

Nikolaus Graf von und zu Sandizell
Schloßstrasse 4
86529 Schrobenhausen

Theresienstraße 28
85049 Ingolstadt

T. 0841 – 34173
F. 0841 – 35238
IN@ibn.de

Josephspitalstraße 15
80331 München

T. 089 – 207040300
M@ibn.de

www.ibn.de

Projekt-Nr.
5166.a1

Bearbeiter/-in
Herr Rauscher

Datum
24. April 2020

Bericht 5166.a1

Bebauungsplan "Schloss Sandizell"

Bearbeitung für Schallimmissionsschutz



IBN Bauphysik GmbH & Co. KG
Sitz: Ingolstadt
AG Ingolstadt, HRA 3043

Pers. haftende Gesellschaft
IBN Verwaltungs-GmbH
Sitz: Ingolstadt
AG Ingolstadt, HRB 7708

Geschäftsführer
Dr. Dr. Reinhard O. Neubauer
Bernd Hummel
Michael Schlag

Sparkasse Ingolstadt
IBAN DE37721500000053712741
BIC BYLADEM11ING
St.-Nr. 124/164/00294
USt.IdNr. DE304600879

Auftraggeber: Nikolaus Graf von und zu Sandizell
Auftrag vom: 30.10.2019
Das Protokoll umfasst 29 Text- und 10 Anlagenseiten

INHALTSVERZEICHNIS

1	Sachverhalt und Aufgabenstellung	4
2	Regelwerke	4
3	Planunterlagen	6
4	Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet.....	6
4.1	Immissionsorte	6
4.2	Anforderungen	6
4.2.1	Schallschutz im Städtebau, DIN 18005	6
4.2.2	Schallschutz im Hochbau, DIN 4109	7
4.3	Berechnungsgrundlagen	8
4.3.1	Allgemeine Angaben zum Prognoseverfahren	8
4.3.2	Straßenverkehr	8
4.4	Beurteilungspegel auf dem Plangebiet	10
4.5	Maßgeblicher Außenlärmpegel	11
4.6	Bauliche Maßnahmen	11
5	Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf die Nachbarschaft	12
5.1	Immissionsorte	12
5.2	Anforderungen	12
5.2.1	Anforderungen nach TA Lärm	13
5.2.1.1	Immissionsrichtwerte	13
5.2.1.2	Beurteilungszeiträume	13
5.2.1.3	Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit	14
5.2.1.4	Schalltechnische Vorbelastung	14
5.2.2	Geräusche von anlagenbezogenem Verkehr (16. BImSchV)	14
5.2.2.1	Immissionsgrenzwerte (IGW)	15
5.2.2.2	Beurteilungszeiträume	15
5.3	Berechnungsgrundlagen und -ergebnisse	15
5.3.1	Allgemeine Angaben zum Prognoseverfahren	15

5.3.2	Oberirdische Parkplätze und Tiefgarage	16
5.3.2.1	Zu- und Abfahrtsverkehr Pkw	18
5.3.2.2	Schallabstrahlung über geöffnetes Garagentor der Tiefgarage	19
5.3.2.3	Oberirdische Parkplätze	20
5.3.3	Technische Anlagen	21
5.3.4	Lkw-Anlieferung Hotel.....	22
5.3.5	Lkw, Be- und Entladung.....	23
5.3.6	Freischankfläche.....	23
5.4	Beurteilungspegel	24
5.4.1	Gewerbelärm nach TA Lärm.....	24
5.4.2	Verkehrslärm nach 16. BImSchV.....	25
5.4.3	Sozialadäquater Parkverkehr, Wohnen.....	25
5.5	Spitzenpegel	26
5.6	Beurteilung	26
5.6.1	Gewerbelärm nach TA Lärm.....	26
5.6.2	Verkehrslärm nach 16. BImSchV.....	27
5.6.3	Spitzenpegel nach TA Lärm	28
6	Schluss	28

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1: Auszug aus dem Bebauungs- und Grünordnungsplanes
- Anlage 2: Kennzeichnung der Immissionsorte
- Anlage 3: Verkehrsmengenkarte Schrobenhausen
- Anlage 4: Kennzeichnung der Zufahrten
- Anlage 5: Isophonenkarten Verkehrslärm
- Anlage 6: Lärmpegelbereiche
- Anlage 7: Kennzeichnung der Schallemissionsquellen
- Anlage 8: Ergebnistabellen

1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Auf dem Plangebiet des Schloss Sandizell ist die Errichtung von Wohnungen sowie einem Seminarhotel nebst Tiefgarage und oberirdischen Stellplätzen geplant.

Im Zuge des Bauleitplanverfahrens soll für das geplante Bauvorhaben eine schall- und schallimmissionsschutztechnische Verträglichkeitsuntersuchung durchgeführt werden.

In der Verträglichkeitsuntersuchung sollen einerseits die auf das Bauvorhaben einwirkenden Geräusche ausgehend sowohl von der nahe gelegenen Gemeindeverbindungsstraße ND14 als auch von der durch den Ortskern verlaufenden Staatsstraße 2045 ermittelt werden. Ergänzend sollen die Geräuscheinwirkungen der dem Wohnen und dem Betrieb des Seminarhotels dienenden Anlagen in der Nachbarschaft untersucht und beurteilt werden.

Die Leistungen für Schallimmissionsschutz werden erbracht, um die Umgebung geräuscherzeugender Anlagen gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Lärm zu schützen (Schallimmissionsschutz).

Die Bearbeitungen zum Schallimmissionsschutz erfolgen auf der Grundlage der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) und der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV) sowie deren jeweilig nachgegliederten Regelwerken.

Zur Beurteilung der schallimmissionsschutztechnischen Verträglichkeit des Bauvorhabens mit der Nachbarschaft soll eine Prognoseberechnung durchgeführt und eine Beurteilung der zu erwartenden Geräuschsituation auf der Grundlage der TA Lärm erfolgen. In der vorliegenden Bearbeitung werden die Geräuscheinwirkungen des an- und abfahrenden Verkehrs sowie der technischen Anlagen untersucht.

2 Regelwerke

Der schallimmissionsschutztechnischen Bearbeitung liegen nachstehende Regelwerke und Veröffentlichungen zu Grunde:

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz -BImSchG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.Mai 2013, zuletzt geändert durch Art.1 Zwölftes ÄndG v. 20.11.2014
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm) vom 26.08.1998 zuletzt geändert am 28.07.2017
- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 zuletzt geändert am 18.12.2014

- Beiblatt 1 zu DIN 18005, Ausgabe Mai 1987
Schalltechnische Orientierungswerte für städtebauliche Planung
- DIN 4109-1, Ausgabe 07/2016 ¹⁾
Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen
- DIN 4109-2, Ausgabe 07/2016 ¹⁾
Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- DIN ISO 9613-2, Entwurf, Ausgabe September 1997 ²⁾,
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
- VDI 2571, Ausgabe August 1976 ²⁾,
Schallabstrahlung von Industriebauten
- VDI 2714, Ausgabe Januar 1988 ²⁾,
Schallausbreitung im Freien
- Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90 ²⁾
Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau, Ausgabe 1990
- RAS-Q 96, Ausgabe 1996
Richtlinien für die Anlage von Straßen
- Parkplatzlärmstudie, Ausgabe August 2007,
Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen,
herausgegeben vom Bayerischen Landesamt für Umwelt
- Geräusche aus "Biergärten" – ein Vergleich verschiedener Prognoseansätze,
Bayer. Landesamt für Umweltschutz, München Januar 1999

1) Die angegebenen Normenteile entsprechen nicht der aktuellen Auflage. Aufgrund des Bauordnungsrechts sind diese Normenteile dennoch für die Nachweisführung zum baulichen Schallschutz heranzuziehen.

2) Die angegebenen Richtlinien sind teilweise zurückgezogen oder entsprechen nicht der aktuellen Auflage. Aufgrund der Vorgaben in der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm) sind diese Richtlinien dennoch für die Prognose des Schallimmissionsschutzes heranzuziehen.

3 Planunterlagen

Der schallimmissionsschutztechnischen Bearbeitung standen nachfolgende Planunterlagen zur Verfügung.

- Luftbild vom 08.11.2019
- Bebauungs- und Grünordnungsplan mit Planstand 24.03.2020
- Digitales Geländemodell (DGM) bezogen von der Bayerischen Vermessungsverwaltung am 14.11.2019
- Flächennutzungsplan der Stadt Schrobenhausen Ortsteil Sandizell mit Planstand vom 11.11.2019
- Katasterplan Stadt Schrobenhausen mit Planstand vom 26.01.2017
- Verkehrsmengenkarte Neuburg/Schrobenhausen der Bayerischen Vermessungsverwaltung mit Planstand November 2015

In der Anlage 1 ist zur Verdeutlichung der Lageplan mit Darstellung des geplanten Gebäudekomplexes wiedergegeben.

Die in diesem Bericht verwendeten projektbezogenen Daten wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt oder in seinem Auftrag angefragt.

4 Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet

Das Plangebiet liegen westlich der nahe gelegenen Kreisstraße ND 14 (St.-Peter-Straße) und nördlich der Staatsstraße St 2045 (Grimolzhausener Straße) und befinden sich innerhalb eines "Mischgebietes" und in geringem Umfang in einem "Allgemeinen Wohngebiet". Im Zuge des Überplanung soll das Plangebiet als "Allgemeines Wohngebiet" ausgewiesen werden. Für eine Prognose sollen die Geräusche ausgehend von den vg. Verkehrswegen ermittelt werden.

4.1 Immissionsorte

Als Immissionsorte werden flächendeckend die Fassaden des geplanten Bauvorhabens berücksichtigt.

4.2 Anforderungen

4.2.1 Schallschutz im Städtebau, DIN 18005

Zur Beurteilung der Schalleinwirkung auf das Plangebiet ausgehend von Verkehrsbewegungen sind die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005 Teil 1 heranzuziehen. Für die Beurteilung sind die Zeiträume

tags	06:00 Uhr bis 22:00 Uhr
nachts	22:00 Uhr bis 06:00 Uhr

unter Einhaltung der Orientierungswerte von

tags	55 dB
nachts	45 dB

zu berücksichtigen.

4.2.2 Schallschutz im Hochbau, DIN 4109

Die Außenbauteile schutzbedürftiger Räume sind im bauordnungsrechtlichen Nachweisverfahren auf der Grundlage DIN 4109 (07/2016), Schallschutz im Hochbau, entsprechend des maßgeblichen Außenlärmpegels zu dimensionieren.

Der maßgebliche Außenlärmpegel bestimmt sich nach DIN 4109-2 (07/2016) für den jeweiligen Zeitraum wie nachfolgend:

tags	06:00 Uhr bis 22:00 Uhr
nachts	22:00 Uhr bis 06:00 Uhr

Für den Beurteilungszeitraum nachts ist aufgrund der zu erwartenden erhöhten Störwirkung nach DIN 4109 ein Zuschlag für Straßenverkehrslärm von

$$K = 10 \text{ dB}$$

zu berücksichtigen.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Der maßgebliche Außenlärmpegel berechnet sich aus der energetischen Addition der einzelnen Außenlärmpegel wobei zu dem Summenpegel 3 dB zu addieren ist.

Das resultierende bewertete Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile schutzbedürftiger Räume in Abhängigkeit des ermittelten Lärmpegelbereiches darf nach DIN 4109 (07/2016) ohne Raumkorrekturfaktor K_{AL} sowie dem anzuwendenden Sicherheitsbeiwert nachstehend tabellarisch wiedergegebene Werte nicht unterschreiten.

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Lärm- pegel- bereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“ dB	Raumarten		
			Bettenräume in Kranken- anstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungs- räume in Beherbergungs- stätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	Bürräume ^a und Ähnliches
			$R'_{w,ges}$ des Außenbauteils dB		
1	I	bis 55	35	30	—
2	II	56 bis 60	35	30	30
3	III	61 bis 65	40	35	30
4	IV	66 bis 70	45	40	35
5	V	71 bis 75	50	45	40
6	VI	76 bis 80	b	50	45
7	VII	> 80	b	b	50

^a An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

^b Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Abb. 1: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen schutzbedürftiger Aufenthaltsräume in Wohnungen nach DIN 4109 (07/2016)

4.3 Berechnungsgrundlagen

4.3.1 Allgemeine Angaben zum Prognoseverfahren

Die Berechnungen des Schallimmissionsschutzes erfolgen auf der Grundlage der Berechnungsvorschriften der 16. BImSchV sowie deren jeweilig nachgegliederten Regelwerken unter Zuhilfenahme des rechnergestützten Simulationsprogramms "SoundPlan" in der Version 8.2 mit Update von 21.04.2020.

Die Berechnungen der Beurteilungspegel auf dem Plangebiet werden unter Berücksichtigung der zuvor beschriebenen Randbedingungen mit einer Rasterauflösung von

$$s = 0,5 \text{ m}^2$$

durchgeführt.

Für den Umgriff des Plangebiets wurde ein digitales Geländemodell der Bayerischen Vermessungsverwaltung angefordert und in der Prognoseberechnung berücksichtigt.

Bei den Böden handelt es sich im Bestand um teils harte und teils weiche Böden.

Bei den Ausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2 wurde der Bodenfaktor mit

$$G = 0,6$$

angenommen.

Die bestehenden und geplanten Bebauungen sowie die Schlossmauer wurden bei den Ausbreitungsberechnungen als Beugungskanten berücksichtigt.

Die Ermittlung der Immissionspegel auf dem Plangebiet erfolgt für den schalltechnisch ungünstigsten Fall auf Höhe des obersten geplanten Geschosses mit

$$h = 8,0 \text{ m}$$

über Geländeoberkante.

4.3.2 Straßenverkehr

Als Grundlagen für die Verkehrsbelastung dienen Verkehrszahlen aus dem Bayerischen Straßeninformationssystem „BAYSIS“ des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr aus dem Jahr 2015. Die Kennzahlen sind in folgender Tabelle wiedergegeben.

Tabelle 1: maßgebende Verkehrsstärke (M) und Anteil des Schwerlastverkehrs (p) aus „BAYSIS“ für das Jahr 2015

Straßenabschnitt	M_{tags} in Kfz/h	p_{tags} in %	M_{nachts} in Kfz/h	p_{nachts} in %
K ND 14 (St.-Peter-Straße)	56	5,1%	8	2,9%
St 2045 (Grimolzhausener Straße)	227	7,8%	35	11,7%

Aufgrund des zu erwartenden Zuwachses des Verkehrsaufkommens wird für die angegebenen Verkehrsstärken in Anlehnung an die Richtlinie für die Anlage von Straßen (RAS-Q 96) ein Zunahmefaktor für das Jahr 2030 von

$$f = 1,09$$

berücksichtigt.

Für die schalltechnische Untersuchung werden nachstehend tabellarisch wiedergegebene Verkehrszahlen berücksichtigt.

Tabelle 2: maßgebende Verkehrsstärke (M) und Anteil des Schwerlastverkehrs (p)
Prognosewerte für das Jahr 2030

Straßenabschnitt	M_{tags} in Kfz/h	p_{tags} in %	M_{nachts} in Kfz/h	p_{nachts} in %
K ND 14 (St.-Peter-Straße)	61	5,1%	9	2,9%
St 2045 (Grimolzhausener Straße)	248	7,8%	38	11,7%

Entsprechend einer durchgeführten Ortseinsicht sind die Verkehrsstraßen auf Höhe des Plangebietes asphaltiert ausgeführt. Eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf dem untersuchten Streckenabschnitt liegt nicht vor.

Die maximal zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw und Lkw wird innerorts mit

$$v = 50 \text{ km/h,}$$

für Pkw außerorts mit

$$v = 100 \text{ km/h}$$

und Lkw außerorts mit

$$v = 80 \text{ km/h}$$

berücksichtigt.

Die Korrektur für die Fahrbahnoberfläche "nicht geriffelter Gussasphalt" beträgt gemäß RLS-90

$$D_{Stro} = 0 \text{ dB.}$$

Das Gefälle der Straße beträgt auf der Grundlage der vorliegenden Höhendaten bis zu

$$g < 5\%.$$

Der Zuschlag für Steigung und bzw. Gefälle nach RLS-90 wird mit

$$D_{Stg} = 0 \text{ dB}$$

vergeben.

Der Emissionspegel der Straße in einem Abstand von 25 m berechnet sich nach RLS-90 für die untersuchten Zeiträume wie nachstehend tabellarisch wiedergegeben.

Tabelle 3: Emissionspegel der Verkehrsstraßen im Prognosefall (2030)

Straßenabschnitt	Emissionspegel $L_{A,m,E}$ in dB	
	tags	nachts
K ND 14 (St.-Peter-Straße)	51,8	42,4
St2045 (Grimolzhausener Straße) innerorts	59,0	52,0
St2045 (Grimolzhausener Straße) außerorts	63,3	56,0

Die Emissionsorthöhe wurde gemäß RLS-90 mit
über Straßenoberkante berücksichtigt.

$$h = 0,5 \text{ m}$$

4.4 Beurteilungspegel auf dem Plangebiet

Auf dem Plangebiet sind rechnerisch auf Höhe der maßgeblichen Geschosse im Tagzeitraum Beurteilungspegel von

$$40 \text{ dB} \leq L_{r,A, \text{tags}} \leq 57 \text{ dB}$$

und im Nachtzeitraum von

$$22 \text{ dB} \leq L_{r,A, \text{nachts}} \leq 49 \text{ dB}$$

zu erwarten.

Die auf dem Plangebiet rechnerisch ermittelten Beurteilungspegel sind in der Anlage 5, als Farbpegelraster dargestellt.

An der Ost-Fassade des an der Straßenseite der St.-Peter-Straße in Ost-West-Ausrichtung geplanten Gebäudes wurden rechnerisch Überschreitungen der Orientierungswert von bis zu

$$\Delta L_r = 2 \text{ dB}$$

ermittelt.

Die Fassade, an der eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte zu erwarten ist, ist nachstehend dargestellt.

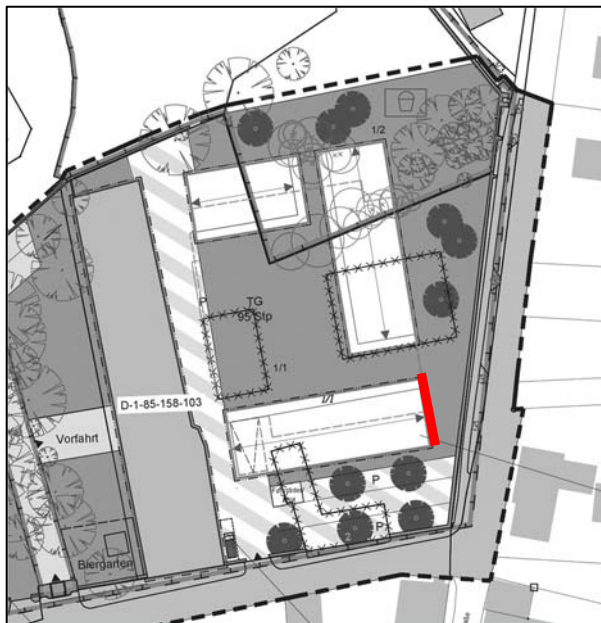


Abb. 2: Darstellung des Gebäudekomplexes mit Kennzeichnung der schutzbedürftigen Gebäudeseiten

Nach Rücksprache mit dem Auftraggeber sind zu dieser Fassade hin Nebenräume wie Flure und Bäder bzw. bei schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen geschlossene Wintergärten oder nicht öffentlicher Fenster vorgesehen. Aufgrund der Planung sind an diesen Fassaden, an denen die Immissionswerte überschritten werden, keine zu beurteilenden Immissionsorte vorgesehen.

4.5 Maßgeblicher Außenlärmpegel

Die für den Straßenverkehrslärm aus den rechnerisch ermittelten Immissionspegel fassadenbezogenen maßgeblichen Außenlärmpegel sowie die den Fassaden zuzuordnenden Lärmpegelbereiche sind nachstehend tabellarisch wiedergegeben.

Tabelle 4: Fassadenbezogener maßgeblicher Außenlärmpegel und Lärmpegelbereich nach DIN 4109 (07/2016)

Fassade	Maßgeblicher Außenlärmpegel $L_{A,g}$ in dB	Lärmpegelbereich
Nächstgelegene straßenzugewandte Seiten	55 - 61	II - III
Innenhöfe	36 - 43	I
Außenseiten Nord	39 - 44	I
Außenseiten Süd	42 - 51	I

Die auf dem Plangebiet rechnerisch ermittelten Lärmpegelbereiche in der Anlage 6 als Farbpegelraster dargestellt.

4.6 Bauliche Maßnahmen

Das resultierende bewertete Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile schutzbedürftiger Räume in Abhängigkeit des ermittelten Lärmpegelbereiches darf nach DIN 4109 (07/2016) ohne Raumkorrekturfaktor K_{AL} sowie dem anzuwendenden Sicherheitsbeiwert nachstehend tabellarisch wiedergegebene Werte nicht unterschreiten.

Tabelle 5: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen schutzbedürftiger Aufenthaltsräume in Wohnungen nach DIN 4109 (07/2016)

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel $L_{A,A}$ in dB	Erforderliches resultierendes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile $R'_{w, ges}$ in dB
I	bis 55	30
II	56 bis 60	30
III	61 bis 65	35

An den Fassaden der Wohngebäude wurden teilweise Beurteilungspegel von mehr als

$$L_{r,A} \geq 45 \text{ dB}$$

ermittelt. Entsprechende des Beiblattes 1 zu DIN 18005 ist bei den ermittelten Beurteilungspegeln selbst bei nur teilweise geöffneten Fenstern ungestörtes Schlafen häufig nicht mehr möglich.

Zur Sicherstellung der Nachtruhe künftiger Bewohner sollte die Be- und Entlüftung der Räume fensterunabhängig, z. B. zentralen Lüftungsanlagen bzw. schallgedämmten Außenwanddurchlässen ermöglicht werden.

Die erforderlichen Einfügungsdämpfungsmaße von in die Außenbauteilen integrierten Lüftungseinrichtungen sind entsprechend DIN 4109 (07/2016) zu dimensionieren

5 Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf die Nachbarschaft

5.1 Immissionsorte

Für die Untersuchung zum Schallimmissionsschutz werden die im Einwirkungsbereich der Anlagen befindlichen Immissionsorte mit den zu erwartenden höchsten Beurteilungspegeln herangezogen. Entsprechend dem Flächennutzungsplan der Stadt Schrobenhausen befinden sich die angrenzenden untersuchten Immissionsorte teilweise in einem "Allgemeinen Wohngebiet" und teilweise in einem "Mischgebiet". Nachstehende tabellarisch wiedergegebene Immissionsorte wurden untersucht.

Tabelle 6: Untersuchte Immissionsorte im Plangebiet

Immissionsort		Gebietsausweisung
IO 01	Wohnhaus, Schloßstraße 1	Mischgebiet
IO 02	Wohnhaus, Schloßstraße 5	
IO 03	Wohnhaus, Schloßstraße 9	
IO 04	Wohnhaus, Schloßstraße 8	
IO 05	Wohnhaus, Parkweg 6	
IO 06	Wohnhaus, Parkweg 11	
IO 07	Wohnhaus, St.-Peter-Straße 30	Allgemeines Wohngebiet
IO 08	Wohnhaus, St.-Peter-Straße 28	Mischgebiet

Die untersuchten Immissionsorte sind zur Verdeutlichung in der Anlage 2 im Auszug der amtlichen Karte des Bayern Atlas gekennzeichnet.

5.2 Anforderungen

Das Bauvorhaben befindet sich im innerstädtischen Bereich. Die auf die Nachbarschaft einwirkenden Geräusche ausgehend von gewerblichen Anlagen sowie technischen Aggregaten sind nach TA Lärm zu ermitteln und zu beurteilen. Ergänzend sollen nach Angaben des Landratsamtes Neuburg Schrobenhausen, vertreten durch Herrn Fichtinger, die Geräusche ausgehend von dem Wohnen dienenden Parkverkehren untersucht werden. Von Geräuschen der, dem Wohnen dienenden, Parkverkehren sind in der Regel keine schädlichen Umwelteinwirkungen zu erwarten und als sozialadäquat anzusehen. In der vorliegenden Bearbeitung werden entsprechend der Vorgaben des Landratsamtes Neuburg Schrobenhausen die Geräusche der Parkverkehr ermittelt und angegeben. Eine Beurteilung erfolgt aufgrund ausstehender Vorgaben in der vorliegenden Bearbeitung nicht.

5.2.1 Anforderungen nach TA Lärm

Die Geräuscheinwirkungen aus Industrie und Gewerbe sowie von technischen Aggregaten auf die Nachbarschaft sind nach TA Lärm zu ermitteln und zu beurteilen. Nachstehend werden die Anforderung für die untersuchten Immissionsorte wiedergegeben.

5.2.1.1 Immissionsrichtwerte

Die von dem Betrieb der oben aufgeführten Anlagen ausgehenden Schallimmissionen dürfen an den maßgeblichen Immissionsorten im Plangebiet nachstehende A-bewertete Immissionsrichtwerte (IRW_A) nach TA Lärm nicht überschreiten:

Allgemeines Wohngebiet (WA)

tags	$IRW_A = 55 \text{ dB}$
nachts	$IRW_A = 40 \text{ dB}$

Mischgebiet (MI)

tags	$IRW_A = 60 \text{ dB}$
nachts	$IRW_A = 45 \text{ dB}$

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Immissionsrichtwert am Tag um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

5.2.1.2 Beurteilungszeiträume

Die Beurteilungszeiträume "tags" und "nachts" werden entsprechend der Beurteilungsvorschrift TA Lärm vorausgesetzt.

Entsprechend dem vorgenannten Regelwerk werden nachstehende Beurteilungszeiträume berücksichtigt.

Beurteilungszeitraum tags:	06:00 – 22:00 Uhr
Beurteilungszeitraum nachts:	22:00 – 06:00 Uhr

Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z.B. 01:00 bis 02:00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

5.2.1.3 Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Zur Berücksichtigung der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit ist für die Immissionsorte im "Allgemeinen Wohngebiet" nach TA Lärm ein Zuschlag von 6 dB einzubeziehen. Nachstehend sind die Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit gemäß TA Lärm wiedergegeben:

Werktage	Sonn- und Feiertage
06:00 - 07:00 Uhr	06:00 - 09:00 Uhr
20:00 - 22:00 Uhr	13:00 - 15:00 Uhr
	20:00 - 22:00 Uhr.

Gemäß TA Lärm kann von der Berücksichtigung des Zuschlags abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist.

In der vorliegenden Bearbeitung wurde der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit für die Immissionsorte im "Allgemeinen Wohngebiet" berücksichtigt.

5.2.1.4 Schalltechnische Vorbelastung

Entsprechend der durchgeführten Ortseinsicht kann an den zu untersuchenden Immissionsorten eine schalltechnische Vorbelastung im Sinne der TA Lärm nicht ausgeschlossen werden. Eine Untersuchung der schalltechnischen Vorbelastung durch Geräuschemissionen von Anlagen im Sinne der TA Lärm erfolgt an dieser Stelle auftragsgemäß nicht und ist auch nicht Bestandteil der vorliegenden Bearbeitung.

Zur Berücksichtigung der schallimmissionsschutztechnischen Vorbelastung werden in Anlehnung an Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm um 6 dB reduzierte Immissionsrichtwerte berücksichtigt.

5.2.2 Geräusche von anlagenbezogenem Verkehr (16. BImSchV)

Die auf die maßgeblichen Immissionsorte einwirkenden Geräusche von anlagenbezogenen Fahrverkehren auf öffentlichen Straßen sind nach Ziffer 7.4 der TA Lärm entsprechend dem Berechnungsverfahren der 16. BImSchV zu ermitteln und zu beurteilen. Die schallimmissionsschutztechnischen Anforderungen nach 16. BImSchV werden nachstehend wiedergegeben.

5.2.2.1 Immissionsgrenzwerte (IGW)

Durch den anlagenbezogenen Fahrverkehr auf öffentlichen Straßen dürfen an den maßgeblichen Immissionsorten im Plangebiet nachstehende A-bewertete Immissionsgrenzwerte (IGW_A) nach 16. BImSchV nicht überschritten werden.

Allgemeines Wohngebiet (WA)

Tagzeitraum $IGW_{A, tags} = 59 \text{ dB}$

Nachtzeitraum $IGW_{A, nachts} = 49 \text{ dB}$

Mischgebiet (MI)

tags $IGW_A = 64 \text{ dB}$

nachts $IGW_A = 54 \text{ dB}$

5.2.2.2 Beurteilungszeiträume

Die Beurteilungszeiträume "tags" und "nachts" werden entsprechend der 16. BImSchV vorausgesetzt.

Beurteilungszeitraum tags: 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr

Beurteilungszeitraum nachts: 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr

5.3 Berechnungsgrundlagen und -ergebnisse

In der vorliegenden Bearbeitung werden die Geräusche aus den technischen Anlagen, des Zufahrtverkehrs der Parkplätze nebst Tiefgarage und der Tiefgarage selbst sowie der Fahrbewegungen der Anwohner auf dem Schlossgelände ermittelt und für die Prognoseuntersuchung herangezogen. Nachstehend sind die Berechnungsergebnisse der schallimmissionstechnischen Prognoseberechnungen wiedergegeben.

5.3.1 Allgemeine Angaben zum Prognoseverfahren

Die Berechnungen der Schallimmissionen erfolgten auf der Grundlage der Berechnungsvorschriften gemäß TA Lärm sowie deren nachgegliederten Regelwerken unter Zuhilfenahme des rechnergestützten Simulationsprogramms Soundplan 8.2 mit Update vom 21.04.2020.

Die Emissionsdatenansätze wurden überwiegend aus, durch unabhängige Stellen beauftragten, Studien bzw. von eigenen Messungen übernommen. Diese Emissionsdaten liegen üblicherweise auf der sicheren Seite, so dass Abweichungen nach oben nicht zu erwarten sind. Dies gilt gleichlautend für die angesetzten Betriebsdaten, welche für einen Veranstaltungsbetrieb mit guter Auslastung berücksichtigt wurden. Bei der vorliegenden Prognose handelt es sich somit um eine "Worst-Case-Betrachtung". Die berücksichtigten

Quellen werden, soweit nicht anders beschrieben als Breitbandquellen mit A-bewerteten Schallpegeln berücksichtigt.

Für den Umgriff des Plangebiets wurde ein digitales Geländemodell der Bayerischen Vermessungsverwaltung angefordert und in der Prognoseberechnung berücksichtigt.

Bei den Böden handelt es sich im Bestand um teils harte und teils weiche Böden.

Bei den Ausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2 wurde der Bodenfaktor mit

$$G = 0,6$$

angenommen.

Die bestehenden und geplanten Bebauungen sowie die Schlossmauer wurden bei den Ausbreitungsberechnungen als Beugungskanten berücksichtigt.

Die Genauigkeit des Verfahrens zur Ermittlung der mittleren Schallfeldausbreitung beträgt entsprechend der VDI-Richtlinie 2714

$$L_{AT} = \pm 3 \text{ dB.}$$

Die Ermittlung der Immissionspegel an den maßgeblichen Immissionsorten erfolgt für den schalltechnisch ungünstigsten Fall, jeweils auf Höhe der obersten Geschosse.

5.3.2 Oberirdische Parkplätze und Tiefgarage

Für den Gebäudekomplex sind oberirdische Parkplätze sowie eine Tiefgarage für künftige Bewohner geplant. Ergänzend ist eine Tiefgarage für Hotelgäste vorgesehen. Die Zufahrt zu den Parkplätzen und den Tiefgaragen soll über drei Geländezufahrten über die Schloßstraße erfolgen. Des Weiteren ist eine Zu- und Abfahrt über die Parkstraße vorgesehen.

Die dem Wohnen dienenden Anfahrten und Parkvorgänge sind als sozialadäquat anzusehen, werden jedoch auftragsgemäß in der vorliegenden schallimmissionsschutztechnischen Prognoseuntersuchung auf dem Plangebiet mitberücksichtigt. Für die schalltechnische Prognose werden nachfolgende Vorgänge betrachtet:

- Zufahrtsverkehr außerhalb der Parkplätze und Tiefgaragenrampen
- Schallabstrahlung über die geöffneten Garagentore
- Schallemissionen der Parkplatzflächen

Als ein Teilvorgang werden die Zu- und Abfahrten der Hotelgäste auf der Schloßstraße und der St.-Peter-Straße angesetzt. Ein weiterer Teilvorgang stellt der Fahrverkehr der Hotelgäste außerhalb der Tiefgarage auf dem Schlossgelände dar. Schließlich werden die Zu- und Abfahrten der Anwohner auf den einzelnen Zufahrtswegen der oberirdischen Parkplätze auf dem Schlossgelände als ein Teilvorgang angesetzt. Der Fahrverkehr der Anwohner im öffentlichen Verkehrsraum, auf der Schloßstraße und der Parkstraße bleibt im Weiteren unberücksichtigt. Die jeweiligen Fahrstrecken sind zur Verdeutlichung in der Anlage 4 im Übersichtsplan grafisch dargestellt.

Als Eingangsgröße für die Anzahl der Zu- und Abfahrten sowie die Parkbewegungen auf den oberirdischen Parkplätzen werden die Anhaltswerte der Parkplatzlärmstudie wie nachstehend berücksichtigt.

Tabelle 7: Bewegungshäufigkeit für oberirdischen Parkplatz und Tiefgaragen

Parkplatzart	Einheit B_0 der Bezugsgröße B	Bewegungshäufigkeiten		
		Tag 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr	Nacht 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr	Ungünstigste Nachtstunde
Wohnanlage oberirdisch	1 Stellplatz	0,4	0,05	0,15
Wohnanlage Tiefgarage	1 Stellplatz	0,15	0,02	0,09
Hotel mit weniger als 100 Betten	1 Bett	0,11	0,02	0,09

Die Bezugsgrößen der untersuchten oberirdischen Parkplätze und Tiefgaragen wurden entsprechend der vorliegenden Planunterlagen wie nachstehend berücksichtigt.

Tabelle 8: Bezugsgrößen der untersuchten oberirdischen Parkplätze und Tiefgaragen

Parkplatz	Bezugsgröße	
	Anzahl Stellplätze	Anzahl Betten
Parkplätze oberirdisch		
A	39	—
B	13	—
C	7	—
D	6	—
E	26	—
Tiefgaragen		
Wohnanlage	55	—
Hotel	—	100

Die auf dem Plangebiet berücksichtigten oberirdischen Parkplätze und Tiefgaragen sind in der Anlage 7 gekennzeichnet.

5.3.2.1 Zu- und Abfahrtsverkehr Pkw

Die Schallemissionen ausgehend vom Fahrverkehr der Pkw werden entsprechend der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS 90) in Verbindung mit der Parkplatzlärmstudie ermittelt.

Der Emissionspegel des An- und Abfahrtsverkehrs berechnet sich nach Formel 5 der RLS-90 zu

$$L_{m,E,A} = L_{m,A}^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

mit:

- $L_{m,E,A}$ A-bewerteter Emissionspegel in dB
- $L_{m,A}^{(25)}$ A-bewerteter Mittelungspegel der Fahrspur in dB
- D_v Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- D_{StrO} Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
- D_{Stg} Korrektur für Steigung und Gefälle
- D_E Korrektur für Reflexionen

Die Fahrgeschwindigkeit auf der Schloßstraße ist entsprechend der durchgeführten Ortseinsicht größtenteils begrenzt. Für die schalltechnische Prognose wird die Geschwindigkeit mit

$$v = 30 \text{ km/h}$$

sowohl auf der Schloßstraße als auch auf den Parkplatzwegen berücksichtigt.

Auf der St.-Peter-Straße wird die Geschwindigkeit mit

$$v = 50 \text{ km/h}$$

aus beiden Richtungen kommend berücksichtigt mit jeweils 50% des Verkehrsaufkommens.

Die Steigung bzw. das Gefälle der Fahrbahn wird mit jeweils $|g| < 5 \%$ angesetzt.

Der Fahrbahnoberbelag der Parkplatz-Zufahrten mit einer Ausnahme zu dem Parkplatz C als nicht geriffelter Gussasphalt geplant. Die Zufahrt zum Parkplatz C wird geschottert berücksichtigt.

Diese Voraussetzungen führen bei der Berechnung des Emissionspegels nach RLS-90 zu Korrekturen, die in nachfolgender Tabelle zusammengefasst wiedergegeben sind.

Tabelle 9: Korrekturen gemäß RLS-90 für Pkw

Korrekturen gemäß RLS-90	Korrektur
für Geschwindigkeit D_v	-7,8 dB / -6,6 dB
für den Straßenoberbelag D_{StrO}	0 dB / 3 dB
für Steigung und Gefälle D_{Stg}	0 dB
für Reflexionen D_E	

Der Emissionspegel der Fahrspur berechnet sich für einen Pkw je Stunde für die asphaltierten Zufahrten auf dem Anlagegelände zu

$$L_{m,E,A} = 28,5 \text{ dB,}$$

die geschotterten Zufahrten auf dem Anlagegelände zu

$$L_{m,E,A} = 31,5 \text{ dB}$$

und die asphaltierte St.-Peter-Straße / Schloßstraße zu

$$L_{m,E,A} = 37,3 \text{ dB.}$$

Der Emissionspegel der Fahrspur wird auf der Grundlage der Formel 4 der Parkplatzlärmstudie wie nachstehend in einem längenbezogenen Schallleistungspegel umgerechnet.

$$L'_{W,A,1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB}$$

mit:

$L'_{W,A,1h}$ Längenbezogener Schallleistungspegel der Fahrspur in dB

$L_{m,E,A}$ Emissionspegel in dB

Der längenbezogene Schallleistungspegel der Fahrspur berechnet sich für einen Pkw je Stunde für die

asphaltierten Zufahrten auf dem Anlagegelände zu $L_{m,E,A} = 47,5 \text{ dB}$,

die geschotterten Zufahrten auf dem Anlagegelände zu $L_{m,E,A} = 50,5 \text{ dB}$

und die asphaltierte St.-Peter-Straße / Schloßstraße zu $L_{m,E,A} = 49,7 \text{ dB}$.

Die Lage der Schallquellen wird mit einer Höhe von $h = 0,5 \text{ m}$ über Geländeoberkannte angenommen.

Besonderer Hinweis

Das Überfahren von gegebenenfalls vorhandenen oder geplanten Regenrinnen wurde in der vorliegenden Untersuchung rechnerisch nicht berücksichtigt. Sind überfahrbare Regenrinnen vorgesehen, sind diese dem Stand der Technik entsprechend lärmarm, z. B. mit verschraubten Gusseisenplatten, auszubilden.

5.3.2.2 Schallabstrahlung über geöffnetes Garagentor der Tiefgarage

Als weiterer Teilvorgang wird die Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor mit einbezogen.

Folgender flächenbezogener Schallleistungspegel nach Abschnitt 8.3.2 Parkplatzlärmstudie ergibt sich für die Schallabstrahlung über das geöffnete Tiefgaragentor. Hierbei werden nach dem aktuellen Stand der Technik die Innenwände der eingehausten Tiefgaragenrampen schallabsorbierend ausgeführt angenommen mit einer berücksichtigten Verbesserung von 2 dB:

$$L''_{wA,1h} = 50 \text{ dB} + 10 \lg(B \cdot N) - 2 \text{ dB}$$

mit:

$L''_{wA,1h}$ Flächenbezogener Schallleistungspegel in dB

$B \cdot N$ Anzahl an Fahrzeugbewegungen je Stunde

Die Anzahl der Fahrbewegungen wird entsprechend der Fahrten aus vorhergehendem Abschnitt angenommen.

In vorliegender schalltechnischer Berechnung wird entsprechend o.g. Voraussetzungen ein flächenbezogener Schallleistungspegel pro Stunde für die Zu- und Abfahrten der Tiefgarage der Wohnanlage mit

tags $L''_{W,A,1h} = 57,2 \text{ dB}$

und die lauteste Nachtstunde $L''_{W,A,1h} = 54,9 \text{ dB}$

und für die Zu- und Abfahrten der Tiefgarage des Hotels mit

tags $L''_{W,A,1h} = 58,4 \text{ dB}$

und die lauteste Nachtstunde $L''_{W,A,1h} = 57,5 \text{ dB}$

berücksichtigt.

5.3.2.3 Oberirdische Parkplätze

Die oberirdischen Parkplätze werden ausschließlich den Anwohnern der Wohnanlage zugeordnet. Die Schallemissionen der oberirdischen Parkplätze werden auf der Grundlage der Parkplatzlärmstudie 2007 ermittelt.

Die Schallemissionen der Parkplätze werden gemäß der vg. Berechnungsvorschrift im zusammengefassten Verfahren (mit K_D) bestimmt.

Der Schallleistungspegel von Parkplätzen ergibt sich nach der Formel 11a der Parkplatzlärmstudie zu:

$$L_{WA} = L_{W0,A} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg(B \cdot N)$$

Darin sind:

$L_{W,A}$ Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz in dB

$L_{W0,A}$ Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h = 63dB

K_{PA} Zuschlag für die Parkplatzart in dB

K_I Zuschlag für die Impulshaltigkeit in dB

K_D Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs

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

f Stellplätze der Bezugsgröße ($f = 1,0$ bei sonstigen Parkplätzen)

K_{StrO} Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen

B Bezugsgröße (für Wohnanlage: Stellplatz)

N Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)

$B \cdot N$ alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

Die Fahrbahnoberbeläge der Fahrgassen sind als nicht geriffelter asphaltierter Oberbeläge vorgesehen.

Die Zuschläge werden nach Parkplatzlärmstudie für Parkplätze an Wohnanlagen für die Parkplatzart mit

$$K_{PA} = 0 \text{ dB,}$$

die Impulshaltigkeit

$$K_I = 4 \text{ dB}$$

und für den Fahrbahnoberbelag mit

$$K_{StrO} = 0 \text{ dB}$$

vergeben.

Die Pegelerhöhung infolge des Parkplatzsuchverkehrs sowie der flächenbezogene Schallleistungspegel der untersuchten Parkplätze berechnet sich wie nachstehend tabellarisch wiedergegeben.

Tabelle 10: Flächenbezogener A-bewerteter Schallleistungspegel
der oberirdischen Parkplätze

Parkplatz	Korrektur K_D in dB	A-bewerteter Schallleistungspegel $L_{W,A}$ in dB	
		tags	ungünstigste Nachtstunde
A	3,7	82,6	78,4
B	1,6	75,7	71,4
C	0	71,5	67,2
D	0	70,8	66,5
E	3,1	80,2	76,0

5.3.3 Technische Anlagen

Für die thermische Konditionierung der Gebäude ist der Betrieb technischer Aggregate vorgesehen bzw. erforderlich (Kälteaggregat Hotelküche, Lüftungsanlagen, Klimaanlage).

Für die schallimmissionsschutztechnische Prognose werden vorab

$$N = 10$$

Geräuschquellen über Dach des Gebäudekomplexes mit einem Schallleistungspegel von jeweils

$$L_{W,A} = 75 \text{ dB}$$

berücksichtigt.

Die Lage der Schallquellen wird über Dach des Gebäudes mit einer Höhe von

$$h = 0,5 \text{ m}$$

angenommen.

Ein Betrieb der gebäudetechnischen Anlagen im Nachtzeitraum kann nicht ausgeschlossen werden. Für die Prognoseuntersuchung wird ein Betrieb von

$$T = 24 \text{ Stunden}$$

berücksichtigt.

Die örtliche Lage der Schallquellen ist im Lageplan in Anlage 7 dargestellt.

5.3.4 Lkw-Anlieferung Hotel

Die Anlieferungen für den Hotelbetrieb wird als Lieferverkehr auf der Schloßstraße und der St.-Peter-Straße und separat innerhalb des Schlossgeländes berücksichtigt.

Der Emissionspegel des An- und Abfahrtverkehrs berechnet sich nach Formel 5 der RLS-90 wie im vorangegangenen Abschnitt bereits angeführt nebst den entsprechenden Berücksichtigungen für die Korrekturwerte der verschiedenen Straßenoberflächen und Geschwindigkeiten. Der Straßenabschnitt auf der St-Peter-Straße ist asphaltiert ausgeführt. Die Geschwindigkeit ist auf dem untersuchten Streckenabschnitt innerorts nicht begrenzt.

Der Streckenabschnitt der Schloßstraße vor der Einfahrt auf das Plangebiet ist ebenfalls asphaltiert ausgeführt. Des Weiteren gilt eine Geschwindigkeitsbeschränkung von

$$v = 30 \text{ km/h}$$

auf einem Großteil des Anfahrtsweges auf der Schloßstraße. Diese Geschwindigkeit wird ebenfalls für die Fahrten auf dem Plangebiet angesetzt. Der Straßenbelag auf dem Plangebiet wird als Asphalt berücksichtigt.

Es werden für einen Werktag mit dem höchsten zu erwartenden Aufkommen

$$N = 3$$

Anlieferungen berücksichtigt.

Die Steigung bzw. das Gefälle der Fahrbahn wird mit jeweils $|g| < 5 \%$ angesetzt.

Die Korrektur für Steigung bzw. Gefälle wird mit $D_{Stg} = 0 \text{ dB}$ vergeben.

Die Korrekturen für den Lkw-Verkehr sowie der längenbezogene Schallleistungspegel eines Lkw für den Bezugszeitraum von einer Stunde sind nachstehend tabellarisch dargestellt.

Tabelle 11: Korrekturen und längenbezogener A-bewerteter Schallleistungspegel
Lkw Fahrspur nach RLS-90

Teilstück	Korrektur für Straßenoberbelag D_{StrO} in dB	Korrektur für Geschwindigkeit D_v in dB	Längenbezogener Schallleistungspegel $L'_{W,A,1h}$ in dB
St.-Peter-Straße	0	-2,6	71,1
Schloßstraße		-5,4	68,3
auf Plangebiet			

5.3.5 Lkw, Be- und Entladung

Die während der Be- und Entladung der Lieferfahrzeuge und Lkw vor dem Gebäudekomplex zu erwartenden Schallemissionen werden wie nachstehend wiedergegeben berücksichtigt.

Die Schalleistungspegel der Einzelereignisse wurden der Parkplatzlärmstudie entnommen.

Tabelle 12: Schallereignisse Lkw beim Be- und Entladen

Schallereignis	Schalleistungspegel $L_{W,A}$ in dB	Einwirkzeit t in s
Startvorgang	103,5	3
beschl. Abfahrt	106,0	5
Türenschiagen	100,7	2
Druckluftgeräusch	109,7	2
Standgeräusch	95,6	180

Der aus den in oben angeführter Tabelle wiedergegebenen Einzelereignissen rechnerisch auf den Bezugszeitraum von einer Stunde ermittelte A-bewertete Schalleistungspegel berechnet sich bei den Be- und Entladungen zu $L_{W,A,1h} = 85,0$.

Es werden für einen Werktag mit dem höchsten zu erwartenden Aufkommen

$$N = 3$$

Lkw Be- und Entladungen berücksichtigt.

Die Örtlichkeit der jeweiligen Be- und Entladung der Lkw ist zur Verdeutlichung ebenfalls in der Anlage 7 dargestellt.

5.3.6 Freischankfläche

Außerhalb des Hotels ist der Betrieb einer Freischankfläche in Form eines Biergartens zur Bewirtung der Gäste mit Speisen und Getränken geplant.

Die maßgeblichen Geräuschemissionen im regulären Betrieb stellen die Kommunikationsgeräusche der Gäste dar.

Entsprechend des vorliegenden Bebauungsplanes wird die Größe der Freischankfläche mit

$$A = 228 \text{ m}^2$$

berücksichtigt.

Für die Freischankflächen wird entsprechend der schalltechnischen Untersuchung - Geräusche aus "Biergärten" ein Vergleich verschiedener Prognoseansätze, herausgegeben vom bayerischen Landesamt für Umweltschutz - der Prognoseansatz eines leisen Biergartens mit einem flächenbezogenen Schalleistungspegel von

$$L''_{W,A} = 61 \text{ dB/m}^2$$

berücksichtigt.

Zur Berücksichtigung informationshaltiger Geräusche wird ein Zuschlag von

$$K_T = 3 \text{ dB}$$

vergeben.

Der Betrieb der Freischankfläche "Biergarten" wird im Zeitraum von

$$T = 11:00 - 22:00 \text{ Uhr}$$

angesetzt.

Die Schallemissionen der Freischankfläche werden auf Kopfhöhe einer sitzenden Person

mit

$$h = 1,2 \text{ m}$$

über Geländeoberkante vorausgesetzt.

5.4 Beurteilungspegel

5.4.1 Gewerbelärm nach TA Lärm

Nachstehend werden die rechnerisch ermittelten Beurteilungspegel tabellarisch für die nach TA Lärm zu beurteilenden Geräusche auf dem Anlagengelände wiedergegeben.

Tabelle 13: Beurteilungspegel am Immissionsort (TA Lärm)

Immissionsorte	Beurteilungspegel am Immissionsort	
	$L_{r,A, \text{tags}}$ in dB	$L_{r,A, \text{nachts}}$ in dB
IO 01	45	39
IO 02	48	36
IO 03	31	30
IO 04	36	32
IO 05	31	31
IO 06	31	31
IO 07	31	29
IO 08	32	32

Die detaillierten Berechnungsergebnisse der freien Schallfeldausbreitung für die einzelnen Immissionsorte IO 01 bis IO 08 sind in der Anlage 7 beigefügt.

5.4.2 Verkehrslärm nach 16. BImSchV

In der folgenden Tabelle werden die rechnerisch ermittelten Beurteilungspegel für die nach 16. BImSchV zu beurteilenden Geräusche wiedergegeben.

Tabelle 14: Beurteilungspegel am Immissionsort (16. BImSchV)

Immissionsorte	Beurteilungspegel am Immissionsort	
	$L_{r,A, tags}$ in dB	$L_{r,A, nachts}$ in dB
IO 01	53	45
IO 02	35	28
IO 03	20	13
IO 04	26	18
IO 05	17	10
IO 06	16	9
IO 07	50	42
IO 08	51	43

5.4.3 Sozialadäquater Parkverkehr, Wohnen

Ergänzend sind ebenfalls tabellarisch die rechnerisch ermittelten Beurteilungspegel ausgehend des dem Wohnen dienenden Park- und Fahrverkehrs auf dem Anlagengelände wiedergegeben.

Tabelle 15: Beurteilungspegel am Immissionsort (Wohnen)

Immissionsorte	Beurteilungspegel am Immissionsort	
	$L_{r,A, tags}$ in dB	$L_{r,A, nachts}$ in dB
IO 01	44	39
IO 02	37	33
IO 03	39	36
IO 04	42	38
IO 05	45	40
IO 06	51	38
IO 07	21	17
IO 08	24	19

5.5 Spitzenpegel

Kurzzeitige Geräuschspitzen im Sinne der TA Lärm sind durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels. Die kurzzeitigen Geräuschspitzen werden durch den Maximalpegel L_{AFmax} beschrieben.

Als Spitzenpegel ist im Tagzeitraum aus schalltechnischer Sicht das Druckluftgeräusch eines Lkw und im Nachtzeitraum das Kofferraumschließen eines auf dem Parkplatz abgestellten Pkw mit der kürzesten Entfernung zu den untersuchten Immissionsorten zu berücksichtigen.

Die Berechnungen zum auftretenden Spitzenpegel sind nachstehend tabellarisch wiedergegeben.

Tabelle 16: Spitzenpegel Immissionsorte IO 01 und IO 05

Bezeichnung	Immissionsort IO 01 tags	Immissionsort IO 05 nachts
Schallquelle	Lkw Druckluftgeräusch	Pkw, Schließen Kofferraumklappe
Entfernung zum Immissionsort	50,0 m	21 m
Schallleistungspegel $L_{W,A}$	109,7 dB	99,5 dB
Zuschlag für gerichtete Abstrahlung K_O	3 dB	
Entfernungsminderung A_{div}	44 dB	37 dB
Spitzenpegel am Immissionsort $L_{max, A}$	68 dB	65 dB

5.6 Beurteilung

5.6.1 Gewerbelärm nach TA Lärm

Nachstehend werden die rechnerisch ermittelten Beurteilungspegel den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm gegenübergestellt und beurteilt.

Tabelle 17: Anlagenlärm und Tiefgarage: Beurteilung nach TA Lärm, **tags**

Immissionsort	Beurteilungspegel am Immissionsort $L_{r,A, tags}$ in dB	Immissionsrichtwert $IRW_{A, tags}$ in dB	Unterschreitung in dB
IO 01	45	60	15
IO 02	48		12
IO 03	31		29
IO 04	36		24
IO 05	31		29
IO 06	31		29
IO 07	31	55	24
IO 08	32	60	28

Tabelle 18: Anlagenlärm und Tiefgarage: Beurteilung nach TA Lärm, **nachts**

Immissionsort	Beurteilungspegel am Immissionsort $L_{r,A, \text{nachts}}$ in dB	Immissionsrichtwert $IRW_{A, \text{nachts}}$ in dB	Unterschreitung in dB
IO 01	39	45	6
IO 02	36		9
IO 03	30		15
IO 04	32		13
IO 05	31		14
IO 06	31		14
IO 07	29	40	11
IO 08	32	45	13

Die durch den Betrieb der Tiefgarage und der technischen Anlagen verursachten Schallimmissionen führen auf der Grundlage der berücksichtigten Voraussetzungen an keinem der untersuchten und zu beurteilenden Immissionsorte zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm.

Der rechnerisch ermittelte Beurteilungspegel für den Tag- und Nachtzeitraum (lauteste Nachtstunde) unterschreitet die zulässigen Immissionsrichtwerte um mindestens

$$\Delta L = 6 \text{ dB}$$

so dass auch bei einer immissionsrichtwertausschöpfenden Vorbelastung die Anforderungen nach TA Lärm eingehalten werden.

5.6.2 Verkehrslärm nach 16. BImSchV

Nachstehend werden die rechnerisch ermittelten Beurteilungspegel den Immissionsgrenzwerten nach 16. BImSchV gegenübergestellt und beurteilt.

Tabelle 19: Anlagenlärm und Tiefgarage: Beurteilung nach 16. BImSchV, **tags**

Immissionsort	Beurteilungspegel am Immissionsort $L_{r,A, \text{tags}}$ in dB	Immissionsgrenzwert $IGW_{A, \text{tags}}$ in dB	Unterschreitung in dB
IO 01	53	64	11
IO 02	35		19
IO 03	20		44
IO 04	26		38
IO 05	17		47
IO 06	16		48
IO 07	50	59	9
IO 08	51	64	13

Tabelle 20: Anlagenlärm und Tiefgarage: Beurteilung nach 16. BImSchV, **nachts**

Immissionsort	Beurteilungspegel am Immissionsort $L_{r,A, \text{nachts}}$ in dB	Immissionsgrenzwert $IGW_{A, \text{nachts}}$ in dB	Überschreitung in dB
IO 01	45	54	9
IO 02	28		26
IO 03	13		41
IO 04	18		36
IO 05	10		44
IO 06	9		45
IO 07	42	49	7
IO 08	43	54	11

Die durch den Betrieb der Tiefgarage und der technischen Anlagen verursachten Schallimmissionen führen auf der Grundlage der berücksichtigten Voraussetzungen an keinem der untersuchten und zu beurteilenden Immissionsorte zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV.

Der rechnerisch ermittelte Beurteilungspegel für den Nachtzeitraum unterschreitet die zulässigen Immissionsrichtwerte um mindestens $\Delta L = 7 \text{ dB}$.

5.6.3 Spitzenpegel nach TA Lärm

Der maximal mögliche Spitzenpegel für den Tagzeitraum wurde für den maßgeblichen Immissionsort IO 01 mit $L_{max,A} = 68 \text{ dB}$ berechnet.

Der diesem Spitzenpegel zugeordnete Immissionsort liegt in einem Mischgebiet und der hierfür zulässige Spitzenpegel beträgt gemäß TA Lärm im Tagzeitraum

$$\text{zul } L_{max, A} = 90 \text{ dB}$$

Der rechnerisch ermittelte Spitzenpegel für den Tagzeitraum unterschreitet den maximal zulässigen Spitzenpegel um mindestens $\Delta L = 22 \text{ dB}$.

Die Anforderungen an das Spitzenpegelkriterium nach TA Lärm werden **eingehalten**.

6 Schluss

Für das geplante Bauvorhaben vor dem Schloss Sandizell wurden in der vorliegenden Bearbeitung die einwirkenden Geräuschimmissionen, ausgehend von den öffentlichen Fahrverkehren der Kreisstraße K ND 14 (St.-Peter-Straße) sowie der Staatstraße St2045 (Grimolzhausener Straße) rechnerisch ermittelt und unter Abschnitt 4 dieser Bearbeitung angegeben und in den Anlagenblättern 5 grafisch dargestellt. Die auf dem Plangebiet rechnerisch ermittelten Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (07/2016) sind in der Anlage 6 grafisch wiedergegeben

Die Untersuchung zum Schallimmissionsschutz hat ergeben, bei dem geplanten Bauvorhaben keine schalltechnischen Konflikte im Sinne der DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau zu erwarten sind.

Die Außenbauteile schutzbedürftiger Aufenthaltsräume sind zum Schutz künftiger Bewohner vor von außen eindringendem Lärm entsprechen der Anforderungen nach DIN 4109 (07/2016) (siehe Abschnitt "Bauliche Maßnahmen" dieser Bearbeitung) zu dimensionieren. Der Nachweis zum Schallschutz der Außenbauteile ist nicht Bestandteil der vorliegenden Bearbeitung.

In Abschnitt 5 der vorliegenden Bearbeitung wurden zur Beurteilung der schallimmissionsschutztechnischen Verträglichkeit der Geräuschemissionen ausgehend vom Fahrverkehr der Hotelgäste nebst Schallabstrahlung der Tiefgarage, den technischen Anlagen sowie dem Be- und Entladevorgängen von Lkw-Zulieferungen nebst dem zugehörigen Lieferverkehr eine Prognoseberechnung durchgeführt und die zu erwartenden Geräuschesituation auf der Grundlage der TA Lärm und der 16. BImSchV beurteilt.

In diesem Abschnitt sind ebenfalls die Grundlagen der Berechnung und die Ergebnisse der schallimmissionsschutztechnischen Untersuchung wiedergegeben.

Die Untersuchung hat ergeben, dass bei den genannten Voraussetzungen die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm und die Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV an jedem der maßgeblichen Immissionsorte eingehalten werden. Das Spitzenpegelkriterium wurde gemäß TA Lärm an relevanten Immissionsorten berücksichtigt. Die Untersuchung zum Schallimmissionsschutz hat ergeben, bei dem geplanten Bauvorhaben keine schalltechnischen Konflikte im Sinne der TA Lärm zu erwarten sind.

Ingolstadt, 24. April 2020



Thomas Rauscher B. Eng.
Bearbeiter / in



Michael Schlag
stellv. Technischer Leiter

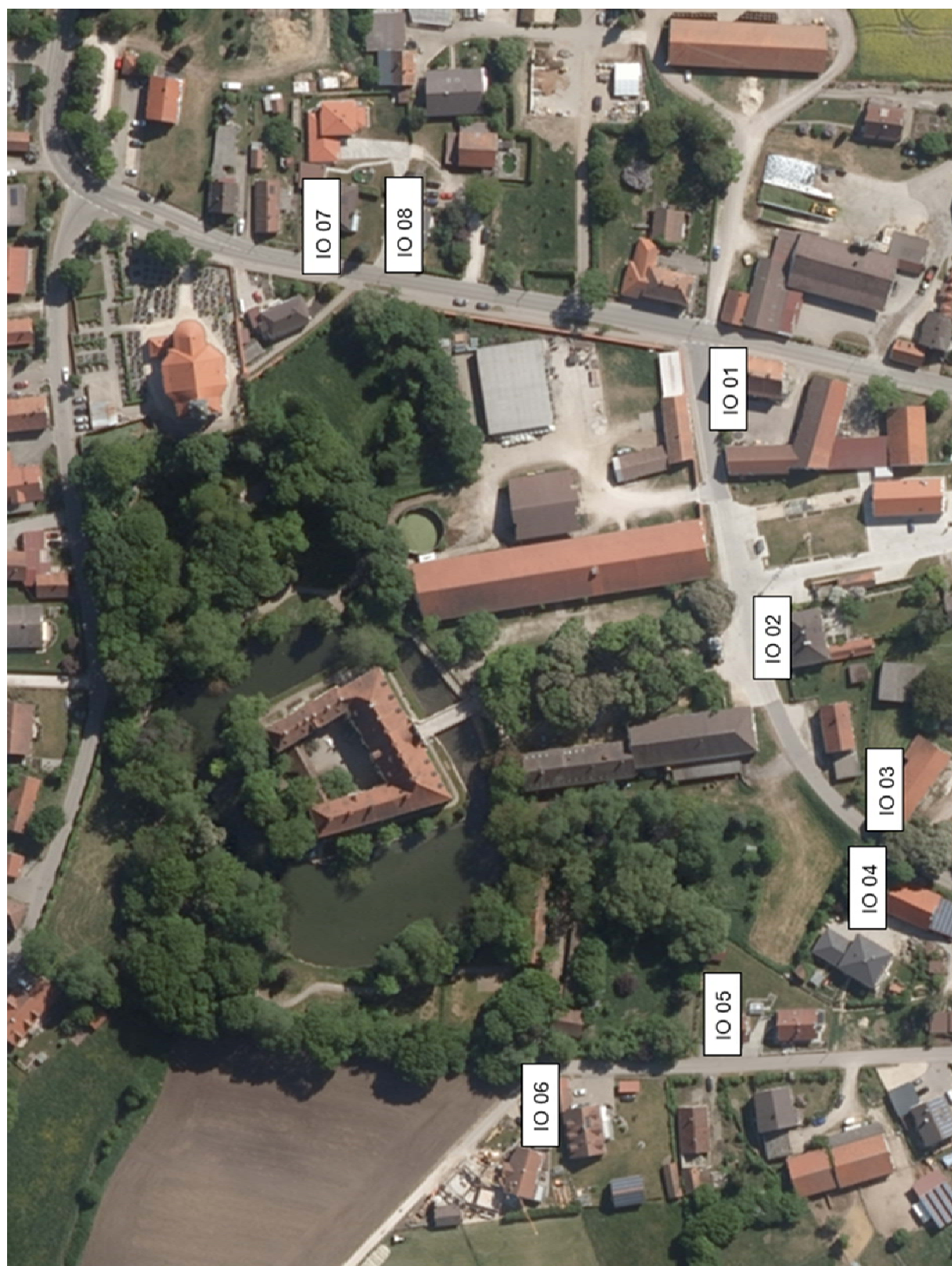
Verteiler: (als PDF Dokument per Email)

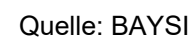
Landschafts-Architekturbüro Wolfgang Weinzierl, Herr von Spiessen

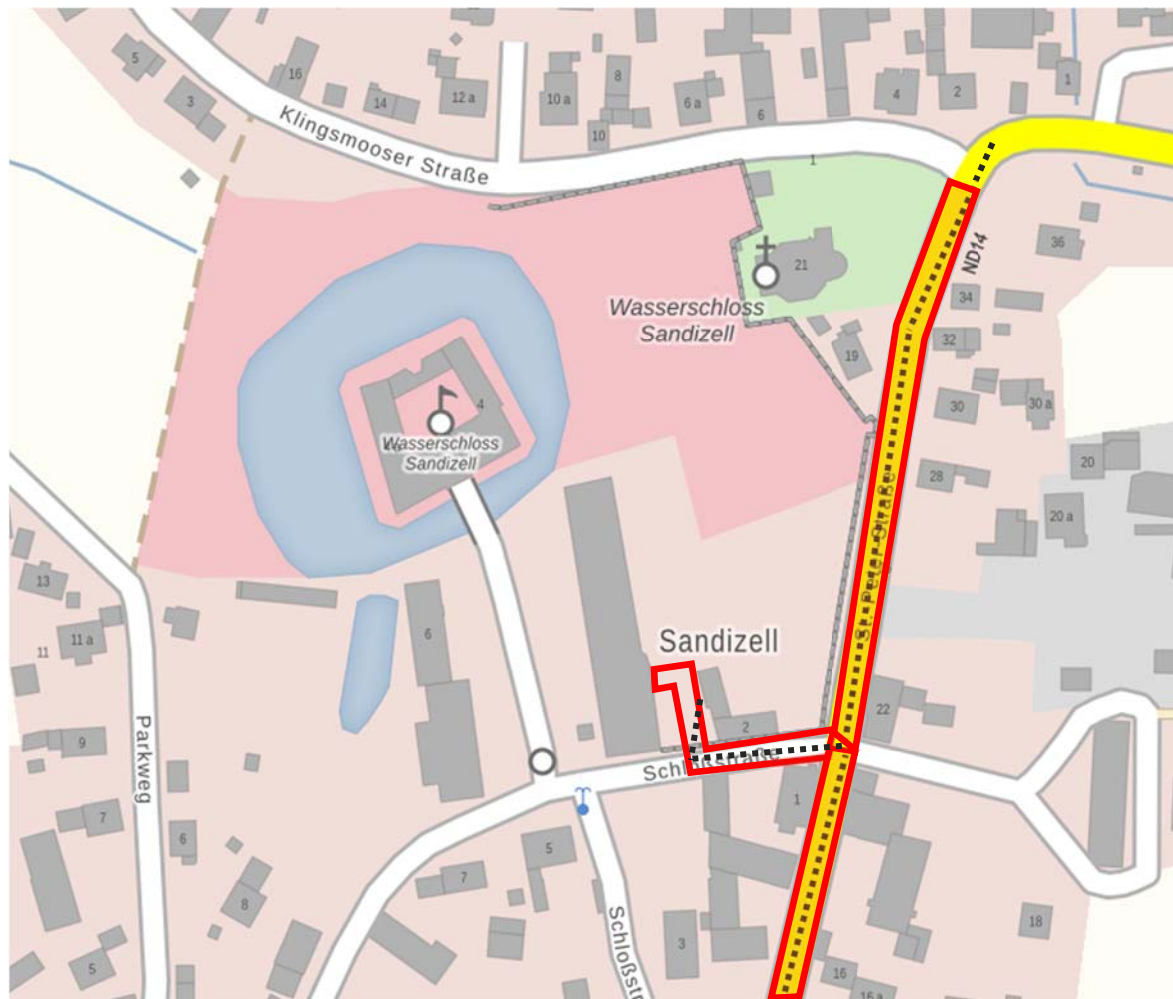
Architekturbüro Herle & Herrle, Herr Klemens Herrle

Bebauungs- und Grünordnungsplan "Schloss Sandizell"

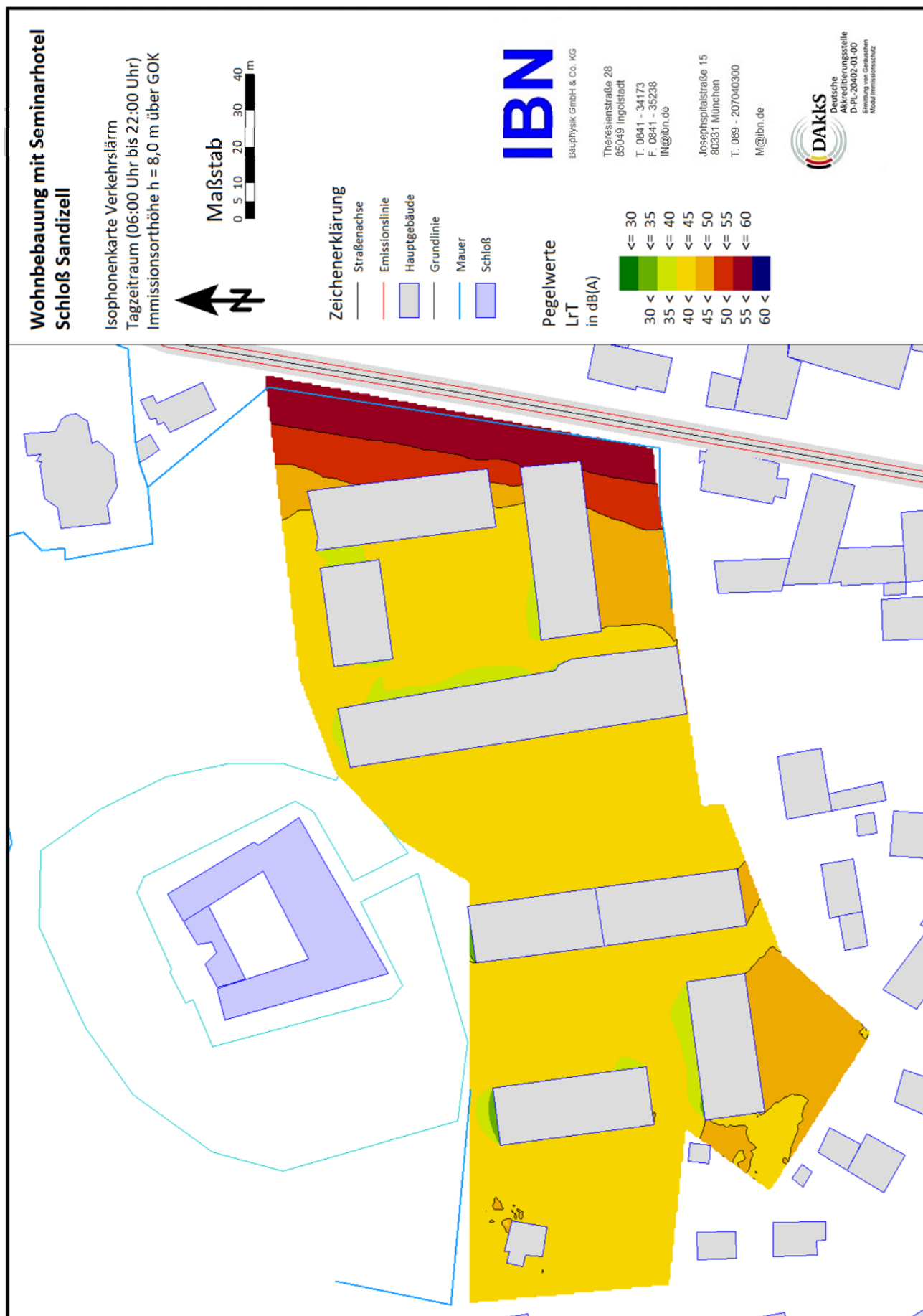


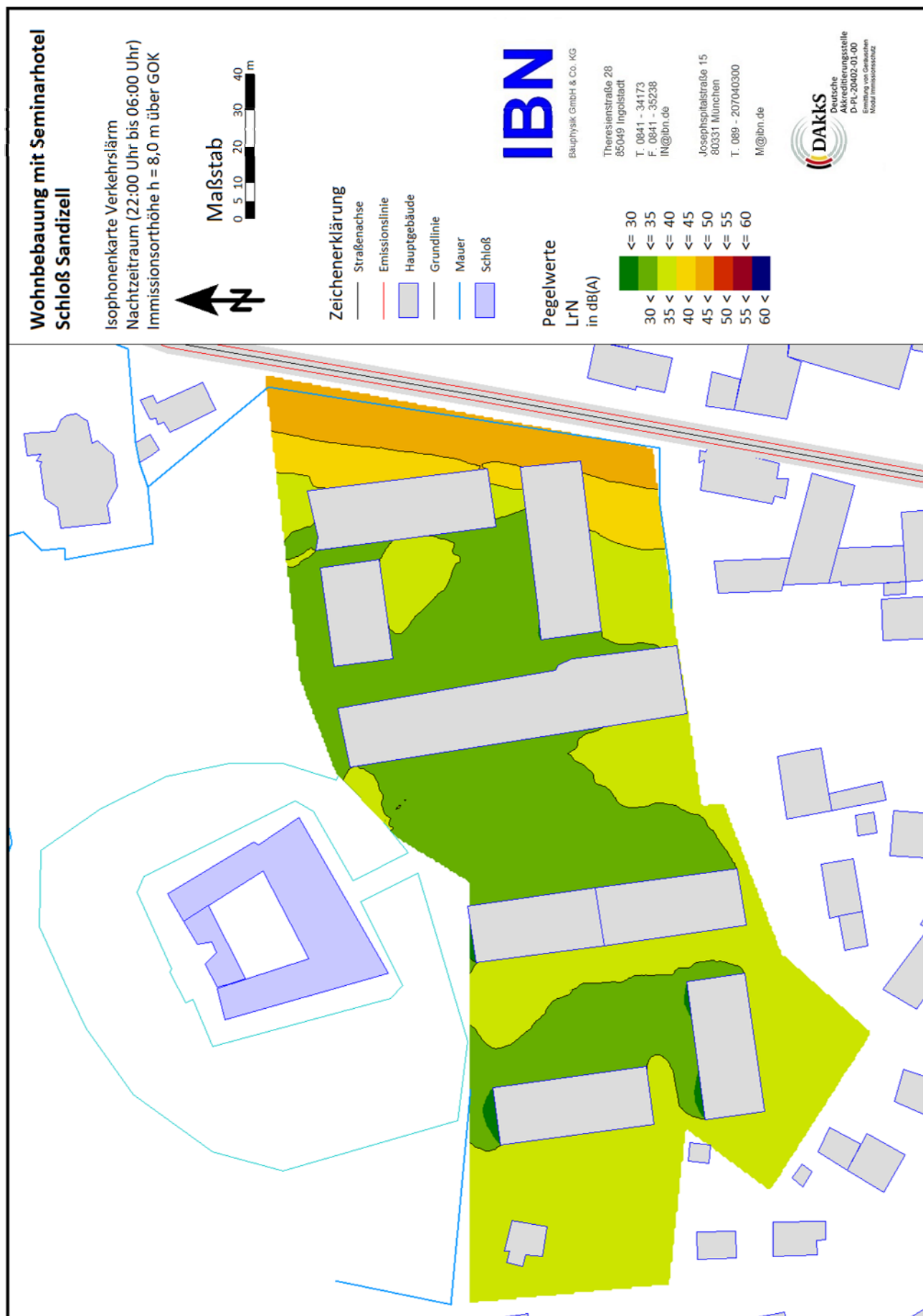


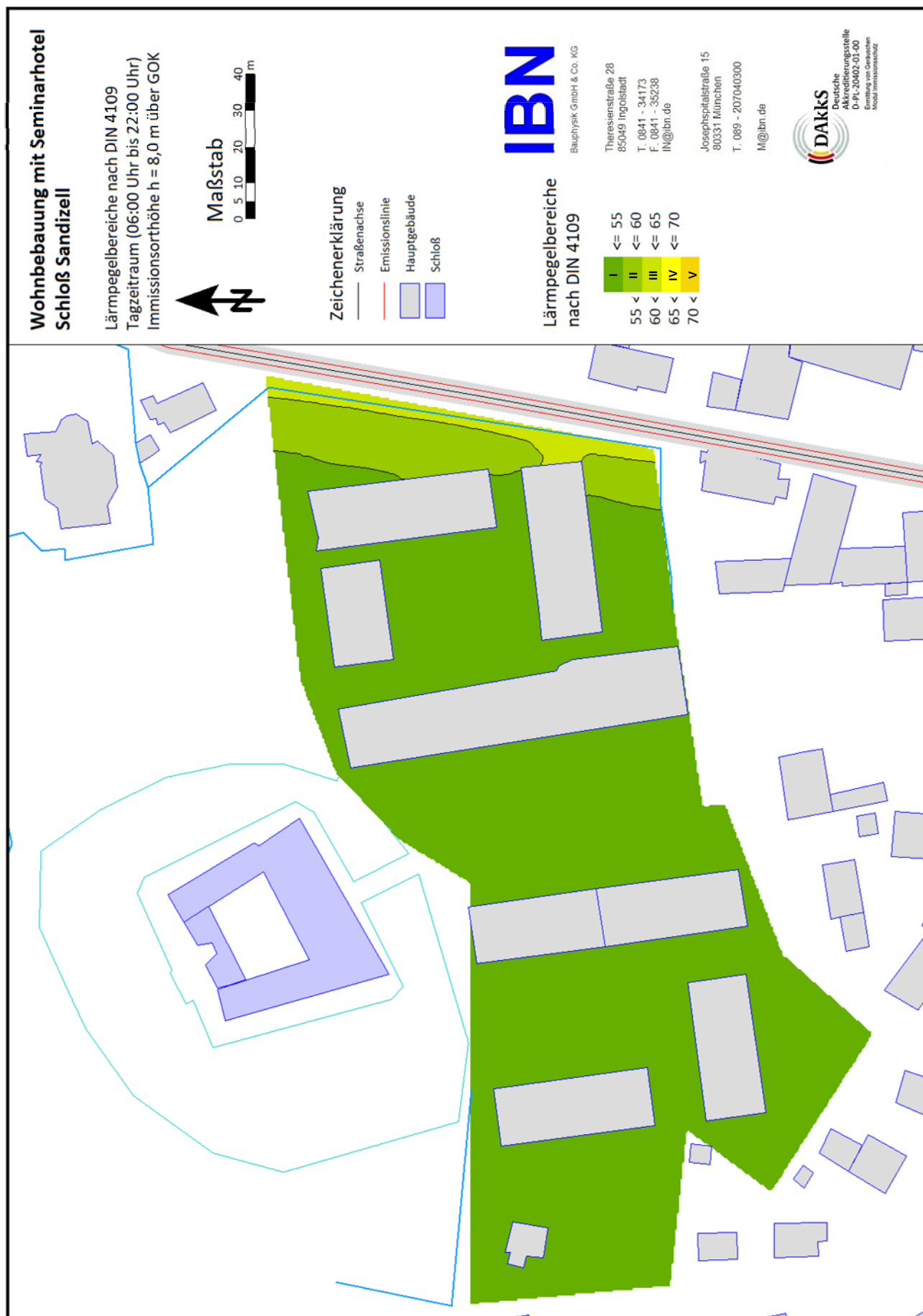




Kennzeichnung der Zufahrt des Lkw-Zulieferverkehrs 
und des Hotel Zu- und Abfahrtverkehrs
.....









Kennzeichnung der Schallemissionsquellen

**Exemplarische Berechnungsergebnisse der freien Schallfeldausbreitung am
Immissionsort 01 Schloßstraße 1 nach TA Lärm**

Schallquelle	L' _{WA} in dB	L _{WA} in dB	I oder S in m,m²	K ₁ in dB	K ₀ in dB	S in m	A _{div} in dB	A _{gr} in dB	A _{bar} in dB	A _{atm} in dB	ΔL _{refl} in dB	L _{SA} in dB	ΔL _{W(LrT)} in dB	ΔL _{W(LrN)} in dB	L _{rTA} in dB	L _{rNA} in dB
Aggregat 01	75,0	75,0		0,0	3	43,5	-43,8	0,0	-4,3	-0,1	0,8	30,3	0,0	0,0	30,3	30,3
Aggregat 02	75,0	75,0		0,0	3	82,0	-49,3	-0,1	-4,8	-0,2	0,4	23,9	0,0	0,0	23,9	23,9
Aggregat 03	75,0	75,0		0,0	3	101,5	-51,1	-1,2	-4,4	-0,2	2,5	23,5	0,0	0,0	23,5	23,5
Aggregat 04	75,0	75,0		0,0	3	62,4	-46,9	0,0	0,0	-0,1	0,0	30,8	0,0	0,0	30,8	30,8
Aggregat 04a	75,0	75,0		0,0	3	106,2	-51,5	-1,3	-3,6	-0,2	1,0	22,4	0,0	0,0	22,4	22,4
Aggregat 04b	75,0	75,0		0,0	3	80,9	-49,1	-0,1	-4,2	-0,2	0,6	24,9	0,0	0,0	24,9	24,9
Aggregat 04c	75,0	75,0		0,0	3	61,2	-46,7	0,0	-4,6	-0,1	0,0	26,4	0,0	0,0	26,4	26,4
Aggregat 05	75,0	75,0		0,0	3	117,6	-52,4	-1,5	-4,8	-0,2	1,4	20,3	0,0	0,0	20,3	20,3
Aggregat 06	75,0	75,0		0,0	3	135,5	-53,6	-1,9	-2,8	-0,3	1,5	20,9	0,0	0,0	20,9	20,9
Aggregat 07	75,0	75,0		0,0	3	157,9	-55,0	-2,8	-19,6	-0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,3
Aggregat 08	75,0	75,0		0,0	3	179,5	-56,1	-3,0	-8,8	-0,3	0,0	9,7	0,0	0,0	9,7	9,7
Biergarten	61,0	84,6	229,1	3,0	3	76,4	-48,7	-2,3	-14,1	-0,2	1,6	23,9	-1,6		25,3	
Lkw-Be- und Entladung	85,0	85,0		0,0	3	55,8	-45,9	-1,1	0,0	-0,1	2,2	43,0	-4,3		38,8	
Lkw-Lieferverkehr Innenhof	71,3	84,9	23,1	0,0	3	46,5	-44,3	-0,5	-1,0	-0,1	2,7	44,7	-4,3		40,4	
TG Zufahrt Ost Hotel	70,3	83,2	19,6	0,0	3	42,3	-43,5	-0,1	-1,6	-0,1	2,6	43,5	-9,6	-10,5	33,9	33,0
Tiefgaragenzufahrt Hotel	57,5	72,1	28,8	0,0	6	47,8	-44,6	-0,2	0,0	-0,1	1,2	34,4		0,0		34,4
Tiefgaragenzufahrt Hotel	58,4	73,0	28,8	0,0	6	47,8	-44,6	-0,2	0,0	-0,1	1,2	35,3	0,0		35,3	
															44,6	39,4

**Exemplarische Berechnungsergebnisse der freien Schallfeldausbreitung am
Immissionsort 02 Schloßstraße 5 nach TA Lärm**

Schallquelle	L' _{WA} in dB	L _{WA} in dB	I oder S in m,m²	K ₁ in dB	K ₀ in dB	S in m	A _{div} in dB	A _{gr} in dB	A _{bar} in dB	A _{atm} in dB	ΔL _{refl} in dB	L _{SA} in dB	ΔL _{W(LrT)} in dB	ΔL _{W(LrN)} in dB	L _{rTA} in dB	L _{rNA} in dB
Aggregat 01	75,0	75,0		0,0	3	88,7	-49,9	-1,2	-4,5	-0,2	0,5	22,6	0,0	0,0	22,6	22,6
Aggregat 02	75,0	75,0		0,0	3	130,0	-53,3	-2,4	-4,5	-0,3	0,0	17,5	0,0	0,0	17,5	17,5
Aggregat 03	75,0	75,0		0,0	3	126,4	-53,0	-2,3	-6,0	-0,2	3,1	19,6	0,0	0,0	19,6	19,6
Aggregat 04	75,0	75,0		0,0	3	54,3	-45,7	0,0	-4,6	-0,1	0,8	28,2	0,0	0,0	28,2	28,2
Aggregat 04a	75,0	75,0		0,0	3	104,3	-51,4	-1,6	-3,2	-0,2	2,8	24,4	0,0	0,0	24,4	24,4
Aggregat 04b	75,0	75,0		0,0	3	76,6	-48,7	-0,4	-4,5	-0,1	2,1	26,3	0,0	0,0	26,3	26,3
Aggregat 04c	75,0	75,0		0,0	3	50,4	-45,0	0,0	-5,2	-0,1	0,7	28,2	0,0	0,0	28,2	28,2
Aggregat 05	75,0	75,0		0,0	3	42,0	-43,5	0,0	-5,6	-0,1	0,0	28,5	0,0	0,0	28,5	28,5
Aggregat 06	75,0	75,0		0,0	3	79,9	-49,0	-0,2	-9,8	-0,2	3,9	22,7	0,0	0,0	22,7	22,7
Aggregat 07	75,0	75,0		0,0	3	72,9	-48,2	-0,5	-4,2	-0,1	0,0	24,8	0,0	0,0	24,8	24,8
Aggregat 08	75,0	75,0		0,0	3	106,7	-51,6	-1,9	-15,2	-0,2	0,0	9,1	0,0	0,0	9,1	9,1
Biergarten	61,0	84,6	229,1	3,0	3	34,6	-41,8	-0,4	0,0	-0,1	0,8	46,1	-1,6		47,5	
Lkw-Be- und Entladung	85,0	85,0		0,0	3	63,8	-47,1	-2,6	-19,6	-0,1	4,2	22,8	-4,3		18,5	
Lkw-Lieferverkehr Innenhof	71,3	84,9	23,1	0,0	3	60,1	-46,6	-2,8	-5,6	-0,1	0,2	33,0	-4,3		28,8	
TG Zufahrt Ost Hotel	70,3	83,2	19,6	0,0	3	62,9	-47,0	-2,9	-3,3	-0,1	0,1	33,1	-9,6	-10,5	23,5	22,6
Tiefgaragenzufahrt Hotel	57,5	72,1	28,8	0,0	6	69,1	-47,8	-2,7	-15,7	-0,1	1,5	13,3		0,0		13,3
Tiefgaragenzufahrt Hotel	58,4	73,0	28,8	0,0	6	69,1	-47,8	-2,7	-15,7	-0,1	1,5	14,2	0,0		14,2	
															47,8	35,8

**Exemplarische Berechnungsergebnisse der freien Schallfeldausbreitung am
Immissionsort 07 St.-Peter-Straße 30 nach TA Lärm**

Schallquelle	L' _{WA} in dB	L _{WA} in dB	I oder S in m,m²	K ₁ in dB	K ₀ in dB	S in m	A _{div} in dB	A _{gr} in dB	A _{bar} in dB	A _{atm} in dB	ΔL _{refl} in dB	L _{SA} in dB	ΔL _{W(LrT)} in dB	ΔL _{W(LrN)} in dB	ZR _(LrT) in dB	L _{rTA} in dB	L _{rNA} in dB
Aggregat 01	75,0	75,0		0,0	3	112,0	-52,0	-2,5	-3,2	-0,2	1,8	21,9	0,0	0,0	1,9	23,8	21,9
Aggregat 02	75,0	75,0		0,0	3	71,5	-48,1	-1,1	-3,7	-0,1	0,2	25,2	0,0	0,0	1,9	27,1	25,2
Aggregat 03	75,0	75,0		0,0	3	90,9	-50,2	-2,0	-6,6	-0,2	0,8	19,8	0,0	0,0	1,9	21,8	19,8
Aggregat 04	75,0	75,0		0,0	3	147,0	-54,3	-3,0	-4,0	-0,3	0,0	16,4	0,0	0,0	1,9	18,3	16,4
Aggregat 04a	75,0	75,0		0,0	3	125,3	-52,9	-2,8	-6,4	-0,2	2,1	17,7	0,0	0,0	1,9	19,7	17,7
Aggregat 04b	75,0	75,0		0,0	3	133,9	-53,5	-3,0	-5,7	-0,3	0,3	15,8	0,0	0,0	1,9	17,7	15,8
Aggregat 04c	75,0	75,0		0,0	3	150,2	-54,5	-3,3	-8,5	-0,3	0,8	12,2	0,0	0,0	1,9	14,1	12,2
Aggregat 05	75,0	75,0		0,0	3	204,4	-57,2	-3,5	-4,6	-0,4	0,0	12,3	0,0	0,0	1,9	14,2	12,3
Aggregat 06	75,0	75,0		0,0	3	192,2	-56,7	-3,5	-5,7	-0,4	0,0	11,8	0,0	0,0	1,9	13,7	11,8
Aggregat 07	75,0	75,0		0,0	3	244,8	-58,8	-4,0	-12,2	-0,5	0,0	2,6	0,0	0,0	1,9	4,5	2,6
Aggregat 08	75,0	75,0		0,0	3	240,8	-58,6	-4,0	-12,5	-0,5	10,6	13,0	0,0	0,0	1,9	14,9	13,0
Biergarten	61,0	84,6	229,1	3,0	3	168,3	-55,5	-4,4	-19,5	-0,3	4,2	12,0	-1,6		1,9	15,3	
Lkw-Be- und Entladung	85,0	85,0		0,0	3	136,2	-53,7	-4,3	-20,5	-0,3	3,0	12,3	-4,3		3,0	11,0	
Lkw-Lieferverkehr Innenhof	71,3	84,9	23,1	0,0	3	139,9	-53,9	-4,5	-19,2	-0,3	3,6	13,8	-4,3		3,0	12,5	
TG Zufahrt Ost Hotel	70,3	83,2	19,6	0,0	3	135,9	-53,7	-4,4	-19,5	-0,3	3,5	11,9	-9,6	-10,5	1,9	4,3	1,5
Tiefgaragenzufahrt Hotel - TG Zufahrt Ho	57,5	72,1	28,8	0,0	6	130,5	-53,3	-4,2	-20,6	-0,3	0,8	0,6		0,0			0,6
Tiefgaragenzufahrt Hotel - TG Zufahrt Ho	58,4	73,0	28,8	0,0	6	130,5	-53,3	-4,2	-20,6	-0,3	0,8	1,5	0,0		1,9	3,4	
															31,1	29,0	

**Exemplarische Berechnungsergebnisse der freien Schallfeldausbreitung am
Immissionsort 01 Schloßstraße 1 nach 16. BImSchV**

Schallquelle	L _{WA} in dB	L _{WA} in dB	I oder S in m,m²	K _I in dB	K _O in dB	S in m	A _{div} in dB	A _{gr} in dB	A _{bar} in dB	A _{atm} in dB	dL _{refl} in dB	L _{s,A} in dB	dL _{w(L,T)} in dB	dL _{w(L,N)} in dB	L _{T,A} in dB	L _{N,A} in dB
Hotel-Zu-und Abfahrtverkehr	58,0	75,7	58,6	0,0	3	14,0	-33,9	-0,1	0,0	0,0	0,0	44,5	0,0	-0,1	44,5	44,4
Hotel-Zu-und Abfahrtverkehr St.-Peter-Str.	57,1	82,2	323,3	0,0	3	38,0	-42,6	-0,8	-4,5	-0,1	0,4	37,6	0,0	-0,1	37,6	37,5
Lkw-Lieferverkehr Asphalt	68,3	86,0	59,5	0,0	3	13,6	-33,7	-0,1	0,0	0,0	0,0	55,1	-4,3		50,8	
Lkw-Lieferverkehr St.-Peter-Straße	68,1	93,2	323,3	0,0	3	39,9	-43,0	-1,0	-4,5	-0,1	0,5	48,2	-4,3		43,9	
															52,5	45,2

**Exemplarische Berechnungsergebnisse der freien Schallfeldausbreitung am
Immissionsort 02 Schloßstraße 5 nach 16. BImSchV**

Schallquelle	L _{WA} in dB	L _{WA} in dB	I oder S in m,m²	K _I in dB	K _O in dB	S in m	A _{div} in dB	A _{gr} in dB	A _{bar} in dB	A _{atm} in dB	dL _{refl} in dB	L _{s,A} in dB	dL _{w(L,T)} in dB	dL _{w(L,N)} in dB	L _{T,A} in dB	L _{N,A} in dB
Hotel-Zu-und Abfahrtverkehr	58,0	75,7	58,6	0,0	3	73,1	-48,3	-3,0	-0,2	-0,1	0,3	27,3	0,0	-0,1	27,3	27,2
Hotel-Zu-und Abfahrtverkehr St.-Peter-Str.	57,1	82,2	323,3	0,0	3	127,7	-53,1	-3,8	-10,7	-0,2	2,4	19,7	0,0	-0,1	19,7	19,6
Lkw-Lieferverkehr Asphalt	68,3	86,0	59,5	0,0	3	72,5	-48,2	-3,0	-0,3	-0,1	0,4	37,9	-4,3		33,6	
Lkw-Lieferverkehr St.-Peter-Straße	68,1	93,2	323,3	0,0	3	129,1	-53,2	-3,9	-10,3	-0,2	2,3	30,9	-4,3		26,6	
															35,3	27,9

**Exemplarische Berechnungsergebnisse der freien Schallfeldausbreitung am
Immissionsort 07 St.-Peter-Straße 30 nach 16. BImSchV**

Schallquelle	L _{WA} in dB	L _{WA} in dB	I oder S in m,m²	K _I in dB	K _O in dB	S in m	A _{div} in dB	A _{gr} in dB	A _{bar} in dB	A _{atm} in dB	dL _{refl} in dB	L _{s,A} in dB	dL _{w(L,T)} in dB	dL _{w(L,N)} in dB	L _{T,A} in dB	L _{N,A} in dB
Hotel-Zu-und Abfahrtverkehr	58,0	75,7	58,6	0,0	3	134,1	-53,5	-4,4	-6,8	-0,2	2,3	16,0	0,0	-0,1	16,0	15,9
Hotel-Zu-und Abfahrtverkehr St.-Peter-Str.	57,1	82,2	323,3	0,0	3	36,6	-42,3	-0,7	-0,1	0,0	0,0	42,0	0,0	-0,1	42,0	42,0
Lkw-Lieferverkehr Asphalt	68,3	86,0	59,5	0,0	3	134,7	-53,6	-4,4	-6,8	-0,2	2,3	26,4	-4,3		22,1	
Lkw-Lieferverkehr St.-Peter-Straße	68,1	93,2	323,3	0,0	3	34,5	-41,7	-0,6	-0,1	0,0	0,0	53,6	-4,3		49,4	
															50,1	42,0

Legende

Schallquelle	Name der Schallquelle
L _{WA}	Schallleistungspegel pro m, m² in dB
L _{WA}	Schallleistungspegel pro Anlage in dB
I oder S	Größe der Quelle (Länge oder Fläche) in m / m²
K _I	Zuschlag für Impulshaltigkeit in dB
K _O	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
S	Mittlere Entfernung Schallquelle -Immissionsort in m
A _{div}	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A _{gr}	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt in dB
A _{bar}	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung in dB
A _{atm}	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption in dB
dL _{refl}	Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
L _{s,A}	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort in dB
dL _{w(L,T)}	Korrektur Betriebszeiten tags in dB
dL _{w(L,N)}	Korrektur Betriebszeiten nachts in dB
ZR _(L,T)	Ruhezeitenzuschlag (Anteil) in dB
L _{T,A}	Beurteilungspegel Tag in dB
L _{N,A}	Beurteilungspegel Nacht in dB