

Messinger + Schwarz Bauphysik-Ingenieur-Gesellschaft mbH
90550 Röthenbach a. d. Pegnitz



Messinger + Schwarz
Bauphysik-Ingenieur-Gesellschaft mbH

Beratende Ingenieure BaylKBau
amtl. benannte Meßstelle
nach §§ 26,28 BImSchG (1996-2014)
Sachverständige

Wärmeschutz
Feuchteschutz
Bauklimatik

Bauakustik
Raumakustik
Schwingung/Erschütterung

Schallimmissionsschutz
Lärmschutz an Straßen

Rückersdorfer Straße 57
90552 Röthenbach a.d. Pegnitz
Tel.: 0911/5485306-0
Fax.: 0911/5485306-20

16.01.2025

Vdw/vdw

Gutachtlicher Bericht Nr. 2410/2836A

BV Wohnbebauung Bayreuther Straße 46 in 91301 Forchheim
Schallimmissionsprognose

Auftraggeber:

Bauwerke Bauträger GmbH
Ostendstraße 196

90482 Nürnberg

Auftrag vom 16.10.2024

Dieser Bericht umfasst 14 Seiten und 8 Anlagen.

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

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkung und Aufgabenstellung	3
2. Technische Unterlagen, Regelwerke und Ortstermin	4
2.1 Pläne und Unterlagen	4
2.2 Technische Regelwerke	4
2.3 Verwendete Software	4
2.4 Ortstermin	5
3. Beschreibung des Vorhabens	6
4. Immissionsorte	7
5. Schallimmissionsrechtliche Anforderungen	8
6. Schallimmissionstechnische Prognose	9
6.1 Grundlagen und Ausgangsdaten	9
6.2 Geplante Nutzung und berücksichtigte Schallemitenten	9
6.3 Be- und Entlüftung	9
6.4 Schallabstrahlung eingebaute Tiefgaragenrampe	10
7. Ergebnisse und Beurteilung	11
8. Überprüfung kurzzeitiger Geräuschspitzen nach TA Lärm	12
9. Anzustrebende Schutzmaßnahmen und ergänzende Hinweise	13
10. Zusammenfassung und Schluss	14

1. Vorbemerkung und Aufgabenstellung

Die BAUWERKE Bauträger GmbH plant den Bau von drei Mehrfamilienhäusern mit Tiefgarage in der Bayreuther Straße 46, 91301 Forchheim. Derzeit liegt lediglich ein Entwurf vor, da im Rahmen der Bauleitplanung geprüft werden soll, ob die Immissionsrichtwerte für die geplante Tiefgarage und die vorgesehenen Wärmepumpen eingehalten werden können.

Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse der schallimmissionstechnischen Berechnungen zusammen.

2. Technische Unterlagen, Regelwerke und Ortstermin

2.1 Pläne und Unterlagen

Für die Bearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Übersichts- und Lageplan (siehe Anlage 1)
- Auszug aus der Gebäudeplanung (siehe Anlage 1-2)
- Auszug aus Berechnungsmodell mit Darstellung der herangezogenen Emissions- / Schallquellen (siehe Anlage 3-6)

2.2 Technische Regelwerke

Folgende Normen, Richtlinien und Veröffentlichungen wurden herangezogen:

- BImSchG – Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26.08.1998
- Parkplatzlärmstudie, Untersuchungen von Schallemissionen auf Parkplätzen; Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen. Veröffentlicht vom Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (6. überarbeitete Auflage von August 2007)
- DIN ISO 9613-2 : 1999-10 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“
- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 – RLS-90
- Urteil vom Verwaltungsgerichtshof Baden-Württemberg vom 20.07.1995 Az. 3 S 3538/94

2.3 Verwendete Software

Folgende Software wurde herangezogen:

- Computerprogramm CADNA/A (Version 2024 MR2) zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Fa. Datakustik, München

2.4 Ortstermin

Zur Inaugenscheinnahme des Geländes und der umliegenden Gebäude wurde am 05.11.2024 ca. 9.00 Uhr von Herrn Sebastian von der Weth (BIGmbH) ein Ortstermin abgehalten.

3. Beschreibung des Vorhabens

Die BAUWERKE Bauträger GmbH plant die Errichtung von drei Mehrfamilienhäusern in der Bayreuther Straße 46, 91301 Forchheim. Die Gebäude sollen über jeweils vier Vollgeschosse verfügen und ausschließlich Wohnzwecken dienen. Gewerbeeinheiten oder anderweitige gewerbliche Nutzungen sind im Rahmen dieses Bauvorhabens nicht vorgesehen.

Für die zukünftigen Bewohner ist eine Tiefgarage geplant, die über eine Zu- und Abfahrt zur Karl-Schwengler-Straße erreichbar sein wird. Diese Tiefgarage soll eine ausreichende Anzahl an Stellplätzen bieten, um den Bedarf der Bewohner zu decken und gleichzeitig den Straßenraum im Umfeld des Bauvorhabens zu entlasten. Es sind insgesamt 54 Stellplätze geplant. Die Rampe wird eingehaust.

Für die Beheizung der Gebäude sind Wärmepumpen vorgesehen. Diese Anlagen werden auf den Flachdächern der Mehrfamilienhäuser installiert. Die Platzierung auf den Dächern trägt zudem dazu bei, potenzielle Störungen durch Betriebsgeräusche auf ein Minimum zu reduzieren.

Eine Übersicht der einzelnen Quellen befindet sich in Anlage 3.

4. Immissionsorte

Das Grundstück liegt in einem allgemeinen Wohngebiet. Für die Berechnung wurden die folgenden Immissionsorte herangezogen:

- IO 1: 1.OG Wohngebäude Flur Nummer 2568
- IO 2: 1.OG Wohngebäude Flur Nummer 2568/23
- IO 3: 1.OG Wohngebäude Flur Nummer 2568/21
- IO 4: 1.OG Wohngebäude Flur Nummer 2568/15
- IO 5: 1.OG Wohngebäude Flur Nummer 2570
- IO 6: 1.OG Wohngebäude Flur Nummer 2570

Die Immissionsorte sind in Anlage 3 eingezeichnet.

5. Schallimmissionsrechtliche Anforderungen

Zur Beurteilung der vom zukünftigen Betrieb des Vorhabens ausgehenden Schallemissionen wurde die TA Lärm vom 26.08.1998 mit den Beurteilungskriterien und deren Immissionsrichtwerten herangezogen.

Die hierbei an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauungen (0,5 m vor dem geöffneten Fenster) ermittelten Beurteilungspegel dürfen die in der TA Lärm genannten Immissionsrichtwerte nicht überschreiten. Nach Vorgabe durch das LRA Forchheim ist für alle Immissionsorte die Einstufung „Allgemeines Wohngebiet“ (WA) anzuwenden. Die Immissionsrichtwerte können ausgeschöpft werden, wenn technisch und wirtschaftlich Maßnahmen getroffen werden, um den Beurteilungspegel zu reduzieren.

Allgemeines Wohngebiet (WA): IO 1 – 6

tags	(6:00 – 22:00 Uhr)	IRW = 55 dB(A)
nachts	(lauteste Nachtstunde)	IRW = 40 dB(A)

Für die Immissionsorte im Allgemeinen Wohngebiet (IO 1-6) wird außerdem ein Zuschlag von 6 dB für die Ruhezeiten an Sonn- und Feiertagen (6:00 Uhr – 9:00 Uhr, 13:00 Uhr – 15:00 Uhr, 20:00 Uhr – 22:00 Uhr) berücksichtigt.

Zur Berücksichtigung der Nachtzeit wird die lauteste Nachtstunde herangezogen.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen zudem nach TA Lärm die Immissionsrichtwerte für ein Wohngebiet am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

6. Schallimmissionstechnische Prognose

6.1 Grundlagen und Ausgangsdaten

Zur Ermittlung der Schallimmissionen wurde ein für die schalltechnischen Belange repräsentatives, digitales, dreidimensionales Emissionsmodell erstellt. Die Emissionsdaten gehen auf Daten zurück, die im Rahmen von aktuellen, einschlägigen technischen Untersuchungsberichten und Studien veröffentlicht wurden oder sind den uns zur Verfügung gestellten Unterlagen entnommen worden. Alle Angaben wurden auf Plausibilität geprüft.

6.2 Geplante Nutzung und berücksichtigte Schallemitenten

Nach Abstimmung wurde die zukünftige Nutzung der Tiefgarage, d.h. die mögliche schalltechnische Auswirkung der vorgesehenen Schallquellen, unter Berücksichtigung der gültigen Normen rechnerisch ermittelt. Die angesetzten Schalleistungen und Einwirkzeiten wurden dabei zum ungünstigen Fall abgeschätzt. Es ist davon auszugehen, dass die prognostizierten Beurteilungspegel bei häufigen Nachmessungen in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle unterschritten werden.

6.3 Be- und Entlüftung

Die Tiefgarage sollen zukünftig nur von den Bewohnern genutzt werden. Detaillierte Angaben zur zukünftigen Nutzung der 54 Stellplätze liegen nicht vor. Nach Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie wird für Prognosen für diesen Parkplatztyp ein Anhaltswert über die zu erwartende Bewegungshäufigkeit von tags (6 bis 22 Uhr) $N = 0,15$ und nachts (lauteste Stunde) von $N = 0,09$ Bewegungen je Stellplatz und Stunde empfohlen. Das Schallemissionsaufkommen der Tiefgarage wurde nach Berechnungsverfahren der Parkplatzlärmstudie ermittelt (siehe Anlage 7).

Anhand der VDI 2571 und den abgeschätzten Schalleistungspegeln werden die zu erwartenden Innenpegelsituationen abgeschätzt, wobei die gering schallabsorbierende Wirkung der Betonoberflächen mit einem mittleren Absorptionsgrad von α ca. 0,03 und die der Fassadenöffnungen zu 100 % mit einem $\alpha = 1$ Berücksichtigung finden. Die Decke der kompletten Tiefgarage und Rampe soll absorbierend mit einem $\alpha \geq 0,7$ gestaltet werden. Aus dem Berechnungsblatt, Anla-

ge 7, sind die zu erwartenden Innenpegelsituationen und die jeweils herangezogenen Parameter näher ersichtlich.

Für die Tag- bzw. Ruhezeit wurde ein Innenpegel von 55,1 dB(A) und in der Nacht ein Pegel von 52,9 dB(A) angesetzt. Diese Pegel wurden an den jeweiligen Öffnungen angesetzt.

6.4 Schallabstrahlung eingebaute Tiefgaragenrampe

Die Schallabstrahlung der eingebaute Tiefgaragenrampe wird gemäß Parkplatzlärmstudie angesetzt. Die Wände und Decke wird absorbierend $\alpha \geq 0,7$ gestaltet. Hierbei wird bei der Öffnung eine vertikale Flächenquelle angesetzt. Folgende Parameter wurden berücksichtigt:

Quellentyp:	vertikale Flächenquelle
Bewegungen pro Stunde Tags:	8,1
Bewegungen pro Stunde Nachts:	4,86
Schallleistungspegel L_{WA} Tags:	70,2 dB(A)
Schallleistungspegel L_{WA} Nachts:	67,9 dB(A)
Abzug aufgrund von Absorption:	2 dB
Angesetzt Schallleistungspegel L_{WA} Tags:	68,2 dB(A)
Angesetzte Schallleistungspegel L_{WA} Nachts:	65,9 dB(A)
Bezugszeit:	stationär

6.5 Wärmepumpen

Für die Wärmepumpen wurden folgende Annahmen von der Haustechnik vorgegeben:

Quellentyp:	Punktquelle
Anzahl:	1
Schallleistungspegel L_{WA} Tags/nachts:	70 dB(A)
Bezugszeit:	stationär
Quellenhöhe:	2 m über Gebäudedach

7. Ergebnisse und Beurteilung

Infolge der oben genannten Berechnungsansätze ist an den herangezogenen Immissionsorten mit nachstehenden Beurteilungspegeln (Immissionseinwirkungen) zu rechnen.

Tags			Nachts	
Immissionsort (IO)	Beurteilungspegel L_r in dB(A)	IRW in dB(A)	Beurteilungspegel L_r in dB(A)	IRW in dB(A)
IO 1 - 1.OG	45,6	55	39,8	40
IO 2 - 1.OG	42,5	55	36,8	40
IO 3 - 1.OG	38,9	55	33,4	40
IO 4 - 1.OG	32,8	55	28,1	40
IO 5 - 1.OG	36,5	55	31,6	40
IO 6 - 1.OG	33,8	55	29,3	40

Die ausführlichen Berechnungsprotokolle können bei Bedarf nachgereicht werden.

Fazit:

Die prognostizierten Beurteilungspegel führen rechnerisch an allen Immissionsorten zu keiner Überschreitung der heranzuziehenden Immissionsrichtwerte am Tag und in der Nacht.

8. Überprüfung kurzzeitiger Geräuschspitzen nach TA Lärm

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die kurzzeitigen Geräuschspitzen bei einer Tiefgaragennutzung, die keine gewerblich genutzten Stellplätze aufweist, zu den Alltagserscheinungen in einem Wohngebiet gehören und keine unzumutbaren Störungen hervorrufen. Aus diesem Grund wird das Spitzenschallkriterium in der Nacht nicht nachgewiesen (vgl. Verwaltungsgerichtshof Baden-Württemberg vom 20.07.1995 Az. 3 S 3538/94).

Unbeachtet dessen ist das Spitzenschallkriterium am Tage eingehalten (siehe Anlage 8).

9. Anzustrebende Schutzmaßnahmen und ergänzende Hinweise

Folgende Auflagen sind zu beachten:

- Die Überfahr- / Regenrinne im Zufahrtsbereich Rampe und TG-Tor ist nach dem Stand der Lärminderungstechnik auszubilden.
- Das Roll- / Gittertor und die mit dem Antrieb verbundenen Komponenten sind ebenfalls nach dem Stand der Lärminderungstechnik auszubilden, um Störgeräusche soweit wie möglich zu reduzieren.
- Die Decke der Tiefgarage muss absorbierend gestaltet werden. Der Absorptionsgrad der Maßnahme muss mindestens $\alpha \geq 0,7$ betragen.
- Die Tiefgaragenrampe muss eingehaust und Absorbierend gestaltet werden. Hierbei sind Wände und Decke zu belegen. Der Absorptionsgrad der Maßnahme muss mindestens $\alpha \geq 0,7$ betragen.
- Die Stellplätze sind auf 54 Stück zu begrenzen.
- Die Öffnungsflächen müssen denen im Gutachten entsprechen. Hierbei wurden acht Stück mit ca. 0,5 m² Fläche auf dem Grundstück verteilt.
- Sind für die Beheizung der Gebäude Wärmepumpen vorgesehen, darf deren maximale Schallleistung sowohl tagsüber als auch nachts 70 dB(A) nicht überschreiten. Werden auf einem Gebäude mehrere Wärmepumpen installiert, muss die Schallleistung entsprechend so reduziert werden, dass die Gesamtschallleistung aller Geräte die festgelegte Grenze von 70 dB(A) einhält. Es ist sicherzustellen, dass keine Tonhaltigkeit vorliegt und dass die abgegebene Schallleistung der Geräte sich nicht durch Abtauvorgänge erhöht.
- Werden Außenstellplätze benötigt, müssen die mindestens 15 m von der Tiefgarageneinfahrt entfernt sein. Werden mehr als vier errichtet, müssen diese überprüft werden.

Abweichungen hiervon sind u.U. möglich, bedürfen jedoch einer schalltechnischen Überprüfung.

Mit den beschriebenen Maßnahmen wurden die technisch und wirtschaftlich realisierbaren Möglichkeiten bestmöglich ausgeschöpft, um den Beurteilungspegel zu reduzieren.

10. Zusammenfassung und Schluss

Im vorliegenden gutachtlichen Bericht wurde für den möglichen Neubau von drei Mehrfamilienhäusern mit Tiefgarage in der Bayreuther Straße 46, 91301 Forchheim, die zu erwartende Schallimmissionsbelastung in der angrenzenden Nachbarschaft berechnet und in schallimmissionstechnischer Hinsicht beurteilt.

Mit der in Abschnitt 3 und folgend beschriebenen Nutzung können rechnerisch am Tag die in Abschnitt 5 angegebenen immissionsrechtlichen Belange gewährleistet werden.

Die in Abschnitt 9 beschriebenen Auflagen und Empfehlungen und die uns als Grundlagen für die Berechnungen zur Verfügung gestellten Angaben zu schalltechnischen Parametern müssen beachtet werden.

Röthenbach a. d. Pegnitz, den 16.01.2025

Sebastian von der Weth
Bachelor of Engineering
Messinger + Schwarz
Bauphysik-Ingenieur-Gesellschaft mbH

Jörg Messinger
Dipl.Ing.(FH)
Geschäftsführer



ZEICHNERISCHE FESTSETZUNGEN ZUM BEBAUUNGSPLAN

Art und Maß der baulichen Nutzung

WA Allgemeines Wohngebiet (§ 4 BauNVO)

Nutzungsschemata für Art und Maß der baul. Nutzung

WA.2	SO, R _{Wohn}	Baugrubenfläche mit Normierung des Teilbaugrubens	Grundflächenzahl (GRZ)	Dachformen
GRZ 0,4			Grundflächenzahl	
IV			Zahl der Vollgeschosse als Höchstgrenze	
OK 2,5 m			Oberkante Gebäude als Höchstmaß in Metern	
FOK 6,0 m über NN			Oberkante Fertiggedächter als Höchstmaß in Metern über NN	
SD			Straßenflucht	
R _{Wohn}			Flächenmaß, begrenzt	

Überbaubare Grundstücksfläche

- Baulinie (§ 23 Abs. 2 BauNVO)
- Baugrenze (§ 23 Abs. 3 BauNVO)

Verkehrsflächen

- Straßenverkehrsfläche
- Straßenbegrenzungslinie
- Ein- und Ausfahrtbereich der Tiefgarage

Planungen, Nutzungsregelungen, Maßnahmen und Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft

- zu pflanzender Baum

Sonstige Planzeichen

- Abgrenzung des Geltungsbereiches der 2. Änderung (nach § 9 Abs. 7 BauGB)
- Umgrenzung von Flächen für Stellplätze, Garagen und Carports
- Stellplätze
- Garagen
- Carports
- Abgrenzung unterschiedlicher Maße baulicher Nutzung (§ 16 Abs. 5 BauNVO)

Hinweise und nachrichtliche Übernahmen

- Grenze des räumlichen Geltungsbereiches des Ursprungs-Bebauungsplanes
- Umgrenzung von Schutzgebieten und Schutzobjekten im Sinne des Naturschutzes (§ 5 Abs. 4, § 9 Abs. 6 BauGB)
- Europäisches Vogelschutzgebiet (SPA-Special Protected Area)
- Gebiet gemeinschaftlicher Bedeutung (SCI - Site of Community Importance)
- Maße in Metern (als Hinweis)
- Vorhandene Flurstücksgrenze
- Flurstücksnummer
- bestehende Gebäude
- geplante Gebäude
- Bestandshöhe in Meter über Normalhöhennull

Verfahrensvermerke

Der Stadtrat der Stadt Forchheim hat in seiner Sitzung vom 27.10.2022 die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 5/3-2.2 „Gebiet Forchheim - Ost, Bereich östlich Karl-Schwengler-Straße“ (2. Änderung) beschlossen.
Der Aufstellungsbeschluss wurde am 20.01.2023 öffentlich bekannt gemacht.
Die Planaufstellung wurde im beschleunigten Verfahren nach § 13a BauGB durchgeführt.
Die frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung gemäß § 3 Abs. 1 BauGB hat in der Zeit vom bis stattgefunden.
Der Stadtrat der Stadt Forchheim hat in seiner Sitzung vom den Entwurf der 2. Änderung des Bebauungsplanes genehmigt.
Der Entwurf der 2. Änderung des Bebauungsplanes wurde mit der Begründung gemäß § 3 Abs. 2 BauGB in der Zeit vom bis öffentlich ausgestellt. Die öffentliche Auslegung wurde am ortsüblich bekannt gemacht.
Die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange wurden gemäß § 4 Abs. 2 BauGB mit Schreiben bzw. E-Mail vom beteiligt. Es wurde darauf hingewiesen, dass Stellungnahmen und Anregungen zur Planung bis zum abzugeben sind.
Der Stadtrat der Stadt Forchheim hat mit Beschluss vom die 2. Änderung des Bebauungsplanes gemäß § 10 BauGB als Satzungsbeschluss.

Forchheim, den 2023
Dr. Uwe Kirschstein
Oberbürgermeister

Der textliche und zeichnerische Inhalt dieser Bebauungsplanänderung stimmt mit dem Satzungsbeschluss des Stadtrates vom überein.

Forchheim, den 2023
Dr. Uwe Kirschstein
Oberbürgermeister

Die 2. Änderung des Bebauungsplanes wurde am ortsüblich bekannt gemacht und ist damit rechtsverbindlich geworden. Sie kann gemäß § 10 BauGB von jedermann eingesehen werden.

Forchheim, den 2023
Dr. Uwe Kirschstein
Oberbürgermeister

STADT FORCHHEIM

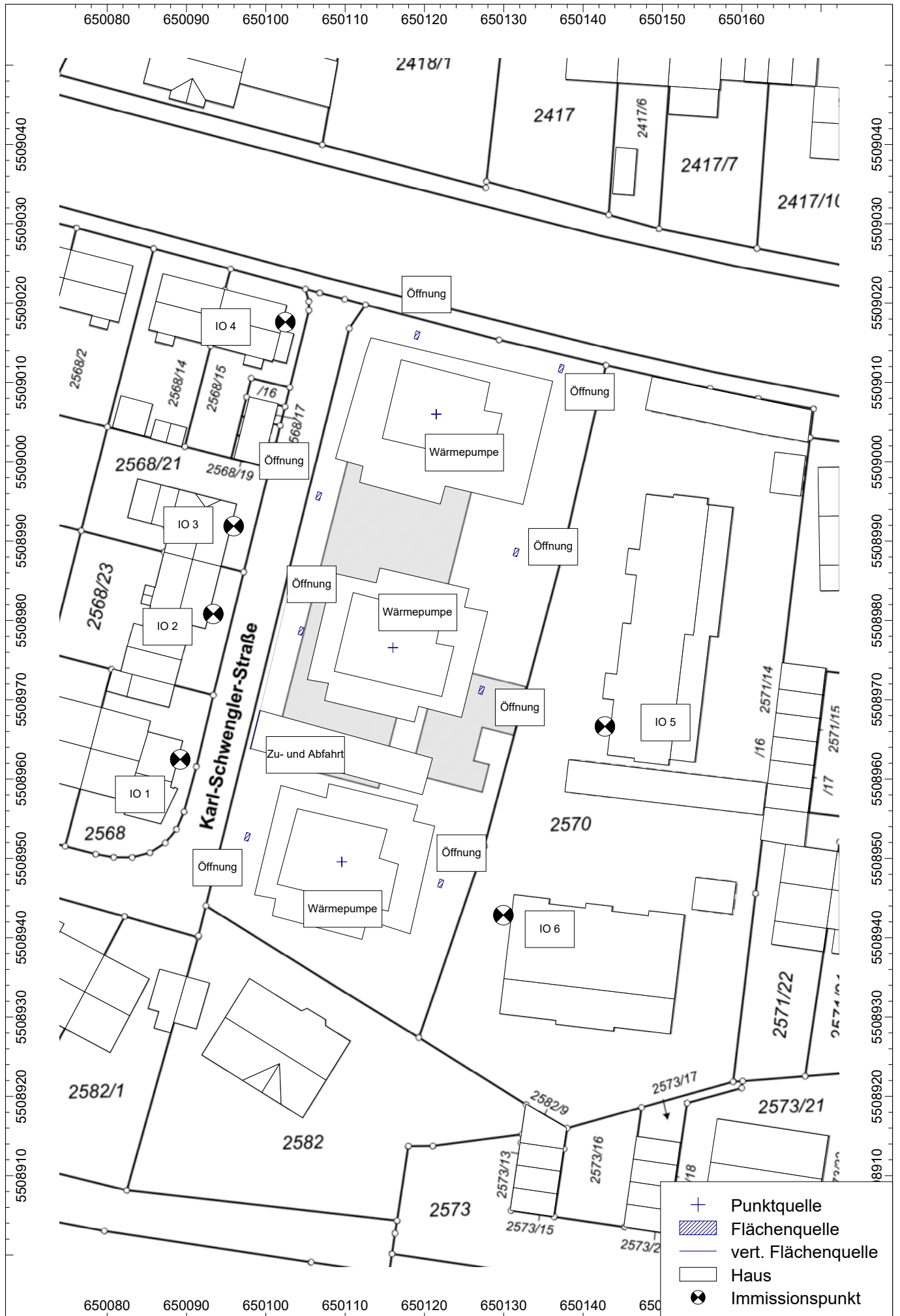
BEBAUUNGS- UND GRÜNDUNGSPLAN NR. 5/3-2.2
- 2. ÄNDERUNG -
GEBIET FORCHHEIM - OST,
BEREICH ÖSTLICH KARL-SCHWENGLER-STRASSE

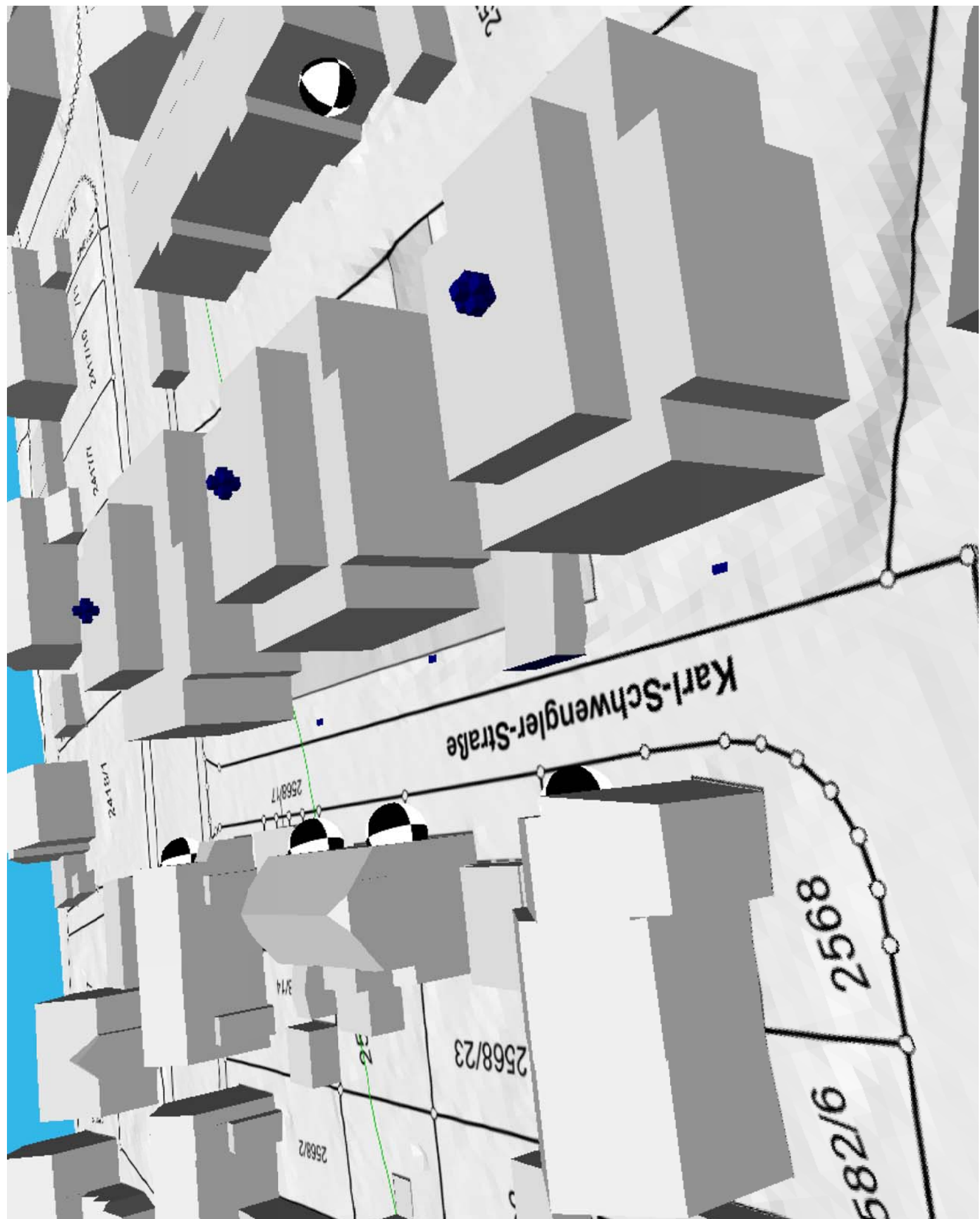


FORCHHEIM
STADTBAUAMT

Franz, Referatsleiter

SACHBEAMTETER	GEZEICHNET	DATUM
Vorwurf	Entwurf	20.11.2023
Entwurf	Entwurf	20.11.2023





BV Wohnbebauung Bayreuther Straße 46 in 91301 Forchheim
Schallimmissionsschutz

Immissionsorte

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart		Höhe		Koordinaten		
				Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto Lärmart	(m)	(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
IO 1				45.6	39.8	0.0	0.0		x Gesamt	4.50 r		650089.21	5508962.48	272.15
IO 2				42.5	36.8	0.0	0.0		x Gesamt	4.50 r		650093.39	5508980.81	272.29
IO 3				38.9	33.4	0.0	0.0		x Gesamt	4.50 r		650095.95	5508991.88	272.55
IO 4				32.8	28.1	0.0	0.0		x Gesamt	4.50 r		650102.46	5509017.60	273.00
IO 6				36.5	31.7	0.0	0.0		x Gesamt	4.50 r		650129.95	5508942.84	272.39
IO 5				33.8	29.4	0.0	0.0		x Gesamt	4.50 r		650142.76	5508966.63	272.73

Teilpegel

Quelle		Teilpegel															
		M.		ID		IO 1		IO 2		IO 3		IO 4		IO 6		IO 5	
Bezeichnung		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
WP3		26.3	22.7	26.5	22.9	24.7	21.1	21.1	17.4	29.2	25.5	28.4	24.7				
WP2		26.1	22.5	27.2	23.5	25.9	22.3	26.0	22.4	29.7	26.0	25.6	22.0				
WP1		23.0	19.3	26.4	22.8	26.0	22.4	26.0	22.4	22.8	19.2	26.4	22.7				
Entlüftung		9.2	3.3	-1.6	-7.5	0.1	-5.8	-4.7	-10.6	23.1	17.2	26.2	20.3				
Entlüftung		-3.1	-9.1	-1.8	-7.7	-2.7	-8.6	-10.0	-15.9	33.1	27.2	20.2	14.3				
Entlüftung		28.4	22.5	20.3	14.4	17.4	11.4	8.4	2.5	8.9	3.0	8.0	2.0				
Entlüftung		24.3	18.4	29.7	23.8	27.3	21.4	17.3	11.3	-3.6	-9.5	9.9	3.9				
Entlüftung		-0.7	-6.6	18.5	12.5	18.2	12.2	0.3	-5.6	15.1	9.2	21.6	15.7				
Entlüftung		16.7	10.8	23.7	17.7	27.8	21.9	17.2	11.3	-0.9	-6.8	13.2	7.3				
Entlüftung		-6.1	-12.0	-1.6	-7.6	1.5	-4.4	24.6	18.7	-8.9	-14.9	-7.7	-13.6				
Entlüftung		-9.6	-15.5	-3.4	-9.3	8.2	2.3	18.4	12.5	9.0	3.1	15.4	9.5				
Rampe		45.4	39.4	41.8	35.8	37.3	31.4	27.0	21.0	23.0	17.1	22.9	16.9				

Punktquelle

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Koordinaten			
				Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm.	Tag dB(A)	Abend dB(A)		Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)				Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	X (m)
WP3				70,0	70,0	70,0	Lw	70		0,0	0,0	0,0				0,0	500	(keine)	1,00 g	650109.58	5508949.56	280.30
WP2				70,0	70,0	70,0	Lw	70		0,0	0,0	0,0				0,0	500	(keine)	1,00 g	650116.02	5508976.57	281.38
WP1				70,0	70,0	70,0	Lw	70		0,0	0,0	0,0				0,0	500	(keine)	1,00 g	650121.49	5509006.00	282.06

Flächenquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktsquellen	
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R		Fläche	Tag	Ruhe				Nacht	(dB)
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)									(min)	(min)	(min)				Anzahl	
Entlüftung				55.1	55.1	52.8	58.0	58.0	55.7	Lw	55.1		0.0	0.0	-2.3						0.0	500	(keine)		
				55.1	55.1	52.8	58.0	58.0	55.7	Lw	55.1		0.0	0.0	-2.3						0.0	500	(keine)		
Entlüftung				55.1	55.1	52.8	58.0	58.0	55.7	Lw	55.1		0.0	0.0	-2.3						0.0	500	(keine)		
				55.1	55.1	52.8	58.0	58.0	55.7	Lw	55.1		0.0	0.0	-2.3						0.0	500	(keine)		
Entlüftung				55.1	55.1	52.8	58.0	58.0	55.7	Lw	55.1		0.0	0.0	-2.3						0.0	500	(keine)		
				55.1	55.1	52.8	58.0	58.0	55.7	Lw	55.1		0.0	0.0	-2.3						0.0	500	(keine)		
Entlüftung				55.1	55.1	52.8	58.0	58.0	55.7	Lw	55.1		0.0	0.0	-2.3						0.0	500	(keine)		
				55.1	55.1	52.8	58.0	58.0	55.7	Lw	55.1		0.0	0.0	-2.3						0.0	500	(keine)		
Entlüftung				55.1	55.1	52.8	58.0	58.0	55.7	Lw	55.1		0.0	0.0	-2.3						0.0	500	(keine)		
				55.1	55.1	52.8	58.0	58.0	55.7	Lw	55.1		0.0	0.0	-2.3						0.0	500	(keine)		
Entlüftung				55.1	55.1	52.8	58.0	58.0	55.7	Lw	55.1		0.0	0.0	-2.3						0.0	500	(keine)		
				55.1	55.1	52.8	58.0	58.0	55.7	Lw	55.1		0.0	0.0	-2.3						0.0	500	(keine)		
Entlüftung				55.1	55.1	52.8	58.0	58.0	55.7	Lw	55.1		0.0	0.0	-2.3						0.0	500	(keine)		
				55.1	55.1	52.8	58.0	58.0	55.7	Lw	55.1		0.0	0.0	-2.3						0.0	500	(keine)		

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung R		Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche			Tag	Ruhe	Nacht	(dB)	(Hz)	
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)											(min)	(min)	(min)			
Rampe				68.2	68.2	65.9	57.1	57.1	57.1	54.8	Lw"	59,1-2		0.0	0.0	-2.3							3.0	500	(keine)

Übersicht Berechnungsansätze nach Parkplatzlärmstudie 2007 und VDI-2571

Zusammenstellung der Nutzungsparameter Tiefgarage - Tag- u. Nachtzeit

Tiefgarage 1:

Nutzer Bewohner	Anzahl der Stellplätze ca.	Einwirkzeit	Bewegung N je h	Anzahl Pkw- Bew. je h	Anzahl Pkw- Bew. in 16 h
tags	54	6 bis 22 Uhr	0,15	8,1	129,6
nachts	54	laut. Std.	0,09	4,86	4,86

	TG
Absorptionsfläche inkl. Öffnungen: A in m ²	1300,0

Beurteilungszeitraum: Tagzeit

Parkdeck - Ebenen	TG
L _{w0}	63
K _{PA}	0
K _I	4
K _{stro}	0
Anzahl Stellplätze B	54
K _D = 2.5*log(f*B-9)	4,133
Bewegungen N	0,150
10*log(N*B)	9,085
L _w Parkdeck [dB/A] tags	80,22
Absorptionsfläche A [m ²] siehe oben:	1300
Innenpegel: 'L _I = L _w +14+10*log(0,16/A)	55,1

Beurteilungszeitraum: Nachtzeit (laut. Nachtstd.)

Parkdeck - Ebenen	TG
L _{w0}	63
K _{PA}	0
K _I	4
K _{stro}	0
Anzahl Stellplätze B	54
K _D = 2.5*log(f*B-9)	4,133
Bewegungen N	0,090
10*log(N*B)	6,866
L _w Parkdeck [dB/A] tags	78,00
Absorptionsfläche A [m ²] siehe oben:	1300
Innenpegel: 'L _I = L _w +14+10*log(0,16/A)	52,9

Nachweis- und Berechnungsblatt - kurzzeitige Geräuschspitzen**BV Wohnbebauung Bayreuther Straße 46 in 91301 Forchheim**

Gebietsausweisung:		WA
Immissionsrichtwert:	Tag	55 dB(A)
	Nacht	40 dB(A)
Grenzwert-Spitzenpegel:	Tag	85 dB(A)
	Nacht	60 dB(A)

Nr.	Berücksichtigte Schallemitenten	L_{WA} dB(A)
1	beschleunigte Abfahrt	92,5

Nachweis des Spitzenpegels						Anforderung eingehalten	
Nr.	Abstand(m)	D_s (dB)	D_{Ref} (dB)	D_e (dB)	L_{p,ist}	Tag	Nacht
IO 1	10	27,98			64,52	ja	nein

Legende:	D _s :	Pegelabnahme im Freifeld (Halbkugel)
	D _{Ref} :	Zuschlag Refelektion
	D _e :	Pegelabnahme durch Abschirmung
	L _p :	Spitzenpegel am Immissionsort