0.8

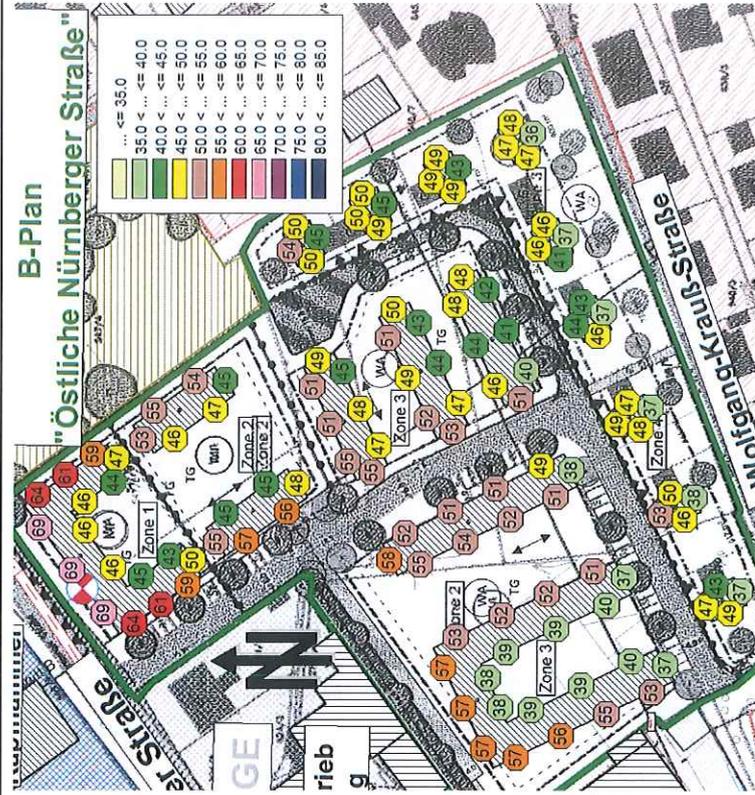
A, Ebene 1 = 23.4
zusätzliche Absorberfläche α_w = 0,8 89,4

	L _{wr} / dB(A)	
	Tag	Nacht
CO2 Verbundanlage	61.2	61.2
CO2 Gaskühler	67.8	67.8
Summe	68.7	68.7
L _i / dB(A)		
	Tag	Nacht
	54.2	54.2

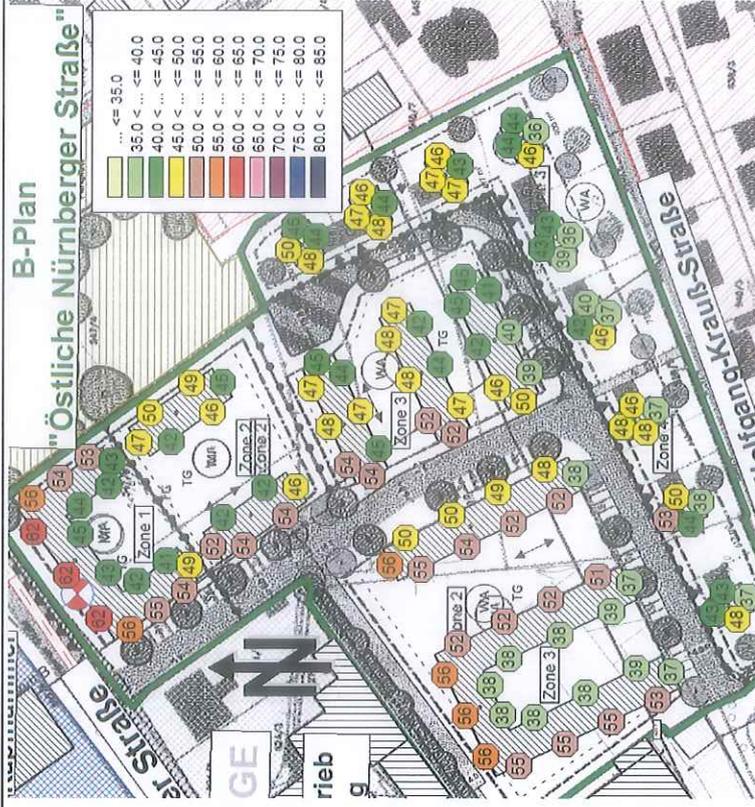
Anlage 3 Schallimmissionen, Gebäudelärmkarte

Erdgeschoss

TAG ORW_{WA} = 55 dB(A) – ab Farbstufe Braun eingehalten

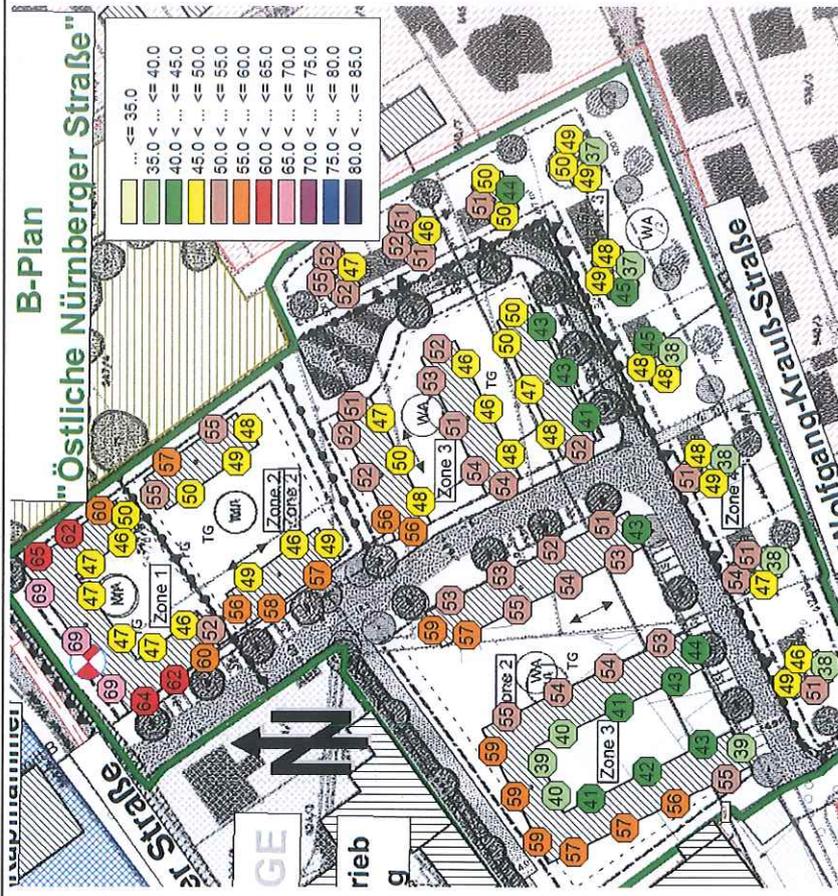


NACHT ORW_{WA} = 45 dB(A) – ab Farbstufe Grün eingehalten

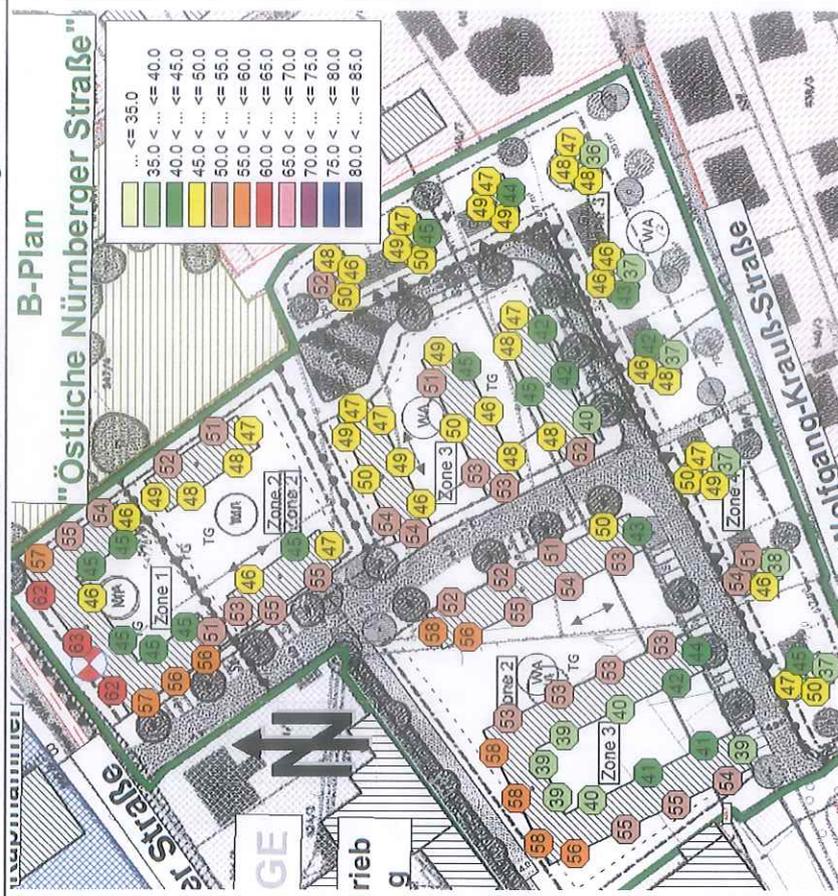


1. Obergeschoss

TAG ORW_{WA} = 55 dB(A) – ab Farbstufe Braun eingehalten

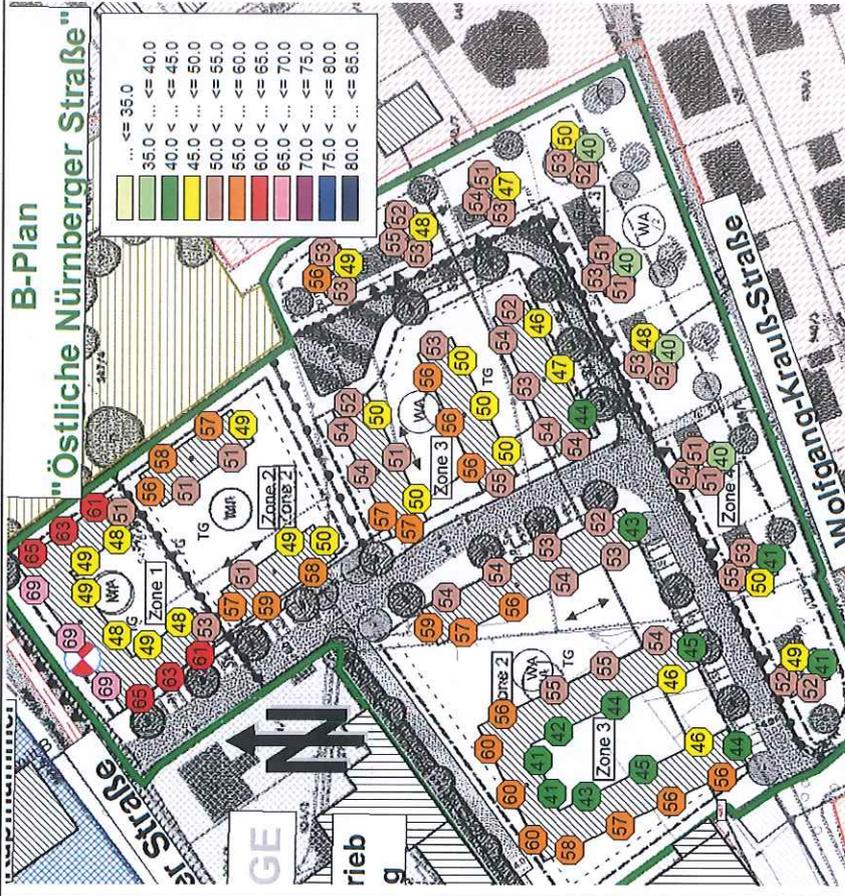


NACHT ORW_{WA} = 45 dB(A) – ab Farbstufe Grün eingehalten

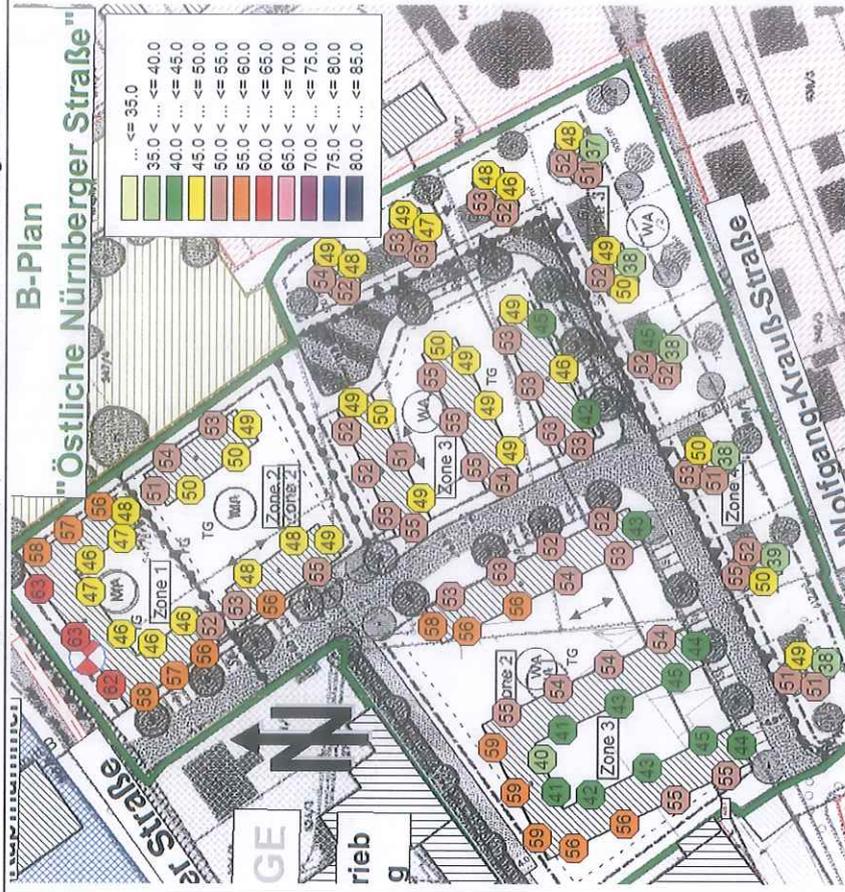


2.Obergeschoss

TAG ORW_{WA} = 55 dB(A) – ab Farbstufe Braun eingehalten



NACHT ORW_{WA} = 45 dB(A) – ab Farbstufe Grün eingehalten



Anlage 4 Hamburger Leitfaden

13.2 Beispielhafter baulicher Maßnahmenkatalog zur Erreichung eines Innenraumpegels von 30 dB(A) in Schlafräumen bei gekipptem Fenster – Neuplanung

Die Pegelangaben beruhen auf folgenden pauschalen Annahmen hinsichtlich Raum- und Fenstergrößen

- Schlafzimmer: 12 m² Grundfläche, 3 m x 2,5 m Außenwandfläche, 1,5 m x 1,5 m Fenster
- Loggia bzw. Wintergarten: 3 m² Grundfläche, 3 m x 2,5 m Außenwandfläche
- Fensterflächen Loggia/Wintergarten: 1,5 m x 3 m Fensterfläche, davon 1,5 m x 1,5 m zu kippen

Tabelle 1: Maßnahmen am Fenster

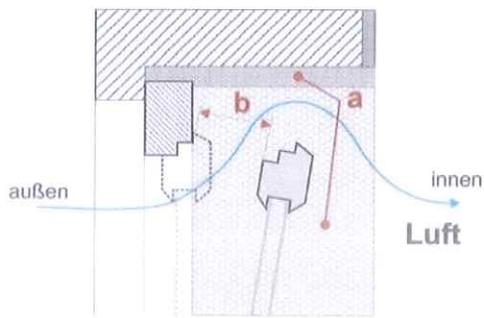
Maßnahme am Fenster	Schallpegeldifferenz von Außen in das Schlafzimmer in dB(A)
keine Maßnahme (maximale Spaltöffnung 160 mm)	8
Spaltbegrenzung auf 40 mm	13
Spaltbegrenzung auf 40 mm und Verkleidung von Sturz und Laibung mit hochabsorbierendem Material (z.B. Mineralfaserplatten) – „lärmoptimiertes Fenster“	17
Kasten- oder Ausstellfenster, Spaltbegrenzung auf 40 mm – „HafenCity-Fenster“	23

Tabelle 2: Maßnahmen an einem schallschützenden Vorbau

Maßnahmen am Vorbau	Schallpegeldifferenz von Außen in den Vorbau in dB(A)
verglaste Loggia mit gekipptem Fenster mit maximaler Spaltöffnung (160 mm)	3
verglaste Loggia mit gekipptem Fenster und Spaltbegrenzung auf 40 mm	8
Festverglasung mit zusätzlicher Schalldämmung im Überlappungsbereich	15
Schiebeläden mit zusätzlicher Schalldämmung an der Innenseite der Schiebeläden	15
Partielle Vorhangfassade	16-17

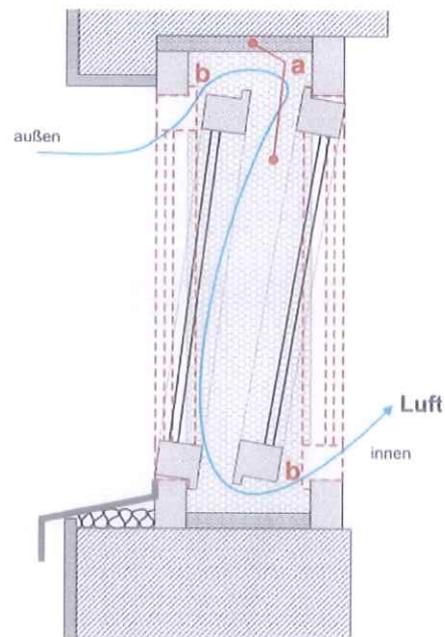
Tabelle 3: Matrix der Gesamtpegeldifferenz aus Fenster- und Vorbaumaßnahme in dB(A)

Maßnahme Fenster	keine Maßnahme (8 dB(A))	Spaltbegrenzung auf 40 mm (13 dB(A))	Spaltbegrenzung auf 40 mm und Verkleidung von Laibung und Sturz - „lärmoptimiertes Fenster“ (17 dB(A))	Kasten- oder Ausstellfenster mit Spaltbegrenzung auf 40 mm (23 dB(A))
Maßnahme Vorbau				
verglaste Loggia mit gekipptem Fenster (3 dB(A))	11	16	20	26
verglaste Loggia mit gekipptem Fenster und Spaltbegrenzung auf 40 mm (8 dB(A))	16	21	25	31
Festverglasung mit zusätzlicher Schalldämmung (15 dB(A))	23	28	32	38
Schiebeläden mit zusätzlicher Schalldämmung (15 dB(A))	23	28	32	38
Partielle Vorhangfassade mit zusätzlicher Schalldämmung (16-17 dB(A))	24-25	29-30	33-34	39-40



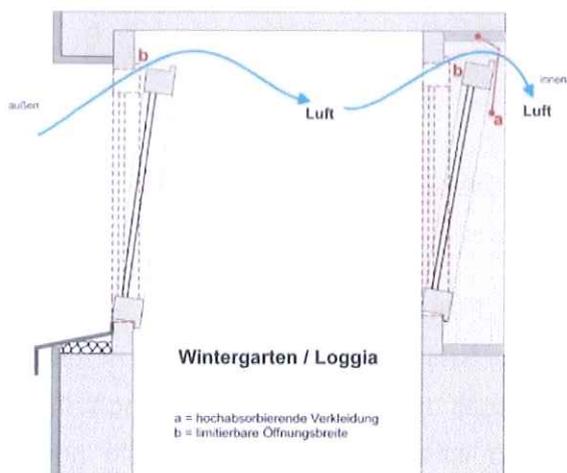
a = hochabsorbierende Verkleidung
b = limitierbare Öffnungsweite

„lärmoptimiertes Fenster“



a = hochabsorbierende Verkleidung
b = limitierbare Öffnungsweite

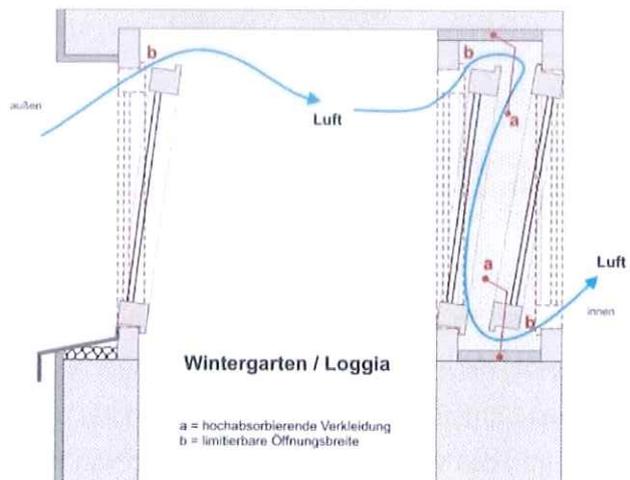
„Hafencity-Fenster“



Wintergarten / Loggia

a = hochabsorbierende Verkleidung
b = limitierbare Öffnungsweite

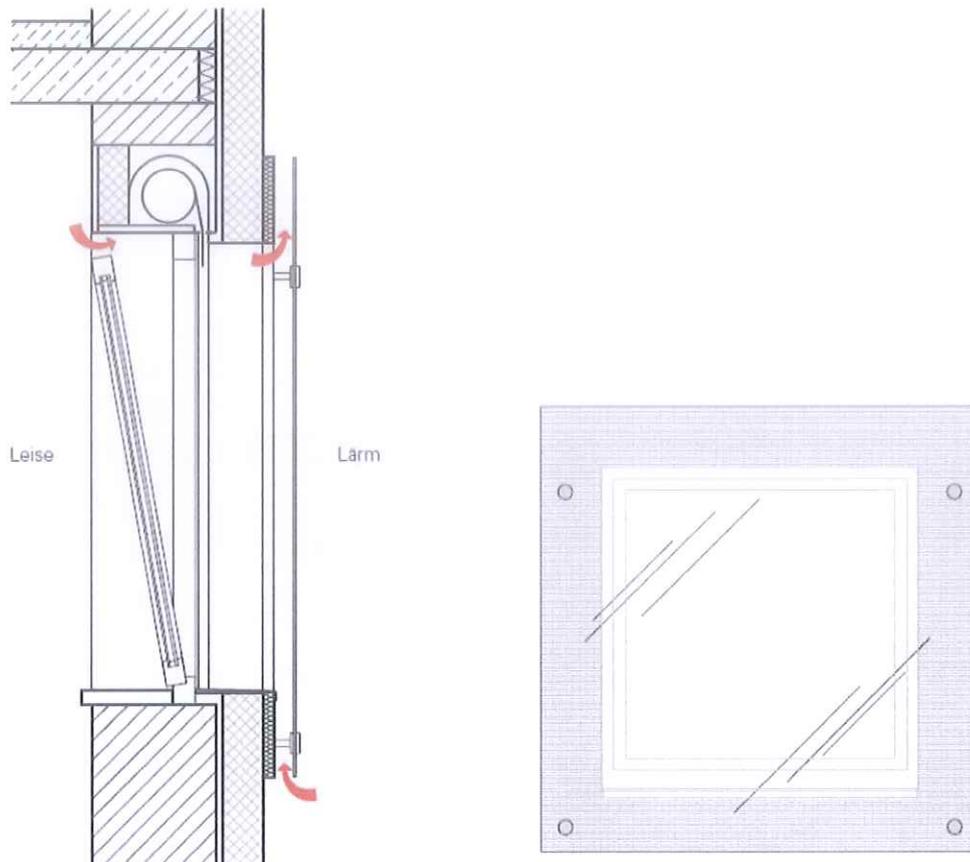
Verglaste Loggia und Spaltbegrenzung auf 40 mm und „lärmoptimiertes Fenster“



Wintergarten / Loggia

a = hochabsorbierende Verkleidung
b = limitierbare Öffnungsweite

Verglaste Loggia und Spaltbegrenzung auf 40 mm und „HafenCity-Fenster“



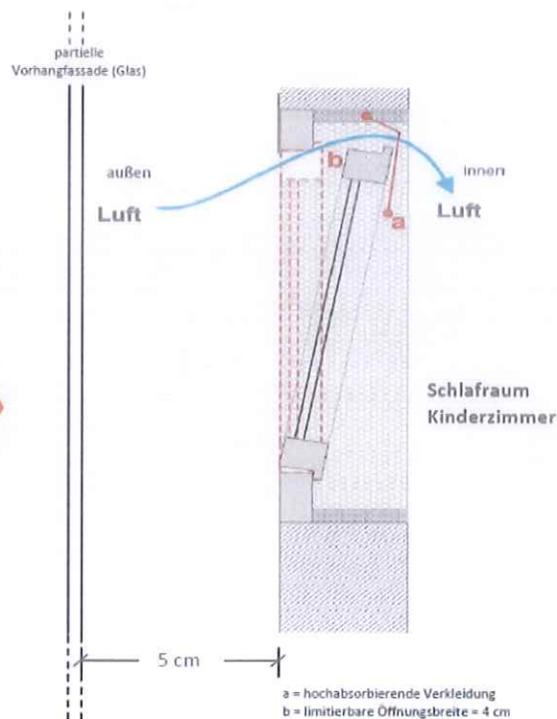
Festverglasung mit zusätzlicher Schalldämmung
(Quelle: Lärmschutzbaukasten München, Juni 2005, Faltblatt Nr. 3)

Bei der dargestellten baulichen Schallschutzmaßnahme „Festverglasung“ ist zu beachten, dass sie bei der Reduzierung der Nachtpegel regelhaft nur bei Schlafzimmern anzuwenden ist und in Ausnahmefällen ein Kinderzimmerfenster überdeckt werden darf. Mit dieser Klarstellung soll vermieden werden, dass die Nutzung von Kinderzimmern eine Einschränkung der Wohn- und Umweltqualität am Tag erfährt. Ergänzend wird darauf hingewiesen, dass die „Festverglasung“ keine verträgliche Maßnahme im Sinne der zwingenden Zweischaligkeit vor Wohnräumen bei Erreichung von Tagpegeln größer 70 dB(A) darstellt.

a. Seitenansicht

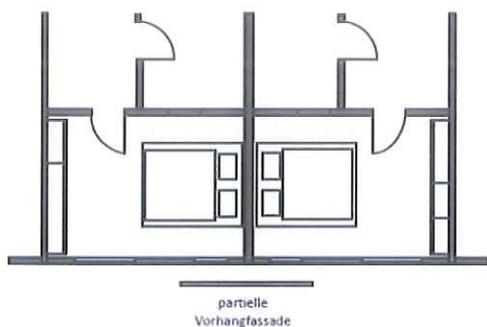
abgeschätzte Schallpegeldifferenz ¹⁾
ca. 35-37 dB(A)

Lärmquelle →

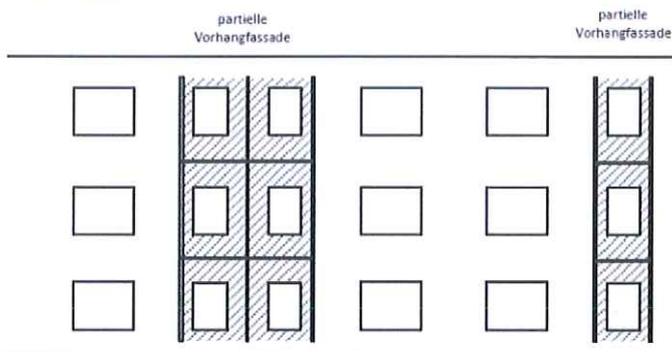


1) Schallpegeldifferenz ist nicht gleichzusetzen mit dem Schalldämmmaß des Fensters

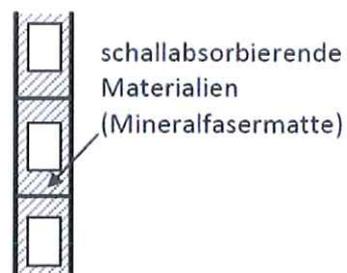
b. Grundriss (Ausschnitt)



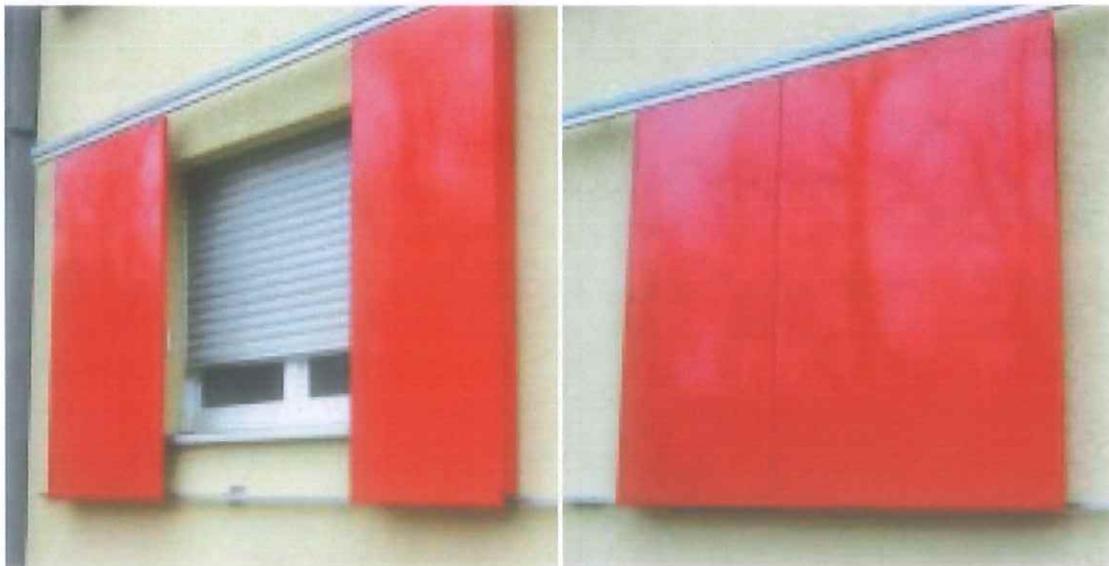
c. Ansicht



d. Fensterdetail

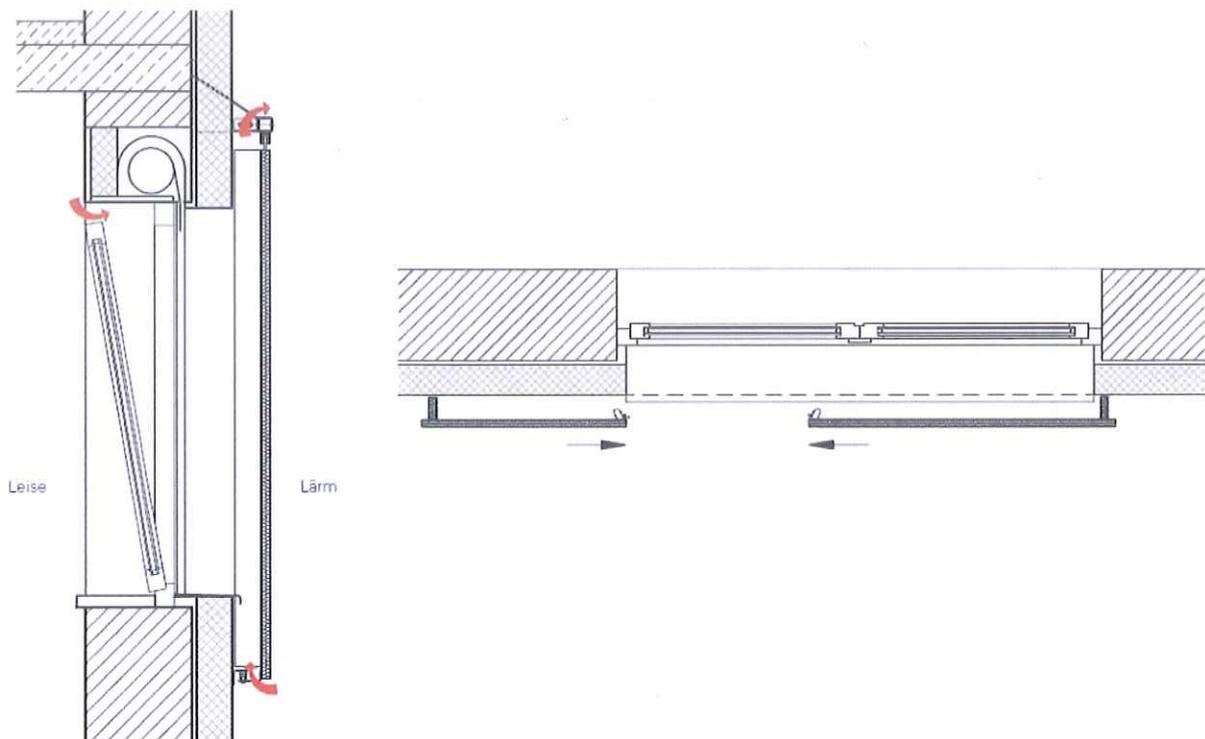


Partielle Vorhangfassade mit zusätzlicher Schalldämmung und „Lärmoptimiertes Fenster“



Schiebeläden offen

Schiebeläden geschlossen



Schiebeläden mit zusätzlicher Schalldämmung
(Quelle: Lärmschutzbaukasten München, Juni 2005, Faltblatt Nr. 2)

Bei der dargestellten baulichen Schallschutzmaßnahme „Schiebeläden“ ist zu beachten, dass sie bei der Reduzierung der Nachtpegel bei Schlaf- und Kinderzimmern anzuwenden ist. Ergänzend wird darauf hingewiesen, dass die „Schiebeläden“ keine verträgliche Maßnahme im Sinne der zwingenden Zweischaligkeit vor Wohnräumen bei Erreichung von Tagpegeln größer 70 dB(A) darstellt.