

Schalltechnische Untersuchung

Vorhaben: Bebauungsplan „O 75 – Weidach Nordost 2“
 87629 Füssen

Auftraggeber: Stadt Füssen
 Lechhalde 3
 87629 Füssen

Bearbeitungsstand: 11/2022

Projekt-Nr.: 2022 1497

Auftrag vom:	Mai 2022
Anzahl Seiten:	21
Anzahl Anlagen:	3, siehe Anlagenverzeichnis
fachlich verantwortlich:	Dipl.-Ing. (FH) Manfred Ertl
Bearbeiter:	B. Sc. Luis Mahlknecht
Durchwahl:	0821 / 207 129 10
E-Mail:	mertl@em-plan.com
Dokument:	1497_Füssen_BP O75 Weidach_06112022

Die vorliegende Untersuchung ist geistiges Eigentum von em plan. Die Weitergabe, Veröffentlichung, Zur-Kennntnis-Gabe an Dritte und die unautorisierte Nutzung der Untersuchung mit all ihren Bestandteilen ist nicht gestattet. Die Untersuchung ist allein im Zusammenhang mit dem in ihr behandelten Vorhaben zu verwenden. Eine Nutzung zu jedweden anderen Zwecken bedarf der ausdrücklichen schriftlichen Zustimmung von em plan.

Inhaltsverzeichnis

1.	Gegenstand der Untersuchung.....	4
2.	Örtlichkeiten, Genehmigungslage und Vorhaben.....	5
2.1	Örtlichkeiten.....	5
2.2	Vorhaben	6
3.	Beurteilungsgrundlagen.....	8
3.1	Schallschutz in der städtebaulichen Planung	8
3.2	TA Lärm.....	9
3.3	Anlagenbezogene Fahrverkehre im öffentlichen Straßenraum	10
4.	Immissionsorte	11
5.	Vorbelastung	12
6.	Schallemissionen	13
6.1	Hotelbetrieb des Hotels Sommer	13
6.2	Restaurantbetrieb des Hotels Sommer	14
6.3	Vorbelastung durch die Außengastronomie	14
7.	Schallimmissionen und Beurteilung.....	15
7.1	Beurteilungspegel L_r	15
7.1.1	Spitzenpegel $L_{r,max}$	16
8.	Bauakustische Bemessung – Schutz gegen Außenlärm.....	17
8.1	Anforderungen an die Luftschalldämmung gem. DIN 4109	17
8.2	Maßgebliche Außenlärmpegel	18
9.	Zusammenfassung.....	19
A)	Häufig verwendete Abkürzungen.....	20
B)	Anlagen.....	20
C)	Tabellen	21
D)	Grundlagenverzeichnis.....	21
E)	Regelwerke	21

1. Gegenstand der Untersuchung

Der Bebauungsplan „O 75 – Weidach Nordost 2“ in der Stadt Füssen befindet sich derzeit in der Entwurfsfassung vom 03.05.2022. Es soll ein allgemeines Wohngebiet entwickelt werden, an dessen Nordrand Pkw-Stellplätze für einen nördlich benachbarten Hotelbetrieb geplant sind.

Es wurden im Vorfeld drei Bebauungsplanvarianten von em plan, schalltechnische Untersuchung „Bebauungsplan „O75 – Weidach Nordost 2“ vom 10/2021 [6] hinsichtlich der schalltechnischen Machbarkeit untersucht und eine Vorzugsvariante empfohlen. Die derzeitige Planung entspricht größtenteils der in [6] untersuchten Variante 5 mit teils marginalen Veränderungen in der Lage der Gebäude.

Die Stellplätze des weiter nördlich außerhalb des Bebauungsplangebiets liegenden Hotels Sommer sollen am nördlichen Rand innerhalb des Plangebiets eingerichtet werden. Sämtliche Stellplätze sind nördlich der Weidachstraße vorgesehen.

Aus schalltechnischer Sicht unterliegt der neu einzurichtende Parkplatz als eine dem Hotelbetrieb zugeordnete gewerbliche Anlage den Anforderungen der TA Lärm.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung ist zu prüfen, ob die derzeitige Planung die Anforderungen der TA Lärm einhält.

Des Weiteren wird gemäß Bebauungsplan in festgelegten Parzellen eine Untersuchung nach der DIN 4109, Schallschutz im Hochbau erforderlich.

Soweit erforderlich, sind Maßnahmenempfehlungen zum Schallschutz zu erarbeiten.

Die Randbedingungen und Ergebnisse der Untersuchung sind in dem vorliegenden Bericht zusammengefasst.

2. Örtlichkeiten, Genehmigungslage und Vorhaben

2.1 Örtlichkeiten

Die örtlichen Gegebenheiten der Umgebung sind den Lageplänen in der Anlage 1 und der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.

Das Vorhaben befindet sich im Nordosten der Stadt Füssen am Forggensee auf den Grundstücken, Fl. Nr. 2832, 2830/1, 2829, 2828, 2827/1, 2823, 2822, 2827, 2824, 2830. Die Grundstücksfläche des Plangebiets beträgt etwa 5,5 ha.

Die Erschließung erfolgt über die Weidachstraße innerhalb des Bebauungsplangebiets.



Abbildung 1: Lage Vorhaben, Umgriff skizziert umrandet

Das Areal ist derzeit mit Ausnahme des Bestandsgebäudes im Nord-Osten innerhalb des Plangebiets, der Forggensee-Schiffahrt Füssen an der Weidachstraße 80 unbebaut. Das Bebauungsplangebiet liegt

- südlich des Bebauungsplans O 35, „Bootshafen“
- östlich des Bebauungsplans O 65, „Weidach Nord 2“
- nördlich des Bebauungsplans O 53, „Weidach Nordost“
- westlich des Lechs
- sowie südwestlich des Forggensees.

Im Norden grenzt das Hotel Sommer auf gewerblichen und Sonderbauflächen an das Bebauungsplangebiet an. Im Westen liegen eine Kindertagesstätte auf Flächen für Gemeinbedarf sowie Grünflächen, für die Wohnbaufläche als Gebietsnutzung ausgewiesen ist. Im Süden grenzen Wohnbauflächen mit Einfamilienhäusern und Doppelhaushälften an das Bebauungsplangebiet an.

Das Gelände im näheren Umfeld des Vorhabens ist weitestgehend eben auf etwa 785 bis 790 m über NN nach Westen hin ansteigend.

2.2 Vorhaben

Die der vorliegenden Untersuchung zugrunde liegende Planung entspricht der in [6] untersuchten Variante 5, wobei die Lage und die Orientierung einzelner Gebäude zur besseren Nutzung der Platzverhältnisse auf den einzelnen Parzellen geringfügig abweicht.

Das Hotel Sommer selbst verursacht nach Süden hin keine Lärmimmissionen abgesehen von der Außengastronomie des Hotelrestaurants. Die logistische Andienung des Hotels erfolgt von Norden her, und wird durch das Hotelgebäude abgeschirmt. Sonstige Lärmquellen sind nicht vorhanden. Die derzeit bestehenden Parkflächen des Hotels Sommer werden rückgebaut und in Grünflächen umgewandelt. In der Folge sind die durch den Hotel- und Restaurantbetrieb entstehenden Parkverkehre vollständig den geplanten Parkflächen innerhalb des Bebauungsplangebiets zuzu-rechnen.

Die Planung der Wohnbebauung und der Geltungsbereich sind der nachstehenden Abbildung zu entnehmen:



Abbildung 2: Bebauungsplangebiet, Stand 03.05.2022

Die Planung vom 03.05.2022 des Büros Architektur und Städtebau Dipl. Ing. Architekt BDA Franz Arnold sieht eine Ertüchtigung der Pkw-Stellplätze von derzeit 60 auf 74 im Norden innerhalb des Bebauungsplangebiets vor. Die Erschließung erfolgt über die südlich der Stellplätze verlaufende Weidachstraße. Die Nutzung der Stellplätze erfolgt durch die Gäste des Hotels Sommer sowie die Gäste des Hotelrestaurants. Das Hotel verfügt über rd. 80 Zimmer. Details zu den näheren betrieblichen Umständen sind bei der Darstellung der Emissionsansätze ausgeführt.

Die Bebauung im westlichen Bereich des Bebauungsplangebiets besteht vorwiegend aus Reihenhäusern und Mehrfamilienhäusern mit bis zu zwei Vollgeschoßen und ausgebautem Dachgeschoß (E+1+D). Die übrige Bebauung setzt sich aus Einfamilienhäusern (E+1) und zugehörigen Garagen sowie drei weiteren Doppelhäusern (E+1+D) im Zentrum des Gebiets zusammen. Im südlichen Bereich befinden sich Kettenhäuser mit bis zu zwei Vollgeschoßen (E+1). Im Nordosten des Gebiets liegt ein Gebäude (E+1+D) im Bestand.

3. Beurteilungsgrundlagen

3.1 Schallschutz in der städtebaulichen Planung

Die Beurteilung der Schallimmissionen aus dem Bebauungsplangebiet, erfolgt auf der Grundlage der DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau, sowie unter Beachtung der in Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 festgelegten städtebaulichen Orientierungswerte. Gemäß diesem Beiblatt sind für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm folgende Orientierungswerte heranzuziehen:

Tab. 3-1: Orientierungswerte nach DIN 18005-1, Beiblatt 1

tags	nachts
Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS), und Campingplatzgebieten	
55 dB(A)	45/40 dB(A)
Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)	
60 dB(A)	50/45 dB(A)
Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)	
65 dB(A)	55/50 dB(A)
Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	
45 bis 65 dB(A)	35 bis 65 dB(A)

Hierbei ist der jeweils niedrigere Orientierungswert nachts für die Beurteilung von Gewerbegebieten heranzuziehen.

3.2 TA Lärm

Das Vorhaben ist als Anlage im Sinne der TA Lärm einzustufen. Wesentliche Punkte der TA Lärm sind in der folgenden Zusammenstellung in verkürzter Form inhaltlich wiedergegeben. Bezüglich der Begriffsdefinitionen wird auf die TA Lärm verwiesen.

Es sind folgende Immissionsrichtwerte für die Beurteilung einwirkender Geräuschemissionen zu beachten:

Tab. 3-2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Tag (6:00 h bis 22:00 h)	Nacht (22:00 h bis 6:00 h)
a) in Industriegebieten	
70 dB(A)	70 dB(A)
b) in Gewerbegebieten	
65 dB(A)	50 dB(A)
c) in urbanen Gebieten	
63 dB(A)	45 dB(A)
d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	
60 dB(A)	45 dB(A)
e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	
55 dB(A)	40 dB(A)
f) in reinen Wohngebieten	
50 dB(A)	35 dB(A)
g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	
45 dB(A)	35 dB(A)

Nachts gilt die lauteste Nachtstunde.

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm werden ergänzt durch einen Zuschlag von 6 dB(A) für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit. Es sind dies folgende Zeiträume:

Tab. 3-3: Tageszeiten erhöhter Empfindlichkeit nach TA Lärm

an Werktagen	06:00 bis 07:00 Uhr
	20:00 bis 22:00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen	06:00 bis 09:00 Uhr
	13:00 bis 15:00 Uhr
	20:00 bis 22:00 Uhr

Die Zuschläge gelten für die in Tabelle 3-2 unter e) bis g) aufgeführten Gebietsnutzungen.

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Nach TA Lärm sind die Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten einzuhalten. Es sind dies diejenigen Immissionsorte, an denen im Einwirkungsbereich der Anlage am ehesten mit einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte zu rechnen ist.

Bezüglich bereits vorhandener gewerblicher Schallquellen ist gemäß TA Lärm ab einer Unterschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) die Untersuchung der Vorbelastung nicht erforderlich. Ab einer Unterschreitung von mindestens 10 dB(A) liegt der Immissionsort außerhalb des Einwirkbereichs der zu betrachtenden Anlage.

3.3 Anlagenbezogene Fahrverkehre im öffentlichen Straßenraum

Die Beurteilung der Geräusche auf den erschließenden Verkehrswegen erfolgt nach Punkt 7.4 der TA Lärm.

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung der Lärmsituation zu erfassen und zu beurteilen.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach TA Lärm Punkt 6.1 (Buchstaben c bis g) sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitgehend überschritten werden.

Minderungsmaßnahmen sind dann zu prüfen, wenn alle der drei genannten Kriterien zutreffen.

Im vorliegenden Fall erfolgt die Erschließung der Parkflächen über die einzige mögliche Anbindung auf kürzestem Weg an das übergeordnete Wegenetz über die Weidachstraße. Da keine Alternativen gegeben sind, erübrigen sich Überlegungen zu verkehrslenkenden Maßnahmen.

4. Immissionsorte

Für die Beurteilung der Schalleinwirkungen werden sieben maßgebliche Immissionsorte entlang der Baugrenzen südlich der Parkflächen des Hotels Sommer gewählt. Die genaue Lage der Immissionsorte kann der Anlage 1 entnommen werden.

Tab. 4-1: Maßgebliche Immissionsorte und Richtwerte (IRW)

Immissionsort	Nutzung	IRW Tag	IRW Nacht
		in dB(A)	
IO 1	WA	55	40
IO 2	WA	55	40
IO 3	WA	55	40
IO 4	WA	55	40
IO 5	WA	55	40
IO 6	WA	55	40
IO 7	WA	55	40

Die in Tabelle 4-1 aufgeführten Immissionsrichtwerte sind im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens nachweislich einzuhalten.

5. Vorbelastung

Eine Vorbelastungsuntersuchung nach TA Lärm wird nach den in Kapitel 3.2 genannten Kriterien erforderlich.

Im vorliegenden Vorhaben stellt der Außenbereich der Gastronomie des Hotels Sommer die einzige Vorbelastung dar. Die Emissionsansätze zur Ermittlung der Vorbelastung können dem Kapitel 6 entnommen werden.

Der Immissionsrichtwert wird am Tag an allen Immissionsorten um mindestens 20 dB(A) unterschritten. In Nachtzeitraum findet kein Betrieb der Außengastronomie statt. Sämtliche Immissionsorte liegen somit außerhalb des Einwirkungsbereichs im Sinne der TA Lärm.

Die Immissionsrichtwerte können demnach durch die Park- und Fahrverkehre im Zusammenhang mit dem Betrieb des Hotels und Restaurants Sommer vollständig ausgeschöpft werden.

Detaillierte Berechnungsergebnisse können der Anlage 2 entnommen werden.

6. Schallemissionen

Für das vorliegende Vorhaben sind im Wesentlichen die Schallemissionen durch die Parkverkehre im Zusammenhang mit dem Betrieb des Hotels Sommer und der zugehörigen Gastronomie im Norden des Plangebiets von Interesse.

Es wird unterschieden zwischen den Beurteilungszeiträumen in der Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr) und der lautesten Nachtstunde in der Zeit von 22:00 bis 6:00 Uhr.

Die Emissionen aus den Stellplätzen werden anhand der Bayerischen Parkplatzlärmstudie 2007 nach dem getrennten Verfahren berechnet.

6.1 Hotelbetrieb des Hotels Sommer

Es werden die Anhaltswerte N der Bewegungshäufigkeit für den Parkplatztyp „Hotelparkplatz“ nach der Parkplatzlärmstudie zu Grunde gelegt. Die Bezugsgröße B stellt die Anzahl der Betten des Hotels Sommer dar, wobei in der PLS zwischen Hotels mit mehr und weniger als 100 Betten unterschieden wird. Nach der PLS können pro Zimmer durchschnittlich 1,7 Betten angesetzt werden. Das Hotel Sommer verfügt über rd. 80 Zimmer, wodurch sich folglich insgesamt rd. 136 Betten ergeben.

In Anlehnung an Tabelle 33 der PLS werden bei Hotels mit > 100 Betten für die Anzahl N an Bewegungen pro Bett und Stunde für den Tagzeitraum 0,07 Bewegungen und für den Nachtzeitraum (ungünstigste Nachtstunde) 0,06 Bewegungen angesetzt.

Die Gesamtparkfläche besteht aus 74 Pkw-Stellplätzen, wobei sechs Stellplätze im östlichen Parkbereich für Carsharing und Elektrofahrzeuge zur Verfügung stehen. Es wird davon ausgegangen, dass diese genauso häufig frequentiert werden wie die übrigen Stellplätze. Sämtliche Parkbewegungen werden folglich gleichmäßig auf die Gesamtparkfläche verteilt.

Die Fahrflächen und Stellplätze werden asphaltiert oder akustisch vergleichbar ausgeführt. Es ist jedenfalls kein Pflasterbelag oder eine wassergebundene Tragschicht vorgesehen.

Gemäß der bayerischen PLS gehen folgende Parameter in die Berechnung des Schallleistungspegels L_W für den Parkplatzbetrieb ein:

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \log(i)$$

mit

$$L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$$

$$K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$$

$$K_I = 4 \text{ dB(A)}$$

$$i = \text{Anzahl der Bewegungen}$$

Für die Maximalpegelbetrachtung wird das Kofferraumschließen mit $L_{W\max} = 99,5 \text{ dB(A)}$ gem. PLS herangezogen.

Für den Erschließungsweg ergibt sich entsprechend den RLS-90 bei einer maximalen Geschwindigkeit von 30 km/h und asphaltierter Deckschicht ein längenbezogener Schallleistungspegel von

$$L_{WA',1h} = 47,5 \text{ dB(A) / m}$$

für eine Pkw-Fahrt.

Die Quellhöhe liegt jeweils bei 0,5 m über dem Gelände.

6.2 Restaurantbetrieb des Hotels Sommer

Für den Restaurantbetrieb des Hotels Sommer werden analog zum Hotelbetrieb die Anhaltswerte N der Bewegungshäufigkeit für den Parkplatztyp „Gasthofparkplatz“ nach der Parkplatzlärmstudie angesetzt. Als Bezugsgröße dient hierfür die Netto-Gastraumfläche in m^2 . Mit rd. 15.000 Einwohnern gilt die Stadt Füssen als Kleinstadt. In der Folge werden die Anhaltswerte für eine Gaststätte im ländlichen Bereich nach PLS zugrunde gelegt. Es sind dies im Tagzeitraum sowie in der lautesten Nachtstunde 0,12 Bewegungen pro m^2 Netto-Gastraumfläche und Stunde.

Die Netto-Gastraumfläche des Hotels Sommer ist nicht bekannt. Nach eigenen Angaben verfügt das Restaurant über 160 Sitzplätze im Innenbereich und 60 Sitzplätze im Außenbereich. Nach der PLS können pro Sitzplatz rd. 1,2 m^2 Netto-Gastraumfläche in Ansatz gebracht werden. Es ergeben sich dem zur Folge insgesamt 264 m^2 Netto-Gastraumfläche. Generell ist sowohl der Mittagstisch als auch das Abendsangebot ebenfalls für Gäste geöffnet, die nicht im Hotel eingemietet sind. Mittags ist das Restaurant zwischen 12:00 und 16:00 Uhr geöffnet. Abends kann zwischen 18:00 und 21:30 gespeist werden.

Es wird davon ausgegangen, dass die Gäste das Restaurant rd. 30 min vor der Öffnung bzw. Schließung anfahren bzw. den Parkplatz verlassen. Es ergeben sich demnach zusätzliche Parkbewegungen zwischen 11:30 und 16:30 Uhr sowie 17:30 und 22:00 Uhr. In der Folge ist nur der Tagzeitraum einschließlich Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach TA Lärm betroffen.

Analog zu den Parkverkehren der Hotelgäste wird angenommen, dass die 74 Pkw-Stellplätze lageunabhängig frequentiert werden.

Die Berechnung des Schallleistungspegels für den Parklatzbetrieb im Zusammenhang mit dem Hotelrestaurant erfolgt identisch zum Hotelbetrieb.

Für die Maximalpegelbetrachtung wird das Türeenschließen mit $L_{Wmax} = 98 \text{ dB(A)}$ gem. PLS herangezogen.

6.3 Vorbelastung durch die Außengastronomie

Die Außengastronomie erzeugt eine Vorbelastung im Sinne der TA Lärm. Es stehen 60 Sitzplätze im Außenbereich zur Verfügung. Konservativ wird angenommen, dass jede zweite Person während der Öffnungszeiten (12:00 bis 22:00 Uhr) der Gastronomie dauerhaft mit gehobener Stimme spricht. Nach der Richtlinie für Sport- und Freizeitanlagen, VDI 3770, kann für eine sitzende, gehoben sprechende Person während der Äußerung ein Schallleistungspegel von

$$L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$$

in 1,2 m über Gelände in Ansatz gebracht werden.

7. Schallimmissionen und Beurteilung

Die Schallimmissionen wurden für die oben benannten Immissionsorte berechnet.

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgt nach DIN ISO 9613-2 und berücksichtigt für den Bodeneffekt das allgemeine Verfahren gem. Kap. 7.3.1, schallpegelmindernde Hindernisse auf dem Ausbreitungsweg, sowie die 1. Reflexion der Baukörper. Es wird generell an Baukörpern ein Reflexionsverlust von 1 dB(A) (glatte Fassade) zugrunde gelegt. Verwendete Emissionsspektren sind der Spektrendatenbank des eingesetzten Programms „Soundplan“ entnommen.

Für die Ausbreitungsrechnung wird eine meteorologische Korrektur, C_{met} mit $C_0 = 2$ in Ansatz gebracht.

7.1 Beurteilungspegel L_r

In der nachstehenden Tabelle sind die Ergebnisse der Berechnung (L_r), jeweils die maximalen Pegel je Berechnungspunkt zusammengefasst und dem Immissionsrichtwert (IRW) der TA Lärm, vgl. Kap. 3 gegenübergestellt. Die detaillierten Berechnungsprotokolle sind als Anlage 2.1 beigegeben.

Tab. 7-1: Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte

IO-Nummer	Nutzung	Geschoss	HR	IRW		L_r		Überschreitung IRW	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)					
IO 1	WA	2.OG	N	55	40	43,5	34,8	---	---
IO 2	WA	2.OG	N	55	40	44,9	36,1	---	---
IO 3	WA	1.OG	N	55	40	45,4	36,6	---	---
IO 4	WA	1.OG	N	55	40	45,6	36,8	---	---
IO 5	WA	1.OG	N	55	40	45,1	36,2	---	---
IO 6	WA	1.OG	-	55	40	43,3	34,4	---	---
IO 7	WA	1.OG	NO	55	40	41,1	32,1	---	---

Aus der o. a. Tabelle geht hervor, dass tagsüber und in der lautesten Nachtstunde die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an allen maßgeblichen Immissionsorten um zumindest 3 dB(A) unterschritten werden.

7.2 Spitzenpegel $L_{r,max}$

In der Tab. 7-2 sind die zu erwartenden Spitzenpegel ($L_{r,max}$) für die untersuchten Immissionsorte aufgeführt und gleichzeitig den entsprechend zulässigen Richtwerten (IRW_{max}) der TA Lärm gegenübergestellt. Die Berechnungsergebnisse gehen aus der Anlage 3 hervor.

Tab. 7-2: Spitzenpegel und maximale Immissionsrichtwerte

IO-Nummer	Nutzung	Geschoss	HR	IRW_{max}		$L_{r,max}$		Überschreitung IRW_{max}	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)					
IO 1	WA	2.OG	N	85	60	59,2	59,2	---	---
IO 2	WA	EG	N	85	60	59,8	59,8	---	---
IO 3	WA	EG	N	85	60	60,0	60,0	---	---
IO 4	WA	EG	N	85	60	60,0	60,0	---	---
IO 5	WA	EG	N	85	60	59,9	59,9	---	---
IO 6	WA	EG	-	85	60	58,7	58,7	---	---
IO 7	WA	EG	NO	85	60	57,1	57,1	---	---

Aus o. g. Tabelle lässt sich erkennen, dass die maximal zulässigen Richtwerte für Geräuschspitzen nach TA Lärm tags sowie nachts an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten werden.

8. Bauakustische Bemessung – Schutz gegen Außenlärm

8.1 Anforderungen an die Luftschalldämmung gem. DIN 4109

Die Anforderung an den baulichen Schallschutz ergeben sich aus den Anforderungen der DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Ausgabe 2018.

Bemessungsgrundlage ist der maßgebliche Außenlärmpegel. Dieser ergibt sich nach DIN 4109 für Gewerbe- und Industrieanlagen aus dem durch Berechnung oder Messung ermittelten Beurteilungspegel im Zeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr), es sei denn, die Differenz zwischen den Beurteilungspegeln im Tag- und im Nachtzeitraum beträgt weniger als 10 dB. Es ist dies vorliegend der Fall, s. Tab. 7-1. Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich dann zum Schutz des Nachtschlafes aus dem um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

Die DIN 4109 differenziert in Abhängigkeit von der Höhe des maßgeblichen Außenlärmpegels bzw. des zugeordneten Lärmpegelbereichs zwischen folgenden Raumarten:

- Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien (1)
- Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä. (2)
- Büroräume u. ä. (3)

Hinsichtlich der letzten Kategorie (3) gilt, dass an Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenpegel leistet, keine Anforderungen gestellt werden.

Nach DIN 4109 gelten folgende Anforderungen:

Tab. 8-1: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel	erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß in dB, erf $R'_{w,res}$		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien (1)	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä. (2)	Büroräume u. ä. (3)
I	bis 55	35	30	-
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	*	50	45
VII	>80	*	*	50

*Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen

Die DIN 4109 sieht Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß nach Tabelle 7-1 in Abhängigkeit vom Verhältnis der Gesamtfläche des Außenbauteils, $S(W + F)$ eines Aufenthaltsraums zu seiner Grundfläche, SG vor.

Tab. 8-2: Korrekturwerte für das erforderliche Schalldämm-Maß

$S(W + F) / SG$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
Korrektur	+5	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3

Im vorliegenden Fall kann für übliche Verhältnisse von $S(W + F)/SG$ um etwa 0,6 - 0,8 ausgegangen werden. Der Korrekturwert wird auf null gesetzt.

8.2 Maßgebliche Außenlärmpegel

Die maßgeblichen Außenlärmpegel an der nördlichen Randbebauung errechnen sich aus den Beurteilungspegeln an den Immissionsorten IO2 bis IO7 im Nachtzeitraum. Der maximale Beurteilungspegel liegt bei rd. 37 dB(A) in der Nacht. Unter Berücksichtigung der Zuschläge der DIN 4109 ergibt sich ein maßgeblicher Außenlärmpegel von 50 dB(A) und somit der Lärmpegelbereich I nach Tab. 8-1. Das erforderliche Schalldämmmaß $R'_{w,res}$ beträgt somit 30 dB für Aufenthaltsräume.

Umfassungsbauteile sowie Fenster in konventioneller Bauweise erfüllen diese Anforderung auch ohne ergänzende Maßnahmen zum Schallschutz.

9. Zusammenfassung

Der Bebauungsplan „O 75 – Weidach Nordost 2“ in der Stadt Füssen befindet sich derzeit in der Entwurfsfassung vom 03.05.2022. Es soll ein allgemeines Wohngebiet entwickelt werden, an dessen Nordrand Pkw-Stellplätze für einen nördlich benachbarten Hotelbetrieb geplant sind.

Es wurden im Vorfeld drei Bebauungsplanvarianten von em plan, schalltechnische Untersuchung „Bebauungsplan „O75 – Weidach Nordost 2“ vom 10/2021 [6] hinsichtlich der schalltechnischen Machbarkeit untersucht und eine Vorzugsvariante empfohlen. Die derzeitige Planung entspricht größtenteils der in [6] untersuchten Variante 5 mit teils marginalen Veränderungen in der Lage der Gebäude.

Im Norden außerhalb des Plangebiets liegt das Hotel Sommer auf gewerblichen und Sonderbauflächen.

Aus dem Hotel resultiert eine gewerbliche Vorbelastung dergestalt, dass dort Flächen für die Außengastronomie vorhanden sind. Der bestehende, bisher durch die Hotelgäste genutzte Parkplatz wird rückgebaut und in Grünflächen umgewandelt.

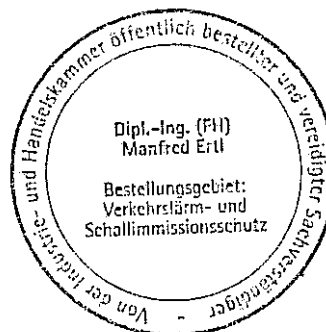
Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung war zu prüfen, ob das Vorhaben in der vorgesehenen Form hinsichtlich des zulässigen Immissionsverhaltens die Anforderungen der TA Lärm einhält.

Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

1. Die Immissionsrichtwerte IRW der TA Lärm werden im Tag- und im Nachtzeitraum eingehalten.
2. Die maximalen Immissionsrichtwerte IRW_{max} werden an allen Immissionsorten tags sowie nachts eingehalten.
3. Das Vorhaben löst keine verkehrslenkenden Maßnahmen nach TA Lärm aus.
4. Maßnahmen zum baulichen Schallschutz an der neuen Bebauung werden nach DIN 4109 nicht erforderlich.

Augsburg, 06.11.2022

Dipl.-Ing (FH) M. Ertl



A) Häufig verwendete Abkürzungen

A_{atm}	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
A_{div}	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
C_{met}	Meteorologische Korrektur in dB
dL_{refl}	Pegelerhöhung durch Reflexion in dB
dL_{wZ}	Korrektur Betriebszeiten in dB
GE	Gewerbegebiet
GOK	Geländeoberkante
IRW / RW	Immissionsrichtwert / Richtwert in dB(A) (TA Lärm)
L	Länge der Schallquelle in m
L_r	Beurteilungspegel in dB(A)
L_W / L_{WA}	Schallleistung der Schallquelle in dB(A)
L_W'	längenbezogene Schallleistung in dB(A)/m
L_W''	flächenbezogene Schallleistung in dB(A)/m ²
MI / MD / K	Mischgebiet / Dorfgebiet / Kerngebiet
NN	Normalnull
S	Fläche der Schallquelle in m ²
s	Entfernung der Schallquelle zum Immissionsort in m
SO	Sondergebiet
WA	allgemeines Wohngebiet
Z_R	Ruhezeitenzuschlag (Anteil) in dB

B) Anlagen

Anlage 1.1	Lageplan	Übersichtslageplan
Anlage 1.2	Lageplan	Quellen und Immissionsorte
Anlage 1.3	Lageplan	Vorbelastung
Anlage 2.1	Teilbeurteilungspegel	Beurteilungspegel
Anlage 2.2	Teilbeurteilungspegel	Beurteilungspegel aus Vorbelastung
Anlage 3	Teilbeurteilungspegel	Spitzenpegel

C) Tabellen

Tab. 3-1: Orientierungswerte nach DIN 18005-1, Beiblatt 1	8
Tab. 3-2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm	9
Tab. 3-3: Tageszeiten erhöhter Empfindlichkeit nach TA Lärm	9
Tab. 4-1: Maßgebliche Immissionsorte und Richtwerte (IRW)	11
Tab. 7-1: Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte	15
Tab. 7-2: Spitzenpegel und maximale Immissionsrichtwerte	16
Tab. 8-1: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen	17
Tab. 8-2: Korrekturwerte für das erforderliche Schalldämm-Maß	18

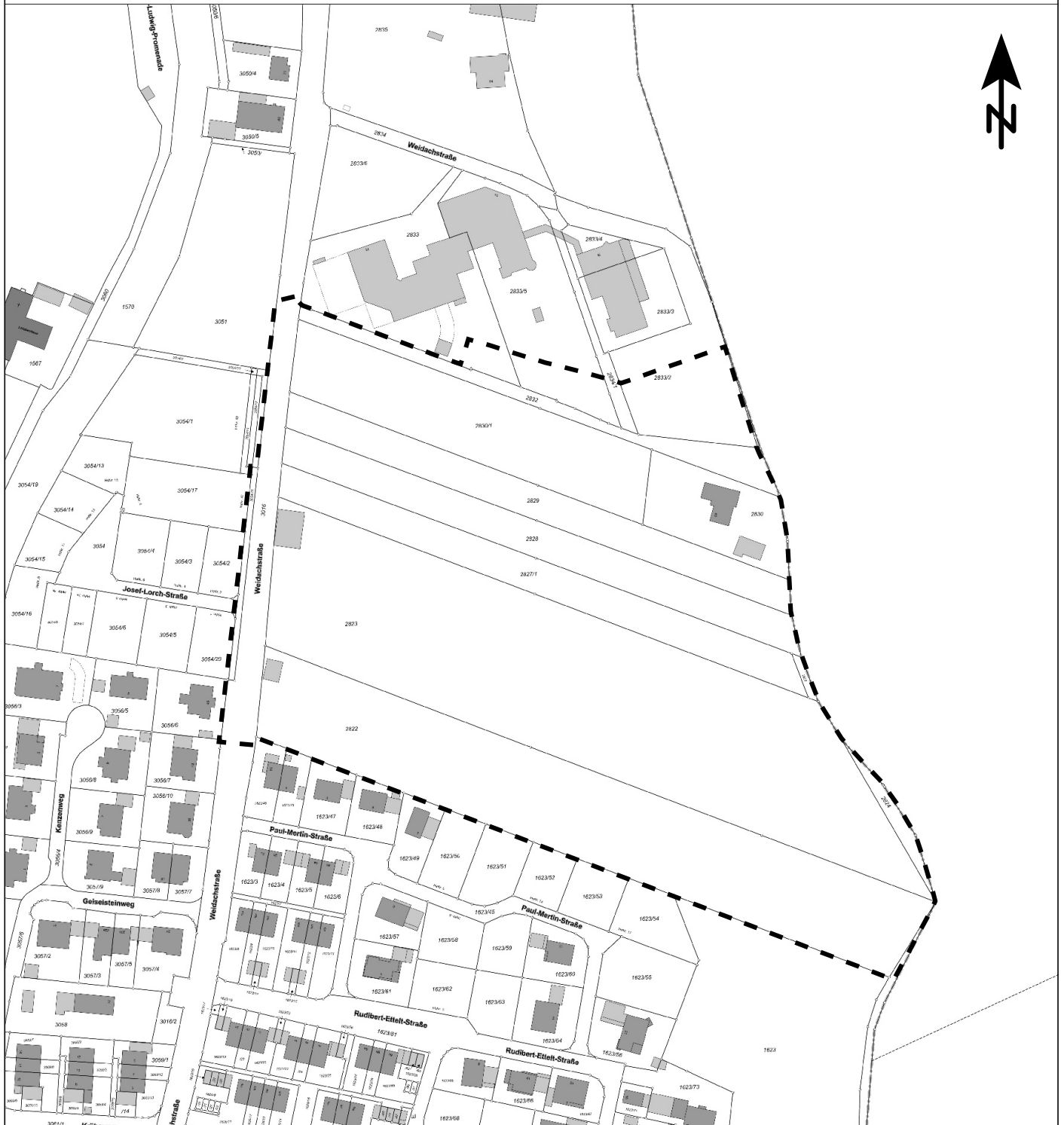
D) Grundlagenverzeichnis

- (1) Bayerische Vermessungsverwaltung, Auszug aus der digitalen Flurkarte, 22.09.2021
- (2) Stadt-fuessen.org, Bauleitpläne (Flächennutzungsplan), aufgerufen am 24.09.2021
- (3) Google Earth, Übersichtsplan, aufgerufen am 24.09.2021
- (4) Architektur und Städtebau Dipl. Ing. Architekt BDA Franz Arnold, Entwurfsplan als pdf und dxf, E-Mail vom 01.06.2022

E) Regelwerke

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz -BIm-SchG)
- [2] VDI 3770, Sport- und Freizeitanlagen, Ausgabe September 2012
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), 2017
- [4] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Ausgabe 1997
- [5] Bayerisches Landesamt für Umwelt, Parkplatzlärmstudie, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg, 2007
- [6] em plan, Schalltechnische Untersuchung, *Bebauungsplan „O 75 – Weidach Nordost 2“ 87629 Füssen*, Stand 10/2021

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan "O 75 - Weidach Nordost 2" 87629 Füssen



Zeichenerklärung

 Bebauungsplangebiet

Übersichtslageplan

Maßstab: 1:2500
Bearbeitungsstand: 11/2022
Projekt: 2022 1497

Anlage 1.1

Auftraggeber:

Stadt Füssen
Lechhalde 3

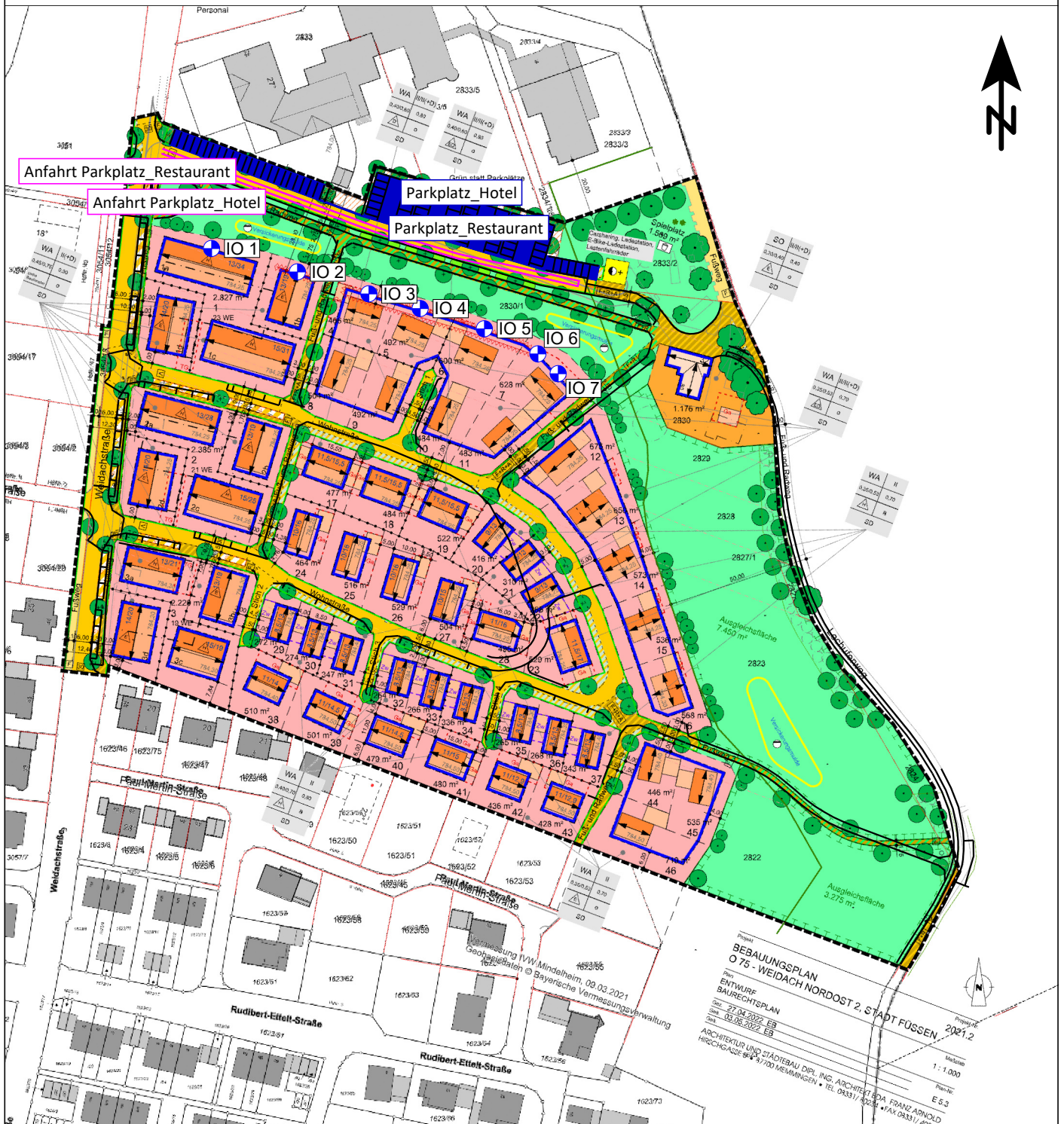
87629 Füssen

Auftragnehmer:

em plan
Planung + Beratung
im Immissionsschutz

Am Alten Gaswerk 2
86156 Augsburg
0821/207 129 0
info@em-plan.com

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan "O 75 - Weidach Nordost 2" 87629 Füssen



Zeichenerklärung

-  Bebauungsplangebiet
-  Immissionsort
-  Parkplatz
-  Linienschallquelle

Quellen und Immissionsorte

Maßstab: 1:2000
Bearbeitungsstand: 11/2022
Projekt: 2022 1497

Anlage 1.2

Auftraggeber:

Stadt Füssen
Lechhalde 3

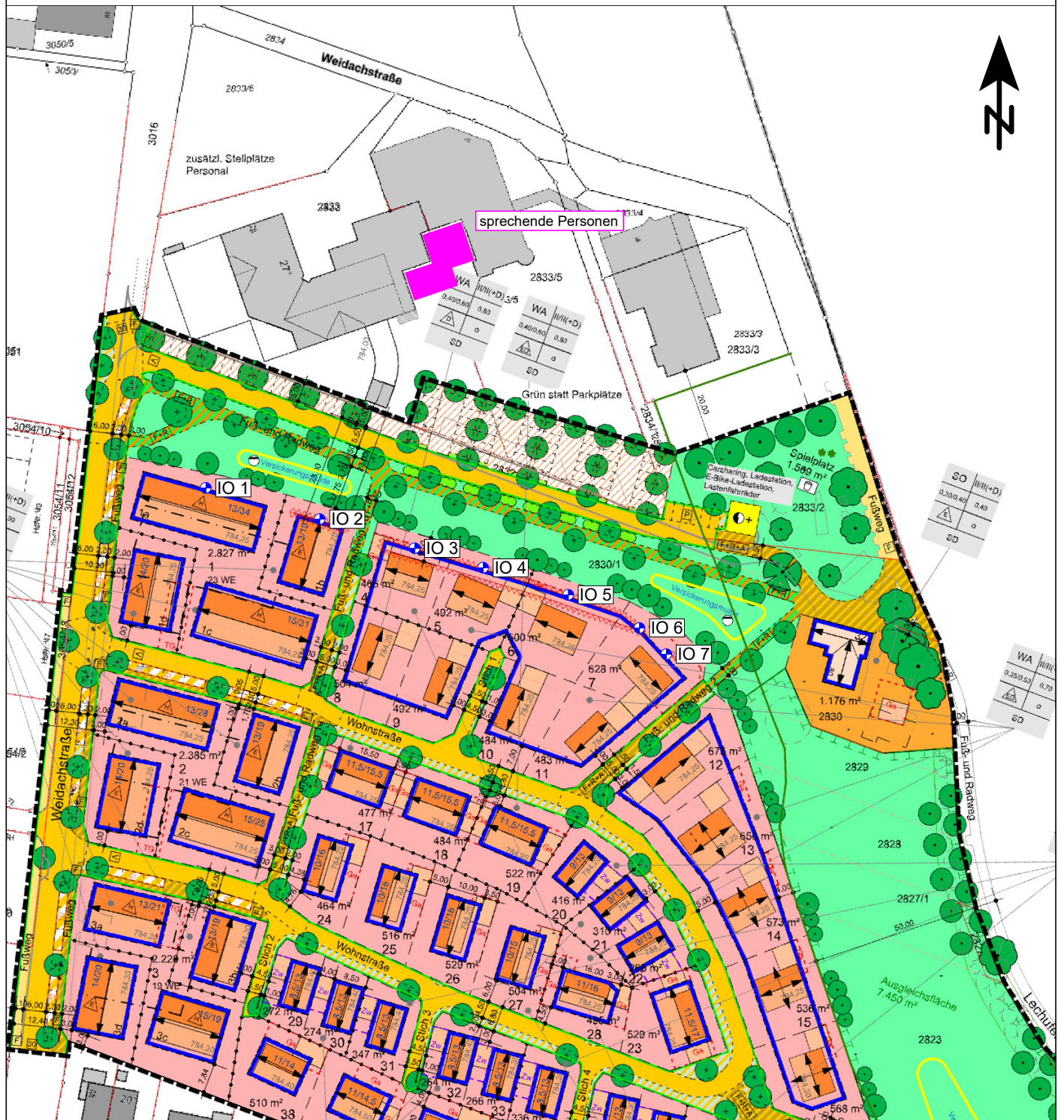
87629 Füssen

Auftragnehmer:

emplan
Planung + Beratung
im Immissionsschutz

Am Alten Gaswerk 2
86156 Augsburg
0821/207 129 0
info@em-plan.com

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan "O 75 - Weidach Nordost 2" 87629 Füssen



Zeichenerklärung

- Bebauungsplangebiet
- Flächenquelle
- Immissionsort

Vorbelastung

Maßstab: 1:1500
Bearbeitungsstand: 11/2022
Projekt: 2022 1497

Anlage 1.3

Auftraggeber:

Stadt Füssen
Lechhalde 3

87629 Füssen

Auftragnehmer:

em plan
Planung + Beratung
im Immissionsschutz

Am Alten Gaswerk 2
86156 Augsburg
0821/207 129 0
info@em-plan.com

Legende

Zeit bereich		Name des Zeitbereichs
Quelle		Quellname
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m ²
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
l oder S	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
Ls=Lw+Ko+ADI+Adiv+Agr+Abar+Aatm+Afol_site_house+Awind+dLrefl		
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
Cmet	dB	Meteorologische Korrektur
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

Zeit bereich	Quelle	L _w dB(A)	L _w dB(A)	I oder S m, m²	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
Immissionsort IO 1 SW 2.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 43,5 dB(A) LrN 34,8 dB(A)																
LrT	Anfahrt Parkplatz_Hotel	47,5	72,4	309,3	0	44,05	-43,9	-0,8	0,0	-0,3	0,1	27,5	7,0	0,0	1,9	36,4
LrT	Anfahrt Parkplatz_Restaurant	47,5	72,4	309,3	0	44,05	-43,9	-0,8	0,0	-0,3	0,1	27,5	10,8	0,0	1,8	40,1
LrT	Parkplatz_Hotel	56,7	88,3	1455,8	0	60,25	-46,6	-0,4	0,0	-0,4	0,2	41,2	-11,5	0,0	1,9	31,5
LrT	Parkplatz_Restaurant	62,6	94,2	1455,8	0	60,25	-46,6	-0,4	0,0	-0,4	0,2	47,1	-10,8	0,0	1,9	38,1
LrN	Anfahrt Parkplatz_Hotel	47,5	72,4	309,3	0	44,05	-43,9	-0,8	0,0	-0,3	0,1	27,5	6,0	0,0	0,0	33,5
LrN	Anfahrt Parkplatz_Restaurant	47,5	72,4	309,3	0	44,05	-43,9	-0,8	0,0	-0,3	0,1	27,5		0,0		
LrN	Parkplatz_Hotel	56,7	88,3	1455,8	0	60,25	-46,6	-0,4	0,0	-0,4	0,2	41,2	-12,2	0,0	0,0	28,9
LrN	Parkplatz_Restaurant	62,6	94,2	1455,8	0	60,25	-46,6	-0,4	0,0	-0,4	0,2	47,1		0,0		
Immissionsort IO 2 SW 2.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 44,9 dB(A) LrN 36,1 dB(A)																
LrT	Anfahrt Parkplatz_Hotel	47,5	72,4	309,3	0	39,13	-42,8	-0,8	0,0	-0,3	0,2	28,7	7,0	0,0	1,9	37,7
LrT	Anfahrt Parkplatz_Restaurant	47,5	72,4	309,3	0	39,13	-42,8	-0,8	0,0	-0,3	0,2	28,7	10,8	0,0	1,8	41,3
LrT	Parkplatz_Hotel	56,7	88,3	1455,8	0	51,60	-45,2	-0,3	0,0	-0,4	0,4	42,7	-11,5	0,0	1,9	33,1
LrT	Parkplatz_Restaurant	62,6	94,2	1455,8	0	51,60	-45,2	-0,3	0,0	-0,4	0,4	48,6	-10,8	0,0	1,9	39,7
LrN	Anfahrt Parkplatz_Hotel	47,5	72,4	309,3	0	39,13	-42,8	-0,8	0,0	-0,3	0,2	28,7	6,0	0,0	0,0	34,8
LrN	Anfahrt Parkplatz_Restaurant	47,5	72,4	309,3	0	39,13	-42,8	-0,8	0,0	-0,3	0,2	28,7		0,0		
LrN	Parkplatz_Hotel	56,7	88,3	1455,8	0	51,60	-45,2	-0,3	0,0	-0,4	0,4	42,7	-12,2	0,0	0,0	30,5
LrN	Parkplatz_Restaurant	62,6	94,2	1455,8	0	51,60	-45,2	-0,3	0,0	-0,4	0,4	48,6		0,0		
Immissionsort IO 3 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 45,4 dB(A) LrN 36,6 dB(A)																
LrT	Anfahrt Parkplatz_Hotel	47,5	72,4	309,3	0	37,13	-42,4	-0,8	0,0	-0,3	0,1	29,1	7,0	0,0	1,9	38,0
LrT	Anfahrt Parkplatz_Restaurant	47,5	72,4	309,3	0	37,13	-42,4	-0,8	0,0	-0,3	0,1	29,1	10,8	0,0	1,8	41,6
LrT	Parkplatz_Hotel	56,7	88,3	1455,8	0	44,12	-43,9	-0,6	0,0	-0,4	0,2	43,7	-11,5	0,0	1,9	34,0
LrT	Parkplatz_Restaurant	62,6	94,2	1455,8	0	44,12	-43,9	-0,6	0,0	-0,4	0,2	49,6	-10,8	0,0	1,9	40,6
LrN	Anfahrt Parkplatz_Hotel	47,5	72,4	309,3	0	37,13	-42,4	-0,8	0,0	-0,3	0,1	29,1	6,0	0,0	0,0	35,1
LrN	Anfahrt Parkplatz_Restaurant	47,5	72,4	309,3	0	37,13	-42,4	-0,8	0,0	-0,3	0,1	29,1		0,0		
LrN	Parkplatz_Hotel	56,7	88,3	1455,8	0	44,12	-43,9	-0,6	0,0	-0,4	0,2	43,7	-12,2	0,0	0,0	31,5
LrN	Parkplatz_Restaurant	62,6	94,2	1455,8	0	44,12	-43,9	-0,6	0,0	-0,4	0,2	49,6		0,0		
Immissionsort IO 4 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 45,6 dB(A) LrN 36,8 dB(A)																
LrT	Anfahrt Parkplatz_Hotel	47,5	72,4	309,3	0	36,95	-42,3	-0,8	0,0	-0,2	0,1	29,1	7,0	0,0	1,9	38,0
LrT	Anfahrt Parkplatz_Restaurant	47,5	72,4	309,3	0	36,95	-42,3	-0,8	0,0	-0,2	0,1	29,1	10,8	0,0	1,8	41,6
LrT	Parkplatz_Hotel	56,7	88,3	1455,8	0	41,50	-43,4	-0,5	0,0	-0,4	0,1	44,2	-11,5	0,0	1,9	34,6
LrT	Parkplatz_Restaurant	62,6	94,2	1455,8	0	41,50	-43,4	-0,5	0,0	-0,4	0,1	50,1	-10,8	0,0	1,9	41,1
LrN	Anfahrt Parkplatz_Hotel	47,5	72,4	309,3	0	36,95	-42,3	-0,8	0,0	-0,2	0,1	29,1	6,0	0,0	0,0	35,1
LrN	Anfahrt Parkplatz_Restaurant	47,5	72,4	309,3	0	36,95	-42,3	-0,8	0,0	-0,2	0,1	29,1		0,0		
LrN	Parkplatz_Hotel	56,7	88,3	1455,8	0	41,50	-43,4	-0,5	0,0	-0,4	0,1	44,2	-12,2	0,0	0,0	32,0
LrN	Parkplatz_Restaurant	62,6	94,2	1455,8	0	41,50	-43,4	-0,5	0,0	-0,4	0,1	50,1		0,0		
Immissionsort IO 5 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 45,1 dB(A) LrN 36,2 dB(A)																
LrT	Anfahrt Parkplatz_Hotel	47,5	72,4	309,3	0	39,89	-43,0	-0,8	0,0	-0,3	0,1	28,4	7,0	0,0	1,9	37,3
LrT	Anfahrt Parkplatz_Restaurant	47,5	72,4	309,3	0	39,89	-43,0	-0,8	0,0	-0,3	0,1	28,4	10,8	0,0	1,8	40,9
LrT	Parkplatz_Hotel	56,7	88,3	1455,8	0	43,57	-43,8	-0,5	0,0	-0,4	0,1	43,8	-11,5	0,0	1,9	34,1
LrT	Parkplatz_Restaurant	62,6	94,2	1455,8	0	43,57	-43,8	-0,5	0,0	-0,4	0,1	49,6	-10,8	0,0	1,9	40,7
LrN	Anfahrt Parkplatz_Hotel	47,5	72,4	309,3	0	39,89	-43,0	-0,8	0,0	-0,3	0,1	28,4	6,0	0,0	0,0	34,4
LrN	Anfahrt Parkplatz_Restaurant	47,5	72,4	309,3	0	39,89	-43,0	-0,8	0,0	-0,3	0,1	28,4		0,0		
LrN	Parkplatz_Hotel	56,7	88,3	1455,8	0	43,57	-43,8	-0,5	0,0	-0,4	0,1	43,8	-12,2	0,0	0,0	31,5
LrN	Parkplatz_Restaurant	62,6	94,2	1455,8	0	43,57	-43,8	-0,5	0,0	-0,4	0,1	49,6		0,0		
Immissionsort IO 6 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 43,3 dB(A) LrN 34,4 dB(A)																
LrT	Anfahrt Parkplatz_Hotel	47,5	72,4	309,3	0	50,13	-45,0	-1,0	0,0	-0,3	0,6	26,7	7,0	-0,1	1,9	35,5
LrT	Anfahrt Parkplatz_Restaurant	47,5	72,4	309,3	0	50,13	-45,0	-1,0	0,0	-0,3	0,6	26,7	10,8	-0,1	1,8	39,1
LrT	Parkplatz_Hotel	56,7	88,3	1455,8	0	53,49	-45,6	-0,6	0,0	-0,4	0,3	42,0	-11,5	-0,1	1,9	32,4
LrT	Parkplatz_Restaurant	62,6	94,2	1455,8	0	53,49	-45,6	-0,6	0,0	-0,4	0,3	47,9	-10,8	-0,1	1,9	38,9
LrN	Anfahrt Parkplatz_Hotel	47,5	72,4	309,3	0	50,13	-45,0	-1,0	0,0	-0,3	0,6	26,7	6,0	-0,1	0,0	32,6
LrN	Anfahrt Parkplatz_Restaurant	47,5	72,4	309,3	0	50,13	-45,0	-1,0	0,0	-0,3	0,6	26,7		-0,1		
LrN	Parkplatz_Hotel	56,7	88,3	1455,8	0	53,49	-45,6	-0,6	0,0	-0,4	0,3	42,0	-12,2	-0,1	0,0	29,8
LrN	Parkplatz_Restaurant	62,6	94,2	1455,8	0	53,49	-45,6	-0,6	0,0	-0,4	0,3	47,9		-0,1		
Immissionsort IO 7 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 41,1 dB(A) LrN 32,1 dB(A)																
LrT	Anfahrt Parkplatz_Hotel	47,5	72,4	309,3	0	60,59	-46,6	-1,2	-0,6	-0,3	0,3	24,0	7,0	-0,1	1,9	32,9
LrT	Anfahrt Parkplatz_Restaurant	47,5	72,4	309,3	0	60,59	-46,6	-1,2	-0,6	-0,3	0,3	24,0	10,8	-0,1	1,8	36,5
LrT	Parkplatz_Hotel	56,7	88,3	1455,8	0	62,77	-46,9	-0,8	-0,2	-0,5	0,3	40,3	-11,5	-0,1	1,9	30,6
LrT	Parkplatz_Restaurant	62,6	94,2	1455,8	0	62,77	-46,9	-0,8	-0,2	-0,5	0,3	46,2	-10,8	-0,1	1,9	37,1
LrN	Anfahrt Parkplatz_Hotel	47,5	72,4	309,3	0	60,59	-46,6	-1,2	-0,6	-0,3	0,3	24,0	6,0	-0,1	0,0	30,0
LrN	Anfahrt Parkplatz_Restaurant	47,5	72,4	309,3	0	60,59	-46,6	-1,2	-0,6	-0,3	0,3	24,0		-0,1		
LrN	Parkplatz_Hotel	56,7	88,3	1455,8	0	62,77	-46,9	-0,8	-0,2	-0,5	0,3	40,3	-12,2	-0,1	0,0	28,0
LrN	Parkplatz_Restaurant	62,6	94,2	1455,8	0	62,77	-46,9	-0,8	-0,2	-0,5	0,3	46,2		-0,1		

Legende

Zeit bereich		Name des Zeitbereichs
Quelle		Quellname
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m ²
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
I oder S	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
$L_s = L_w + K_o + A D I + A_{div} + A_{gr} + A_{bar} + A_{atm} + A_{fol_site_house} + A_{wind} + d_{Lrefl}$		
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
Cmet	dB	Meteorologische Korrektur
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

Zeit bereich	Quelle	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m, m²	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	Lr dB(A)
Immissionsort IO 1 SW 2.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 22,9 dB(A) LrN dB(A)														
LrT	sprechende Personen	47,0	70,0	199,6	0	85,98	-49,7	-2,1	-15,1	5,2	8,1	12,7	0,0	22,9
LrN	sprechende Personen	47,0	70,0	199,6	0	85,98	-49,7	-2,1	-15,1	5,2	8,1	12,7	0,0	22,9
Immissionsort IO 2 SW 2.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 32,3 dB(A) LrN dB(A)														
LrT	sprechende Personen	47,0	70,0	199,6	0	75,07	-48,5	-2,0	-3,8	2,2	17,5	12,7	0,0	32,3
LrN	sprechende Personen	47,0	70,0	199,6	0	75,07	-48,5	-2,0	-3,8	2,2	17,5	12,7	0,0	32,3
Immissionsort IO 3 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 34,4 dB(A) LrN dB(A)														
LrT	sprechende Personen	47,0	70,0	199,6	0	75,80	-48,6	-2,0	-0,6	1,5	20,0	12,7	-0,3	34,4
LrN	sprechende Personen	47,0	70,0	199,6	0	75,80	-48,6	-2,0	-0,6	1,5	20,0	12,7	-0,3	34,4
Immissionsort IO 4 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 34,4 dB(A) LrN dB(A)														
LrT	sprechende Personen	47,0	70,0	199,6	0	81,54	-49,2	-2,1	0,0	1,8	20,1	12,7	-0,4	34,4
LrN	sprechende Personen	47,0	70,0	199,6	0	81,54	-49,2	-2,1	0,0	1,8	20,1	12,7	-0,4	34,4
Immissionsort IO 5 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 33,1 dB(A) LrN dB(A)														
LrT	sprechende Personen	47,0	70,0	199,6	0	94,25	-50,5	-2,2	-0,1	2,1	18,9	12,7	-0,6	33,1
LrN	sprechende Personen	47,0	70,0	199,6	0	94,25	-50,5	-2,2	-0,1	2,1	18,9	12,7	-0,6	33,1
Immissionsort IO 6 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 31,1 dB(A) LrN dB(A)														
LrT	sprechende Personen	47,0	70,0	199,6	0	110,11	-51,8	-2,3	-0,3	2,2	17,2	12,7	-0,8	31,1
LrN	sprechende Personen	47,0	70,0	199,6	0	110,11	-51,8	-2,3	-0,3	2,2	17,2	12,7	-0,8	31,1
Immissionsort IO 7 SW 1.OG RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 30,3 dB(A) LrN dB(A)														
LrT	sprechende Personen	47,0	70,0	199,6	0	119,76	-52,6	-2,4	-0,4	2,4	16,5	12,7	-0,9	30,3
LrN	sprechende Personen	47,0	70,0	199,6	0	119,76	-52,6	-2,4	-0,4	2,4	16,5	12,7	-0,9	30,3

Legende

Zeit bereich		Name des Zeitbereichs
Quelle		Quellname
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m ²
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
$L_s = L_w + K_o + A_{div} + A_{gr} + A_{bar} + A_{atm} + A_{fol_site_house} + A_{wind} + d_{Lrefl}$		
Cmet	dB	Meteorologische Korrektur
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

Zeit bereich	Quelle	Lw dB(A)	L'w dB(A)	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	Cmet dB	Lr dB(A)
Immissionsort IO 1 SW 2.OG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 59,2 dB(A) LN,max 59,2 dB(A)													
LT,max	Parkplatz_Hotel	99,5	99,5	0	29,9	-40,5	-0,1	0,0	-0,3	0,6	59,2	0,0	59,2
LT,max	Parkplatz_Restaurant	98,0	98,0	0	29,9	-40,5	-0,1	0,0	-0,3	0,6	57,7	0,0	57,7
LN,max	Parkplatz_Hotel	99,5	99,5	0	29,9	-40,5	-0,1	0,0	-0,3	0,6	59,2	0,0	59,2
LN,max	Parkplatz_Restaurant	98,0	98,0	0	29,9	-40,5	-0,1	0,0	-0,3	0,6	57,7	0,0	
Immissionsort IO 2 SW EG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 59,8 dB(A) LN,max 59,8 dB(A)													
LT,max	Parkplatz_Hotel	99,5	99,5	0	26,4	-39,4	-0,2	0,0	-0,2	0,2	59,8	0,0	59,8
LT,max	Parkplatz_Restaurant	98,0	98,0	0	26,4	-39,4	-0,2	0,0	-0,2	0,2	58,3	0,0	58,3
LN,max	Parkplatz_Hotel	99,5	99,5	0	26,4	-39,4	-0,2	0,0	-0,2	0,2	59,8	0,0	59,8
LN,max	Parkplatz_Restaurant	98,0	98,0	0	26,4	-39,4	-0,2	0,0	-0,2	0,2	58,3	0,0	
Immissionsort IO 3 SW EG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 60,0 dB(A) LN,max 60,0 dB(A)													
LT,max	Parkplatz_Hotel	99,5	99,5	0	25,6	-39,2	-0,2	0,0	-0,2	0,1	60,0	0,0	60,0
LT,max	Parkplatz_Restaurant	98,0	98,0	0	25,6	-39,2	-0,2	0,0	-0,2	0,1	58,5	0,0	58,5
LN,max	Parkplatz_Hotel	99,5	99,5	0	25,6	-39,2	-0,2	0,0	-0,2	0,1	60,0	0,0	60,0
LN,max	Parkplatz_Restaurant	98,0	98,0	0	25,6	-39,2	-0,2	0,0	-0,2	0,1	58,5	0,0	
Immissionsort IO 4 SW EG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 60,0 dB(A) LN,max 60,0 dB(A)													
LT,max	Parkplatz_Hotel	99,5	99,5	0	25,4	-39,1	-0,2	0,0	-0,2	0,0	60,0	0,0	60,0
LT,max	Parkplatz_Restaurant	98,0	98,0	0	25,4	-39,1	-0,2	0,0	-0,2	0,0	58,5	0,0	58,5
LN,max	Parkplatz_Hotel	99,5	99,5	0	25,4	-39,1	-0,2	0,0	-0,2	0,0	60,0	0,0	60,0
LN,max	Parkplatz_Restaurant	98,0	98,0	0	25,4	-39,1	-0,2	0,0	-0,2	0,0	58,5	0,0	
Immissionsort IO 5 SW EG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 59,9 dB(A) LN,max 59,9 dB(A)													
LT,max	Parkplatz_Hotel	99,5	99,5	0	25,9	-39,2	-0,2	0,0	-0,2	0,0	59,9	0,0	59,9
LT,max	Parkplatz_Restaurant	98,0	98,0	0	25,9	-39,2	-0,2	0,0	-0,2	0,0	58,4	0,0	58,4
LN,max	Parkplatz_Hotel	99,5	99,5	0	25,9	-39,2	-0,2	0,0	-0,2	0,0	59,9	0,0	59,9
LN,max	Parkplatz_Restaurant	98,0	98,0	0	25,9	-39,2	-0,2	0,0	-0,2	0,0	58,4	0,0	
Immissionsort IO 6 SW EG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 58,7 dB(A) LN,max 58,7 dB(A)													
LT,max	Parkplatz_Hotel	99,5	99,5	0	29,4	-40,4	-0,3	0,0	-0,3	0,1	58,7	0,0	58,7
LT,max	Parkplatz_Restaurant	98,0	98,0	0	29,4	-40,4	-0,3	0,0	-0,3	0,1	57,2	0,0	57,2
LN,max	Parkplatz_Hotel	99,5	99,5	0	29,4	-40,4	-0,3	0,0	-0,3	0,1	58,7	0,0	58,7
LN,max	Parkplatz_Restaurant	98,0	98,0	0	29,4	-40,4	-0,3	0,0	-0,3	0,1	57,2	0,0	
Immissionsort IO 7 SW EG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 57,1 dB(A) LN,max 57,1 dB(A)													
LT,max	Parkplatz_Hotel	99,5	99,5	0	34,9	-41,8	-0,3	0,0	-0,3	0,2	57,2	-0,1	57,1
LT,max	Parkplatz_Restaurant	98,0	98,0	0	34,9	-41,8	-0,3	0,0	-0,3	0,2	55,7	-0,1	55,6
LN,max	Parkplatz_Hotel	99,5	99,5	0	34,9	-41,8	-0,3	0,0	-0,3	0,2	57,2	-0,1	57,1
LN,max	Parkplatz_Restaurant	98,0	98,0	0	34,9	-41,8	-0,3	0,0	-0,3	0,2	55,7	-0,1	