Von der Industrie- und Handelskammer Südlicher Oberrhein öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Bauakustik und Schallimmissionsschutz

Dr. Wilfried Jans

Büro für Schallschutz

Im Zinken 11
77955 Ettenheim

Telefon 07822-8612085
Telefax 07822-8612088

e-mail mail@jans-schallschutz.de

GUTACHTLICHE STELLUNGNAHME

Nr. 6274/747A vom 09.05.2019

Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Hotel am Park" in Bad Krozingen; geplante Errichtung eines Hotels auf Flurstück Nr. 1316 der Gemarkung Krozingen
- Prognose und Beurteilung der Lärmeinwirkung auf die schutzbedürftige Nachbarschaft

Auftraggeber

Stadtverwaltung
Basler Straße 30

79189 Bad Krozingen

INHALTSVERZEICHNIS

1. VORBEMERKUNGEN 1
1.1 Aufgabenstellung 1
1.2 Ausgangsdaten 1
1.3 Quellen 3

2. AUSGANGSSITUATION 5
2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten 5
2.2 Baumaßnahme 5
2.3 Geplante betriebliche Gegebenheiten 6
2.4 Haustechnische Anlagen 7

3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN 7
3.1 Schalltechnische Größen 7
3.2 Schalltechnische Anforderungen, allgemein 8
3.3 Schalltechnische Anforderungen, objektspezifisch 12

4. SCHALLEMISSIONEN 15
4.1 Restaurant und Tagungsräume 15
4.1.1 Raumschallpegel 15
4.1.2 Schalldämmung von Gebäudeaußenbauteilen 18
4.1.3 Schallemissionen über Außenbauteile und Bauteilöffnungen 20
4.2 Freisitzflächen, Raucherbereich und fußläufiger Zu- und Abgang 21
4.3 Pkw-Bewegungen 23
4.3.1 Rechenverfahren und Emissionskennwerte 23
4.3.1.1 Ein- und Ausparkvorgänge sowie Pkw-Fahrstrecken 23
4.3.1.2 Tiefgaragenöffnungen 25
4.3.2 Randbedingungen und Emissionspegel 27
4.3.2.1 Oberirdischer Parkplatz P1 27
4.3.2.2 Tiefgarage 28
4.4 Lkw-Verkehr und Ladetätigkeiten 31
4.5 Haustechnik 33
4.6 Ziel- und Quellverkehr 34

5. SCHALLAUSBREITUNG 35
5.1 Rechenverfahren 35
5.2 Randbedingungen 36
5.3 Lärmeinwirkungsorte 36

6. SCHALLIMMISSIONEN 37
6.1 Beurteilungspegel 37
6.2 Spitzenpegel 40
6.3 Ziel- und Quellverkehr 40

7. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN 41
7.1 Immissionsorte a, b, d und e 41
7.2 Immissionsort c 43

8. ZUSAMMENFASSUNG 45

Anlagen: 19

1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Aufgabenstellung

Die Stadt Bad Krozingen plant die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans "Hotel am Park". Vorgesehen ist die Errichtung eines Hotels mit insgesamt 204 Betten in unmittelbarer Nachbarschaft des Kurparks auf dem Grundstück Flst.-Nr. 1316. Im Erdgeschoss des Hotels sind außerdem Tagungsräume sowie eine Speisegaststätte geplant, im Erd- und 1. Obergeschoss soll ein Wellnessbereich mit Fitnessgeräten, Whirlpool, Ruheraum, Sauna, Gymnastik/Yoga und Massage eingerichtet werden. Im Dachgeschoss (= 5. Obergeschoss) ist u. a. eine "Sky-Bar" vorgesehen.

Da sich in der Nachbarschaft des Baugrundstücks Gebäude mit schutzbedürftigen Nutzungen befinden, ist die durch den zukünftigen bestimmungsgemäßen Betrieb des Hotels verursachte Lärmeinwirkung auf die Nachbarschaft zu ermitteln und durch Vergleich mit einschlägigen Referenzwerten zu beurteilen. Erforderlichenfalls sind Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren mit dem Ziel, auch unter Berücksichtigung einer bereits vorhandenen Lärmvorbelastung durch benachbarte Anlagen eine unzulässige Lärmeinwirkung auf bestehende schutzbedürftige Lärmeinwirkungsorte zu vermeiden.

1.2 Ausgangsdaten

Von der Stadtverwaltung Bad Krozingen, von der Kur und Bäder GmbH Bad Krozingen, von den Hoppe Architekten, Darmstadt, und von der Arbeitsgemeinschaft Brenner.Thiele, Freiburg, wurden u. a. folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- von den Hoppe Architekten zum Projekt *"Neubau Parkhotel mit Tiefgarage, Bad Krozingen"* erstellte Bauantragspläne; jeweils als pdf-Dateien per e-mail vom 11.03.2019:

  Grundrisse UG, EG, 1. bis 4. OG im Maßstab 1 : 100 (Plandatum jeweils 25.02.2019)

  Grundriss Staffelgeschoss (5. Obergeschoss) im Maßstab 1 : 100 (Plandatum 05.02.2019)

Ansichtspläne im Maßstab 1 : 100 (Plandatum jeweils 28.02.2019)

Schnitt Nordwest - Südost im Maßstab 1 : 100 (Plandatum 04.03.2019)

Lageplan im Maßstab 1 : 500 (Plandatum 28.01.2019)

- vom Vermessungsbüro Hanser & Scherle, Bad Krozingen, für das Grundstück Flst.-Nr. 1316 erstellter "Höhenplan" im Maßstab 1 : 500; als pdf- und dwg-Datei per e-mail vom 01.02.2019
- vom Büro Freiraum- und Landschaftsarchitektur Ralf Wermuth, Eschbach, erstellter Lageplan zum Projekt *"Hotel im Kurpark, äußere Erschließung - Straße, Wege, Stellplätze"* im Maßstab 1 : 250 (Plandatum: 14.03.2019); als pdf-Datei per e-mail vom 15.03.2019
- von Herrn Brenner am 20.03.2019 überlassener Plan "Kurgebiet - Übersichtsplan Nutzungen" (Plandatum 22.08.2017) sowie zugehörige Tabelle vom 22.08.2017 mit Eintragung der in den Sondergebieten des Kurgebiets Bad Krozingen gemäß jeweils maßgebendem Bebauungsplan zulässigen Nutzungen
- e-mail von Herrn Hoppe an die Stadtverwaltung Bad Krozingen vom 09.01.2019 mit Beschreibung der zu erwartenden betrieblichen Randbedingungen bei der Nutzung des geplanten Hotels
- e-mails des Landratsamts Breisgau-Hochschwarzwald, Fachbereich Gesundheitlicher Verbraucherschutz sowie Fachbereich Gewerbeaufsicht, jeweils vom 09.05.2019 an die Stadtverwaltung Bad Krozingen; in diesen e-mails wird zu einer möglichen Verschiebung des Beginns der Nachtzeit auf 23.00 Uhr Stellung genommen.
- e-mail der Kur und Bäder GmbH vom 09.05.2019 bezüglich eines *"passiven Schallschutzes in Form von Festverglasung"* für die Hausmeisterwohnung im 2. Obergeschoss des Gebäudes Herbert-Hellmann-Allee 12

Aus anderem Zusammenhang liegt bereits ein Katasterauszug der Stadt Bad Krozingen als dwg-Datei vor. Die Bebauungspläne "Kurgebiet Ost", "Kurgebiet Mitte II", "Kurgebiet am Neumagen" und "Theresienklinik" wurden dem Internetauftritt (Bürger-GIS) des Landratsamts Breisgau-Hochschwarzwald entnommen.

Weitere Informationen zu den geplanten betrieblichen Gegebenheiten wurden von Herrn Hoppe am 12.02.2019 telefonisch sowie von Herrn Brenner und Herrn Rubsamen (Kur und Bäder GmbH) bei einer gemeinsamen Besprechung am 20.03.2019 mitgeteilt. Im Rahmen dieser Besprechung wurden von Herrn Brenner auch die bauplanungsrechtlichen Gegebenheiten im Detail erläutert.

Die örtlichen Gegebenheiten in der Umgebung des Baugrundstücks wurden bei zwei Ortsterminen am 12.12.2018 und 08.02.2019 durch Augenschein erfasst und teilweise fotografisch dokumentiert.

1.3 Quellen

[1] BImSchG (2002-09/2017-07)
"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz)"

[2] TA Lärm (2017-06)
"Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
(Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)"

[3] RLS-90 (1990-04/1991-04/1992-03)
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V., Köln;
ISBN 3-811-7850-4

[4] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (1990-06/2014-12)
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes"

[5] LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm
Fragen und Antworten zur TA Lärm; in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23.. 03.2017

[6] BauNVO (1990-01/2017-11)
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung)"

[7] VDI-Richtlinie 3726 (1991-01)
"Schallschutz bei Gaststätten und Kegelbahnen"

[8] Lechner, Christoph:
"Begrenzung der Schallemission durch Musikanlagen"; Bericht BE-168
Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH, Österreich; Januar 2000
ISBN 3-85457-472-X

[9] Sächsische Freizeitlärmstudie (2006-04)
"Handlungsleitfaden zur Prognose und Beurteilung von Geräuschbelastungen durch Veranstaltungen und Freizeitanlagen"
- herausgegeben vom Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie

[10] DIN EN ISO 717-1 (2013-06)
"Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen
Teil 1: Luftschalldämmung"

[11] DIN 4109-2 (2016-07/2018-01)
"Schallschutz im Hochbau -
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen"

[12] DIN 4109-35 (2016-07)
"Schallschutz im Hochbau -
Teil 35: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes
(Bauteilkatalog) - Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden"

[13] Gewerbelärm (2000)
"Kenndaten und Kosten für Schallschutzmaßnahmen"
Hrsg.: Bayerisches Landesamt für Umwelt, Schriftenreihe Heft 154
ISSN 0723-0028

[14] DIN EN ISO 12 354-4 (2017-11)
"Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften -
Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie"

[15] VDI-Richtlinie 3770 (2012-09)
"Emissionskennwerte von Schallquellen; Sport- und Freizeitanlagen"

[16] Parkplatzlärmstudie (2007-08)
"Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen", 6. Auflage
- Schriftenreihe des Bayer. Landesamt für Umweltschutz, ISSN 0723-0028

[17] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten"
- Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005: ISSN 1617-4037

[18] Ullrich, S.
"Die Berechnung der Geräuschemission einer Straße aus den Emissionen der einzelnen Fahrzeuge"; Zeitschrift für Lärmbekämpfung 38, S. 32-36, 1991

[19] Heroldt, M., Brun, M., Kunz, F.
"Schallpegelanalyse von Be- und Entladevorgängen mit Palettenhubwagen und beladener Palette bei Lkw in Logistikzentren"
- Immissionsschutz 22 (2017), S. 60 - 64; ISSN 1430-9262

[20] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf den Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen" - Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 192, 1995; ISSN 0933-2391

[21] DIN ISO 9613-2 (1999-10)
"Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien;
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren"

2. AUSGANGSSITUATION

2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten

Aus dem Lageplan in Anlage 1 sind der geplante Standort des "Hotel am Park" und die bestehende benachbarte Bebauung ersichtlich.

Die Gebietsausweisung in der Nachbarschaft des Bauvorhabens gemäß den Bebauungsplänen "Kurgebiet Ost" (SO 11 und SO 12), "Kurgebiet Mitte II" (SO 1 und SO 2 südlich Herbert-Hellmann-Allee), "Kurgebiet am Neumagen" (SO 2 nördlich Herbert-Hellmann-Allee) und "Theresienklinik" (SO TK) ist ebenfalls in den Plan in Anlage 1 eingetragen. Die unmittelbar nordwestlich an den Hotelstandort angrenzende Freifläche ist im Bebauungsplan "Kurgebiet am Neumagen" als "öffentliche Grünfläche" dargestellt.

Die in den hier interessierenden "Sondergebieten" SO 1, SO 2, SO 11, SO 12 und SO TK jeweils zulässigen Nutzungen sind der Tabelle in Anlage 2 zu entnehmen.

2.2 Baumaßnahme

In den Anlagen 3 bis 6 sind beispielhaft ein Grundriss des Untergeschosses, des Erdgeschosses, des 2. und 3. Obergeschosses sowie ein Schnittplan dargestellt.

Östlich des geplanten Hotelgebäudes sollen gemäß dem in Anlage 7 wiedergegebenen Freiflächenplan 27 neue Pkw-Stellplätze geschaffen werden.

2.3 Geplante betriebliche Gegebenheiten

Gemäß Mitteilung der Herren Hoppe, Brenner und Rubsamen ist von folgenden Randbedingungen auszugehen:

- Das Hotel wird 204 Betten in 102 Zimmern aufweisen.
- In der Tiefgarage sollen 82 Stellplätze eingerichtet werden. Diese werden im Regelfall von den Hotelbesuchern genutzt werden. Für die externen Besucher des Restaurants stehen die 27 neu zu errichtenden Stellplätze östlich des Hotelgebäudes und nördlich des Verwaltungsgebäudes der Kur und Bäder GmbH zur Verfügung.

  Anmerkung:
  Laut Mitteilung von Herrn Rubsamen sind diese Stellplätze aber auch dem Verwaltungsgebäude der Kur und Bäder GmbH, Herbert-Hellmann-Allee 12, zuzuordnen. Tagsüber werden deshalb auf diesen Stellplätzen auch Mitarbeiter der Kur und Bäder GmbH parken. Die in den Plan in Anlage 7 eingetragenen 5 weiteren, bereits bestehenden Stellplätze nördlich des Verwaltungsgebäudes sind aber ausschließlich dem Verwaltungsgebäude zuzurechnen.
- Die 6 Stellplätze entlang der Südseite der Herbert-Hellmann-Allee gehören zum Thermalbad und stehen den Besuchern des Hotels bzw. des dort vorgesehenen Restaurants nicht zur Verfügung.
- Das Restaurant im Erdgeschoss ist als Speisegaststätte geplant. Im Bereich dieser Speisegaststätte sowie der Tagungsräume im Erdgeschoss sind auch Festivitäten wie Hochzeits- und Geburtstagsfeiern möglich. Der Zugang zum Restaurant wird nicht nur über den Haupteingang im Südwesten, sondern auch von der Nordostseite her möglich sein, so dass die Nutzer der o. g. 27 Stellplätze direkt von hinten ins Restaurant gelangen können.
- Für die Belüftung der Tagungs- und Restauranträume ist eine Lüftungsanlage vorgesehen. Die Außenluftansaugöffnungen und die Fortluftausblasöffnungen werden mutmaßlich im Dachbereich angeordnet werden.
- Der Lieferverkehr findet in der Regel zwischen 8.00 und 11.00 Uhr statt. Die Anlieferungszone befindet sich auf der Nordwestseite des Hotels im Erdgeschoss (siehe Plan in Anlage 4).
- In der Sky-Bar im Dachgeschoss finden keine lärmintensiven Veranstaltungen statt.
- Die Fahrstrecke zwischen Herbert-Hellmann-Allee und dem neu zu errichtenden Parkplatz nördlich des Verwaltungsgebäudes der Kur und Bäder GmbH wird mutmaßlich mit einem Pflasterbelag versehen werden.

Außerdem folgt aus den vorliegenden Planunterlagen:

- Laut Eintragung in die Grundriss- und Ansichtspläne ist ein ebenerdiger Freisitzbereich vor der Nordostfassade des Hotels (zugehörig zum Restaurant) und vor der Südwestfassade (zugehörig zur "Day + Night Bar") vorgesehen.

- Gemäß dem vorliegenden Grundrissplan des Untergeschosses wird die Tiefgarage natürlich belüftet, und zwar über die Ein-/Ausfahrtöffnung im Südwesten, über eine Öffnungsfläche von ca. 20 m² im Nordwesten und über eine Öffnungsfläche von ca. 40 m² im Südosten.

2.4 Haustechnische Anlagen

Detaillierte Informationen zu den vorgesehenen haustechnischen Anlagen (Lüftungsanlage, Klimageräte) liegen im derzeitigen Planungsstand nicht vor.

3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN

3.1 Schalltechnische Größen

Als wichtigste Größe für die rechnerische Prognose, die messtechnische Erfassung und/oder die Beurteilung einer Lärmeinwirkung auf den Menschen dient der A-bewertete Schalldruckpegel - meist vereinfachend als "Schallpegel" (L oder L_A) bezeichnet.

Um auch zeitlich schwankende Schallvorgänge mit einer Einzahlangabe hinreichend genau kennzeichnen zu können, wurde der "Mittelungspegel" (L_m oder L_{Aeq}) definiert, der durch Integration des momentanen Schalldruckpegels über einen bestimmten Zeitraum gewonnen wird.

Die in verschiedenen Regelwerken festgelegten Immissionsricht- oder -grenzwerte für den durch fremde Verursacher hervorgerufenen Lärm beziehen sich meist auf einen "Beurteilungspegel" (L_r) am Ort der Lärmeinwirkung. Der Beurteilungspegel wird in aller Regel rechnerisch aus dem Mittelungspegel (Immissionspegel) bestimmt, wobei zusätzlich eine eventuell erhöhte Störwirkung von Geräuschen (wegen ihres besonderen Charakters oder wegen des Zeitpunkts ihrer Einwirkung) durch entsprechend definierte Zuschläge berücksichtigt wird.

Außerdem werden meist Anforderungen an den momentanen Schalldruckpegel in der Weise gestellt, dass auch durch kurzzeitig auftretende Schallereignisse hervorgerufene Momentan- oder Spitzenpegel den jeweiligen Referenzwert nur um einen entsprechend vorgegebenen Betrag überschreiten dürfen.

Der "Schall-Leistungspegel" (L_W) gibt die gesamte von einem Schallemittenten ausgehende Schall-Leistung, der "längenbezogene Schall-Leistungspegel" (L'_W) die im Mittel je Meter Strecke, der "flächenbezogene Schall-Leistungspegel" (L''_W) die im Mittel je Quadratmeter Fläche abgestrahlte Schall-Leistung an.

Die Eigenschaft eines Bauelements, den Schalldurchgang zu behindern, wird durch das frequenzabhängige "Schalldämm-Maß" (R) beschrieben; das "bewertete Schalldämm-Maß" (R_w bzw. R'_w) stellt einen Einzahl-Kennwert für die Luftschalldämmung eines Bauteils dar.

Der "Spektrum-Anpassungswert" (z. B. C, C_{tr}) erlaubt es, die "effektive Luftschalldämmung" (R_A) in Abhängigkeit vom Frequenzspektrum des anregenden Geräusches zu bestimmen; die effektive Luftschalldämmung ergibt sich dann aus der Addition der Werte für das bewertete Schalldämm-Maß und den Spektrum-Anpassungswert (z. B. $R_A = R_w + C_{tr}$).

Der "Schallabsorptionsgrad" (α) gibt das Verhältnis von absorbiertem (und eventuell hindurchgelassenem) Schallanteil zur auftretenden Schallintensität an. Der "bewertete Schallabsorptionsgrad" (α_w) stellt eine die Schallabsorption kennzeichnende frequenzunabhängige Einzahlangabe dar.

3.2 Schalltechnische Anforderungen, allgemein

Gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG [1] sind *"Anlagen"* im Sinne dieses Gesetzes derart zu errichten und zu betreiben, dass keine Immissionen auftreten, die *"... nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft ..."* herbei-

zuführen. Als Maß für die im BImSchG als *"schädliche Umwelteinwirkungen"* beschriebenen Geräusche sind die in einschlägigen Regelwerken definierten Referenzwerte (Immissionsrichtwerte) heranzuziehen.

Die in der Nachbarschaft von lärmemittierenden gewerblichen Anlagen einzuhaltenden Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden sind abhängig von der Art der baulichen Nutzung am betrachteten Lärmeinwirkungsort. In der TA Lärm [2], Abschnitt 6.1, werden die in Anlage 8, oben, aufgelisteten *"Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden"* angegeben.

Diese Immissionsrichtwerte sind an den *"maßgeblichen Immissionsorten"* einzuhalten, welche in Abschnitt A.1.3 der TA Lärm definiert werden:

"a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109, Ausgabe November 1989;

b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen; …"

Zur Ermittlung der Beurteilungspegel ist gemäß TA Lärm [2] das nachfolgend verkürzt dargestellte Verfahren heranzuziehen:

- Der Beurteilungspegel "tags" ist auf einen Zeitraum von 16 Stunden während der Tageszeit (6.00 bis 22.00 Uhr) zu beziehen. Während bestimmter Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (an Werktagen von 6.00 bis 7.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen von 6.00 bis 9.00 Uhr, von 13.00 bis 15.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr) ist ein Zuschlag von 6 dB zum Mittelungspegel in Ansatz zu bringen ausgenommen hiervon sind Einwirkungsorte in Gebieten der Kategorien a) bis d) (Industriegebiete, Gewerbegebiete, urbane Gebiete sowie Kern-, Dorf- und Mischgebiete).
- Als Bezugszeitraum für den Beurteilungspegel "nachts" ist *"... die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt ..."*, zu berücksichtigen.
- *"Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen."*

- Der Störwirkung von Impulsgeräuschen ist ggf. durch einen Zuschlag K_I Rechnung zu tragen; dieser ist entweder pauschal mit einem Wert von 3 oder 6 dB zu berücksichtigen oder durch Differenzbildung aus Messwerten für den Taktmaximal-Mittelungspegel L_{AFTeq} und den Mittelungspegel L_{Aeq} zu ermitteln.

Gemäß obigen Ausführungen beziehen sich die Immissionsrichtwerte und Beurteilungspegel auf die Zeiträume von 6.00 bis 22.00 Uhr ("tags") und auf die ungünstigste Nachtstunde zwischen 22.00 bis 6.00 Uhr. In Abschnitt 6.4 der TA Lärm wird jedoch ergänzt:

> *"Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen."*

Anmerkung:
Laut Mitteilung des Auftraggebers soll in der vorliegenden Ausarbeitung eine Verschiebung der Nachtzeit um 1 Stunde angesetzt werden, so dass die Nachtzeit von 23.00 bis 7.00 Uhr dauert und die Tagzeit von 7.00 bis 23.00 Uhr. Gemäß e-mail des Landratsamts Breisgau-Hochschwarzwald, Fachbereich Gewerbeaufsicht, vom 09.05.2019 an die Stadtverwaltung Bad Krozingen, Hauptverwaltung, Dezernat II, Herrn Schmid, bestehen im vorliegenden Fall *"keine grundsätzlichen Bedenken"* gegen diese Verschiebung. Auch die Gaststättenbehörde (Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald, Fachbereich Gesundheitlicher Verbraucherschutz) äußert mit einer weiteren e-mail vom 09.05.2019 an Herrn Schmid in diesem Zusammenhang keine Bedenken.

Sofern voraussehbare Besonderheiten dazu führen, dass die oben genannten Immissionsrichtwerte *"… an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden …"* überschritten werden, gelten *"... in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben b bis g ..."* für diese sogenannten *"seltenen Ereignisse"* folgende Immissionsrichtwerte:

"tags"	70 dB(A)
"nachts"	55 dB(A)

> *"Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte … am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten."*

Die Immissionsrichtwerte sind akzeptorbezogen; dies bedeutet, dass der durch die Gesamtheit aller (auch fremder) "Anlagen" im Sinne der TA Lärm am jeweils schutzbedürftigen Einwirkungsort verursachte Immissionspegel den dort maßgebenden Immissionsrichtwert nicht übersteigen darf. Ein auf eine einzelne Anlage beschränkter

Nachweis des durch diese verursachten Immissionspegels ist nur dann ausreichend, wenn eine nennenswerte Lärmvorbelastung am betreffenden Einwirkungsort ausgeschlossen werden kann oder

> *"... wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte … am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet."* (TA Lärm, Nummer 3.2.1, Absatz 2)

Ergänzend wird in Absatz 6 von Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm zu dem oben auszugsweise zitierten Absatz 2 ausgeführt:

> *"Die Bestimmung der Vorbelastung kann im Hinblick auf Absatz 2 entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der Anlage die Immissionsrichtwerte... um mindestens 6 dB(A) unterschreiten."*

Während Fahrzeuggeräusche *"… auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt …"* der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen zu erfassen und zu beurteilen sind, gilt gemäß Abschnitt 7.4 der TA Lärm [2] für betriebsbedingte Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen:

> *"Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer 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 weitergehend überschritten werden."*

Der durch den Fahrzeugverkehr auf öffentlichen Straßen verursachte Beurteilungspegel ist nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90 [3] zu berechnen und gemäß Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [4] zu beurteilen. In § 2 Abs. 1 der Verkehrslärmschutzverordnung werden die in Anlage 8, unten, aufgelisteten Immissionsgrenzwerte angegeben, welche beim Bau oder der wesentlichen Änderung

von Straßen und Schienenwegen anzuwenden und - gemäß obigem Zitat - auch zur Beurteilung des Ziel- und Quellverkehrs gemäß TA Lärm [2] heranzuziehen sind.

3.3 Schalltechnische Anforderungen, objektspezifisch

Speziell für "Sondergebiete" werden in der TA Lärm keine Immissionsrichtwerte angegeben. In den LAI-Hinweisen zur Auslegung der TA Lärm [5] wird ausgeführt:

> *"… Sondergebiete (z. B. Wochenendhausgebiete, Campingplätze) sind im Einzelfall entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen."*

Entsprechend ist auch für die hier interessierenden Sondergebiets-Flächen vorzugehen. Alle in Anlage 1 eingetragenen "Sondergebiete" befinden sich zwar in der Kurgebietszone von Bad Krozingen. Die strengen Anforderungen der TA Lärm *"in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten"* können hier jedoch aufgrund der tatsächlichen Nutzung und auch unter Beiziehung der mit Schwerpunkt in den 1990er Jahren erfolgten Nutzungsdifferenzierung des insgesamt ca. 90 ha großen Kurgebietes nicht in Ansatz gebracht werden. Vielmehr muss auf der Grundlage der örtlichen Situation unter Würdigung der Störempfindlichkeit und des Störgrades der Umgebungsbebauung sowie des Vorhabens eine an den Vorgaben der Baunutzungsverordnung - BauNVO [6] orientierte Einstufung erfolgen. Der folgenden Betrachtung liegen die Nutzungszonen der hier relevanten Bebauungspläne "Kurgebiet Ost", "Kurgebiet Theresienklinik", "Kurgebiet Mitte II" und "Kurgebiet am Neumagen" und die dort tatsächlich ausgeübte Nutzung zugrunde. Die jeweils vorhandenen und die gemäß Bebauungsplan zulässigen Nutzungen wurden von Herrn Brenner mitgeteilt (siehe auch die Anlagen 1 und 2).

1. <u>Südwestlicher und südöstlicher Nahbereich des Vorhabens</u>

SO 11 – Bäderzentrum und SO 12 – Kurverwaltung

In beiden Bereichen liegen mit Thermalbad und Kurverwaltung nahezu ausschließlich gewerbliche Nutzungen vor, Wohnen ist nur als Betriebswohnen und in SO 11 auch nur als Ausnahme zulässig. So befindet sich im 2. Obergeschoss des Verwaltungsgebäudes der Kur und Bäder GmbH eine

Hausmeisterwohnung. Die ausgeübten wie zulässigen Nutzungen in SO 11 und SO 12 gleichen hinsichtlich der Störempfindlichkeit einem "Gewerbegebiet" (GE), hinsichtlich des Störgrades einem "eingeschränkten Gewerbegebiet" (GEe).

2. Westlicher und nordwestlicher Nahbereich des Vorhabens

SO 1 – Kurachse und SO 2 – Beherbergungsbereich

In beiden Bereichen befinden sich überwiegend Beherbergungsbetriebe (Hotels, Gästehäuser, Ferienapartments); Wohnen ist laut Bebauungsplan auf Betriebswohnungen beschränkt, tatsächlich liegen im Bereich des Apartmenthauses Herbert-Hellmann-Allee 19/21 im untergeordneten Umfang Bestandswohnungen (bereits Bestand zum Zeitpunkt der Bebauungsplanüberarbeitung in den 1990er Jahren) vor. Sanatorien (wie im Bebauungsplan zugelassen) im Sinne von Kurkliniken sind nicht vorhanden und sind aufgrund der im Gesundheitswesen vorherrschenden Randbedingungen auch für die Zukunft auszuschließen. Darüber hinaus ordnet der Bebauungsplan die Sanatorien den Beherbergungsbetrieben zu: *"... die Gäste in den Sanatorien, Hotels und Pensionen, die einerseits nicht stationär behandelt werden und andererseits keine oder nicht alle Kureinrichtungen im Hause finden"* (Begründung zum Bebauungsplan "Kurgebiet Mitte II" vom 06.12.1993, Seite 4, 2. Absatz). Angesprochen als Sanatorien waren hierbei Beherbergungsbetriebe mit einer angebotenen eigenen ärztlichen Versorgung. Im Ergebnis gleicht die Störempfindlichkeit wie der Störgrad der hier vorhandenen und der zulässigen Nutzungen einem "Mischgebiet" (MI).

3. Weiter entfernt in Richtung Süden

SO TK – Kliniken, Bildungseinrichtungen und Zentrum der medizinischen Versorgung

Im Bereich der Theresienklinik sind neben der Klinik selbst eine Vielzahl weiterer vorwiegend gewerblicher Einrichtungen, insbesondere auch allgemein orientierte Fortbildungszentren mit Beherbergung der Ausbildungsteilnehmer und Laboreinrichtungsbetriebe mit Wartung und Vertrieb zulässig und vorhanden. Eine Einstufung als Kurgebiet für Krankenhäuser und Pflegeanstalten wäre angesichts der gegebenen Nutzungsdurchmischung nicht mehr sachgerecht. Der hier

vorliegende Störgrad entspricht von der Nutzungsdurchmischung mindestens einem "allgemeinen Wohngebiet". Demgemäß kann die Störempfindlichkeit aufgrund der hier vorhandenen und zulässigen Nutzungen nicht höher sein. Im Ergebnis wird der fragliche Bereich hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit vor Lärmeinwirkung analog einem "allgemeinen Wohngebiet" eingestuft.

Im Lageplan in Anlage 9 sind maßgebliche Immissionsorte in der Nachbarschaft des geplanten Hotels eingetragen. Die Immissionsorte a und b kennzeichnen Beherbergungsstätten in SO 1 und SO 2; hier sind die für "Mischgebiete" maßgebenden schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm zu berücksichtigen. Da eine relevante Lärmvorbelastung nicht ausgeschlossen werden kann, z. B. ausgehend vom Thermalbad (SO 11) auf den Immissionsort a oder ausgehend vom Hotel Eden (Thürachstraße 1) auf den Immissionsort b, wird entsprechend der Regelung in Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm für diese beiden Immissionsorte eine Unterschreitung der für "Mischgebiete" maßgebenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm um mindestens 6 dB(A) angestrebt.

Die Immissionsorte c und d kennzeichnen eine Hausmeisterwohnung im 2. Obergeschoss des Verwaltungsgebäudes der Kur und Bäder GmbH. Gemäß obigen Ausführungen wird hier von einer Schutzbedürftigkeit vor Lärmeinwirkung wie in einem "Gewerbegebiet" ausgegangen. Hier liegt zumindest während der Nachtzeit keine relevante Lärmvorbelastung vor, so dass der Hotelbetrieb den "nachts" zulässigen Immissionsrichtwert von 50 dB(A) an den Immissionsorten c und d ausschöpfen darf.

Immissionsort e kennzeichnet einen Einwirkungsort der Theresienklinik; gemäß obigen Ausführungen liegt hier eine Schutzbedürftigkeit vor Lärmeinwirkung wie in einem "allgemeinen Wohngebiet" vor. Aufgrund der unmittelbaren Nachbarschaft des Thermalbads wird jedoch wiederum eine maßgebliche Lärmvorbelastung angenommen, so dass gemäß Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm die für "allgemeine Wohngebiete" maßgebenden Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschritten werden sollten.

4. SCHALLEMISSIONEN

Als Grundlage für die Lärm-Immissionsprognose müssen zunächst die Emissionspegel aller relevanten, dem "Hotel am Park" zuzuordnenden Anlagen und Vorgänge ermittelt werden. Einen wesentlichen Beitrag zur Lärmeinwirkung auf die Umgebung verursachen sowohl Vorgänge innerhalb des Gebäudes (z. B. Nutzung der Gasträume des Restaurants sowie Tiefgaragennutzung) als auch Vorgänge im Freibereich, wie z.B. Park- und Fahrgeräusche der Pkw von Gästen und Mitarbeitern, die Nutzung von Außenbewirtungsflächen, Warenanlieferungen bzw. -abholungen durch Lkw, eventuell auch haustechnische Anlagen.

Bei den nachfolgenden Untersuchungen bleiben folgende Emittenten wegen Geringfügigkeit außer Betracht:

- Wie bereits in Abschnitt 2.3 ausgeführt, finden in der Sky-Bar im Dachgeschoss keine lärmintensiven Veranstaltungen statt.
- Die Schallemissionen im Wellnessbereich sind bezüglich der Schallabstrahlung in die Nachbarschaft vernachlässigbar gering. Es wird davon ausgegangen, dass der Wellnessbereich nur tagsüber genutzt wird und die Fenster im Regelfall geschlossen sind.
- Die Geräuschentwicklung innerhalb der "Day + Night Bar" im Eingangsbereich des Hotels ist vernachlässigbar gering. D. h., hier finden weder Veranstaltungen statt noch wird Musik eingespielt (auch nicht als Hintergrundmusik).
- Die "übliche", auf den Tagzeitraum begrenzte Nutzung der Tagungsräume verursacht keine relevante Lärmeinwirkung auf die schutzbedürftige Nachbarschaft; ggf. sind bei "lauteren" Tagungsprogrammen die Fenster geschlossen zu halten. Sofern die Tagungsräume aber im Rahmen von Festivitäten mitgenutzt werden, sind die dort verursachten Geräusche explizit zu berücksichtigen.

4.1 Restaurant und Tagungsräume

4.1.1 Raumschallpegel

Als Grundlage für die rechnerische Ermittlung der durch Vorgänge innerhalb des Speiserestaurants im Erdgeschoss (siehe Plan in Anlage 4) in der schutzbedürftigen Nachbarschaft verursachten Schallimmissionen muss zunächst die schalltechnische Situation innerhalb des Gastraums definiert werden. Um zumindest größenordnungs-

mäßig einen mittleren Raumschallpegel angeben zu können, werden hilfsweise die Ausführungen in der VDI-Richtlinie 3726 [7] zum Innengeräusch von Gaststätten herangezogen. Dort werden folgende Geräuschstufen definiert:

"- Geräuschstufe I (G-I)
Gaststätten, z. B. Tagescafés, Imbiss-Stuben einschließlich deren Nebenräume [Beschallungsanlagen mit Begrenzung der mittleren Maximalpegel auf 75 dB(A)]; geöffnet bis maximal 22.00 Uhr

- Geräuschstufe II (G-II)
Gaststätten und Spielhallen [Beschallungsanlagen mit Begrenzung der mittleren Maximalpegel auf 80 dB(A)]; geöffnet auch nach 22.00 Uhr

- Geräuschstufe III (G-III)
Gaststätten [Beschallungsanlagen mit Begrenzung der mittleren Maximalpegel auf 95 dB(A)]; geöffnet auch nach 22.00 Uhr

- Geräuschstufe IV (G-IV)
Gaststätten, z. B. Tanzlokale mit Musikkapellen, Diskotheken, Varietés usw. (Beschallungsanlagen mit mittleren Maximalpegeln größer als 95 dB(A))."

Für den Mittelungspegel L_{AFm} und den mittleren Maximalpegel $L_{AF,max,m}$ im Raum werden folgende Werte genannt.

Geräuschstufe	I	II	III	IV
L_{AFm} in dB(A)	-	≤ 80	≤ 90	> 90
$L_{AF,max,m}$ in dB(A)	≤ 80	≤ 85	≤ 95	> 95

Situation "Normalbetrieb"

Solange Veranstaltungen mit Musikdarbietungen ausgeschlossen werden, ist eine Zuordnung zur Gaststätten-Geräuschstufe II angezeigt. Der räumlich und zeitlich gemittelte Raumschallpegel wird einen Wert von L_{AFm} ≤ 80 dB(A) aufweisen. Einschließlich von Lästigkeitszuschlägen für Ton- und/oder Impulshaltigkeit wird dem mittleren Raumschallpegel im Gastraum des Restaurants ein Wert von **L_i = 85 dB(A)** zugeordnet. Dieser Wert kennzeichne den "**Normalbetrieb**" des Restaurants.

Situation "laute Veranstaltung"

Allerdings sind im Restaurant auch Geburtstagfeiern, Hochzeitsfeiern u. ä. vorgesehen. Je nach Größe der Veranstaltung werden dabei auch die angrenzenden Tagungsräume mitgenutzt (indem die Faltwände geöffnet werden). Bei derartigen Festivitäten ist im Regelfall mit Musikeinspielungen oder auch mit Live-Musikdarbietungen zu rechnen. In der einschlägigen Fachliteratur [8] werden in Abhängigkeit von der Veranstaltungsart bzw. von der Art des Betriebes im jeweiligen Raum folgende mittlere Schallpegel L_{AFm} und mittlere Spitzenpegel L_{AFmax} angegeben:

Charakteristik des Betriebes	L_{AFm} in dB(A)	L_{AFmax} in dB(A)
Tanzlokal	85	90
Tanzlokal mit sehr lauter Musik	95	100
Diskothek	100	110
Liveband mit elektroakustischer Beschallungsanlage	105	115

In der Sächsischen Freizeitlärmstudie [9] werden für "Vereins- und Bürgerhäuser" u. a. folgende Mittelungspegel L_{AFm} und Impulszuschläge K_I je nach Raumnutzung genannt:

Raumnutzung	L_{AFm} in dB(A)	K_I in dB(A)
Blaskapelle, 25 Musiker	88	3,9
Chorprobe, ca. 50 Personen	81	5,3

In der vorliegenden Ausarbeitung wird davon ausgegangen, dass je nach Veranstaltung Gesangsdarbietungen und sonstige Musikdarbietungen ohne elektroakustische Verstärkung stattfinden oder auch Musikeinspielungen mit einem Mittelungspegel von $L_{AFm} < 90$ dB(A) erfolgen. Lautere Veranstaltungen, wie z. B. diskothekenähnliche Veranstaltungen, Tanzmusik *"mit sehr lauter Musik"* ($L_{AFm} = 95$ dB(A)) oder auch Live-Musikdarbietungen mit elektroakustischer Beschallungsanlage werden ausgeschlossen. Derart laute Veranstaltungen sind zur Vermeidung einer Belästigung der eigenen (nicht mitfeiernden) Hotelgäste auch nicht zu erwarten. Somit kann für die hier definierte Situation "**laute Veranstaltung**" einschließlich zu

berücksichtigender Zuschläge für die Geräuschauffälligkeit (Impulshaltigkeit, Ton- oder Informationshaltigkeit) ein Raumschallpegel von **$L_i \leq 95$ dB(A)** im Gastraum des Restaurants und in den Tagungsräumen angenommen werden.

4.1.2 Schalldämmung von Gebäudeaußenbauteilen

Nachfolgend werden die einzelnen, im Zusammenhang mit der Schallabstrahlung in die Umgebung relevanten Außenbauteile entsprechend den vorliegenden Informationen beschrieben. Die maßgeblichen Schallemissionen vom Gastraum ins Freigelände werden dabei über Fenster und Türen sowie insbesondere über Bauteilöffnungen erfolgen; die Schallübertragung über massive Bauteile (Außenwände, Dach) kann im Vergleich hierzu außer Betracht bleiben.

Das den einzelnen Bauteilen zuzuordnende "bewertete Schalldämm-Maß" R_w wird im Folgenden jeweils angegeben und dessen Festlegung begründet. Außerdem wird die den Bauteilen zuzuordnende "effektive Luftschalldämmung" R_A jeweils genannt. Dabei wird davon ausgegangen, dass die im Raum erzeugten Geräusche überwiegend tief- bis mittelfrequent sind. Gemäß den Angaben in DIN EN ISO 717-1 [10] wird deshalb bei der Ermittlung der effektiven Luftschalldämmung R_A der Gebäudeaußenbauteile der Spektrum-Anpassungswert C_{tr} berücksichtigt (d. h. $R_A = R_w + C_{tr}$).

Anmerkung 1:
Bei maßgeblichen Schallemissionen im mittel- bzw. hochfrequenten Bereich ist die effektive Luftschalldämmung der Außenbauteile in aller Regel höher als nachfolgend für tief- bis mittelfrequente Geräusche ermittelt; deshalb genügt es, die schalltechnisch ungünstigere Situation mit vorzugsweise tief- bis mittelfrequenten Geräuschen zu untersuchen. Von tief- bis mittelfrequenten Geräuschen ist dabei u.a. bei Musikdarbietungen und/oder Musikeinspielungen auszugehen (z. B. bei geselligen Veranstaltungen wie Hochzeits- oder Geburtstagsfeiern), während mittel- bis hochfrequente Geräusche in der Regel bei "normalem" Restaurantbetrieb (mit dominierenden Sprechgeräuschen) anzusetzen sind.

Anmerkung 2:
Sofern die Größe R_w den im Labor ermittelten Prüfwert des bewerteten Schalldämm-Maßes kennzeichnet, ist bei der Übertragung auf die Situation am Bau gemäß DIN 4109-2 [11] noch der Sicherheitsbeiwert u_{prog} zu berücksichtigen. Dieser beträgt im Regelfall $u_{prog} = 2$ dB, lediglich für Türen gilt $u_{prog} = 5$ dB. Für die effektive Luftschalldämmung R_A gilt dann: $R_A = R_w + C_{tr} - u_{prog}$.

Fenster und Festverglasungen

In Tabelle 1 der DIN 4109-35 [12] wird die Luftschalldämmung von Fenstern in Abhängigkeit von der Schalldämmung der Verglasung ($R_{w,Glas}$) und der Anzahl von

weichfedernden Dichtungsebenen angegeben. Zur Bestimmung der resultierenden Luftschalldämmung des gesamten Fensters oder einer Festverglasung einschließlich Rahmen sind ggf. noch Korrekturwerte u. a. für einen Rahmenanteil < 30 % (K_{RA}), für Festverglasungen (K_{FV}) oder für Fenster < 1,5 m² ($K_{F,1.5}$) bzw. Fenster mit Einzelscheiben > 3 m² ($K_{F,3}$) zu berücksichtigen.

Im vorliegenden Fall wird zunächst von einer Zweifach-Isolierverglasung mit einem Scheibenaufbau aus Glas ≥ 6 mm / Scheibenzwischenraum ≥ 16 mm / Glas ≥ 4 mm ausgegangen. Bei einem Korrekturwert von K_{RA} = -2 dB (bei öffenbaren Fenstern) bzw. K_{FV} = -1 dB bei Festverglasungen resultiert gemäß Tabelle 1 der DIN 4109-35 ein bewertetes Schalldämm-Maß von R_w ≥ 34 dB; unter Berücksichtigung des Spektrum-Anpassungswerts von C_{tr} = -4 dB sowie des Sicherheitsbeiwerts u_{prog} = 2 dB (gemäß DIN 4109-2) errechnet sich folgender Wert der effektiven Luftschalldämmung:

$$R_A = 28 \text{ dB}$$

Anmerkung:
Auch mit einer üblichen Dreifach-Isolierverglasung wird im Regelfall der hier angegebene Wert erreicht bzw. überschritten.

Die angegebene Luftschalldämmung bezieht sich auf geschlossene Fenster bzw. auf Festverglasungen. Vollständig geöffneten Fenstern ist eine effektive Luftschalldämmung von R_A = 0 dB zuzuordnen.

Da entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 4.1.1 auch lautere Veranstaltungen stattfinden sollen (mit L_i ≤ 95 dB(A)) und diese erst in der Nachtzeit enden, muss gemäß hier nicht dokumentierten Voruntersuchungen die effektive Luftschalldämmung der nach Südosten orientierten Fenster des Restaurants und der Tagungsräume auf einen Wert von $R_A = R_w + C_{tr} - u_{prog}$ ≥ 36 dB erhöht werden. Diese Anforderung wird gemäß Tabelle 1 der DIN 4109-35 z. B. durch Fenster erfüllt, deren Glas ein bewertetes Schalldämm-Maß von $R_{w,Glas}$ ≥ 46 dB aufweist und die 2 umlaufende Dichtungen aufweisen (als Mittel- und Innendichtung oder als Außen- und Innendichtung).

Türen

Entsprechend den Angaben in der einschlägigen Fachliteratur [13] weist eine *"übliche Einfachtür (einflügelig)"* ein bewertetes Schalldämm-Maß in der Größenordnung von *"17 … 25 dB"* und eine *"übliche Einfachtür (zweiflügelig)"* ein bewertetes Schalldämm-Maß von *"15 … 20 dB"* auf.

Da bei Türen das Schalldämm-Maß über einen weiten Frequenzbereich im Regelfall nur geringfügig variiert, unterschreitet auch der Spektrum-Anpassungswert C_{tr} einen Wert von 0 dB nur unwesentlich.

In der vorliegenden Untersuchung wird für die zweiflügeligen Außentüren in der Nordostfassade des Restaurants eine effektive Luftschalldämmung von R_A = 15 dB angenommen. Vollständig geöffneten Türen ist eine effektive Luftschalldämmung von R_A = 0 dB zuzuordnen.

Lichtkuppel im Gastraum

Im Gastraum ist innerhalb der Dachfläche eine Lichtkuppel mit einem Durchmesser von ca. 4 m vorgesehen. Da keine Informationen zur Ausführung dieser Lichtkuppel vorliegen, wird eine effektive Luftschalldämmung von (nur) R_A = 20 dB angenommen.

4.1.3 Schallemissionen über Außenbauteile und Bauteilöffnungen

Die durch Schallübertragung von innen nach außen von den Gebäudeaußenbauteilen bzw. Außenbauteilöffnungen in die Umgebung abgestrahlte Schall-Leistung lässt sich mit Hilfe folgender, aus DIN EN 12 354-4 [14], Anhang F.3, in modifizierter Form entnommener Gleichung ermitteln:

$$L_W = L_i - R_A - 6 + 10 \lg S$$

mit

L_W = Schall-Leistungspegel in dB(A)
L_i = Raumschallpegel in dB(A)
R_A = effektive Luftschalldämmung in dB
S = Fläche des Emittenten/Bauteils in m²

Anmerkung:
Gemäß den Ausführungen in Anhang A.2 *"Ermittlung der Geräuschimmissionen durch Prognose"* der TA-Lärm [2] ist bei einer "detaillierten Prognose" die Berechnung der Immissionspegel in Oktaven durchzuführen, sofern für die einzelnen Oktavbänder entsprechende Emissionsdaten zur Verfügung stehen. Da jedoch der Frequenzabhängigkeit durch die Verwendung der Spektrum-Anpassungswerte Rechnung getragen wird, erfolgt die Immissionsprognose mit "Ein-Zahlgrößen".

Die bei Normalbetrieb (L_i = 85 dB(A)) von den Außenflächen einzelner Bauteile bzw. von Bauteilöffnungen des Gastraums emittierten Schall-Leistungspegel werden in der Tabelle in Anlage 10 in den Zeilen 1 bis 5 rechnerisch nachgewiesen. Die bei lauten Veranstaltungen (L_i = 95 dB(A)) über Außenbauteile und Bauteilöffnungen von Gastraum und Tagungsräumen ins Freigelände emittierte Schall-Leistung wird in derselben Tabelle in den Zeilen 6 bis 11 ermittelt.

4.2 Freisitzflächen, Raucherbereich und fußläufiger Zu- und Abgang

Gemäß den vorliegenden Grundriss- und Ansichtsplänen wird das Restaurant eine ebenerdige Außenbewirtungsfläche vor der Nordostfassade aufweisen. Rechnerisch wird hier von 50 möglichen Sitzplätzen ausgegangen. Neben dem Hoteleingang ist außen vor der Südwestfassade ein weiterer Freisitzbereich vorgesehen; für diese Freifläche, welche der "Day + Night Bar" zuzuordnen ist, wird entsprechend der Darstellung im Erdgeschoss-Grundriss von 32 Sitzplätzen ausgegangen.

In der VDI-Richtlinie 3770 [15] wird empfohlen, zur Berechnung der durch *"Garten-lokale und andere Freisitzflächen"* verursachten Geräuschimmissionen den *"... zur Immission wesentlich beitragenden Personen ..."* einen Schall-Leistungspegel von jeweils L_W = 70 dB(A) zuzuordnen. Dieser Wert entspricht gemäß Tabelle 1 der VDI-Richtlinie 3770 dem *"gehobenen Sprechen"* einer Person. Für den Planungsfall ist die Anzahl n dieser schalltechnisch relevanten Personen mit 50 % der anwesenden Personen anzunehmen, d. h., es wird vom "Extremfall" ausgegangen, dass jeder sprechenden Person eine zuhörende Person zuzuordnen ist.

Die Impulshaltigkeit der Geräusche soll entsprechend den Ausführungen im genannten Regelwerk [15] mit einem Zuschlag K_I berücksichtigt werden, welcher mit Hilfe folgender Gleichung (Gleichung 26 von VDI-Richtlinie 3770) zu bestimmen ist:

$$K_I = 9{,}5\ dB - 4{,}5\ lg\ (n)\ dB$$

Dabei ist n die *"Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen"* und der Zuschlag nur für Werte von $K_I \geq 0$ dB relevant.

Für die beiden Freisitzflächen errechnen sich somit folgende Schall-Leistungspegel $L_{WT,1h}$:

Freisitzfläche Restaurant: 50 Personen, somit n = 25 → $L_{WT,1h}$ = 87,2 dB(A)

Freisitzfläche "Day + Night Bar": 32 Personen, somit n = 16 → $L_{WT,1h}$ = 86,1 dB(A)

Diese Schall-Leistungspegel werden den in Anlage 9 eingetragenen Freisitzflächen zugeordnet.

Gemäß bereits durchgeführten Voruntersuchungen darf bei lärmintensiven Veranstaltungen (Hochzeiten u. ä.) die Freisitzfläche des Restaurants während der Nachtzeit nicht genutzt werden. Dann ist aber zu vermuten, dass ein Teil der Freifläche vor der Nordostfassade eventuell als Raucherzone genutzt wird. Sofern sich innerhalb des in Anlage 11 skizzierten Raucherbereichs im zeitlichen Mittel ständig 20 Personen aufhalten, davon jeweils 10 gehoben sprechen, resultiert gemäß obigem Verfahren ein diesem Raucherbereich zuzuordnender Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h}$ = 85,0 dB(A).

Außerdem sind die Emissionen auf dem Fußweg zwischen dem Parkplatz P1 und der Freisitzfläche im Nordosten des Hotels bzw. dem dort anzunehmenden Eingang ins Restaurant zu berücksichtigen. Es wird davon ausgegangen, dass der in Anlage 9 eingetragene Fußweg innerhalb einer (1) Stunde, insbesondere auch innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde, von 60 Personen begangen wird. Falls die Hälfte der Fußgänger "gehoben spricht" (L_W = 70 dB(A) pro Person), die übrigen Personen zuhören, errechnet sich bei einer durchschnittlichen Gehgeschwindigkeit von v = 3 km/h ein längenbezogener Schall-Leistungspegel des Fußwegs von $L'_{W,1h}$ = 50,0 dB(A).

Da die Gruppen der abgehenden Besucher unterschiedlich groß sein werden, ist die Ermittlung eines Impulszuschlags K_I gemäß Gleichung 26 der VDI-Richtlinie 3770 nicht möglich; vereinfachend wird zu dem angegebenen Wert des längenbezogenen Schall-Leistungspegels ein Impulszuschlag von $K_I = 6$ dB addiert, so das gilt:

$$L'_{WT,1h} = 56{,}0 \text{ dB(A)}$$

In Tabelle 1 der VDI-Richtlinie 3770 [15] wird beispielsweise für den Vorgang "Rufen normal" ein Maximalwert des Schall-Leistungspegels von $L_{W,max} = 86$ dB(A) genannt. In Anlehnung an die Angaben in dieser Tabelle kann für "lautes Rufen" ein um etwa 10 dB(A) höherer Wert angesetzt werden, d. h. $L_{W,max} \approx 96$ dB(A).

4.3 Pkw-Bewegungen

4.3.1 Rechenverfahren und Emissionskennwerte

4.3.1.1 Ein- und Ausparkvorgänge sowie Pkw-Fahrstrecken

Die durch Parkbewegungen auf einem Parkplatz verursachten Schallemissionen werden mit Hilfe des in der Parkplatzlärmstudie [16] angegebenen "*getrennten Verfahrens"* ermittelt. Gemäß diesem Verfahren sind die Emissionen durch den Ein- und Ausparkverkehr sowie durch den Parksuch- und Durchfahrverkehr getrennt zu ermitteln. Für die Emissionen des Ein- und Ausparkverkehrs gilt folgende, aus der Parkplatzlärmstudie in modifizierter Form übernommene Gleichung:

$$L_{WT,1h} = 63 + K_{PA} + K_I + 10 \lg (B \cdot N)$$

mit

$L_{WT,1h}$ = mit Impulszuschlag versehener Schall-Leistungspegel in dB(A), gemittelt über eine (1) Stunde
K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart in dB(A)
K_I = Impulszuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren in dB(A)
N = Bewegungshäufigkeit in Bewegungen/(B_0·h)
B = Bezugsgröße in B_0

Für "Besucher- und Mitarbeiterparkplätze" gilt gemäß Parkplatzlärmstudie K_{PA} = 0 dB(A) und K_I = 4 dB(A). Für die Parkplatzart "Gaststätten" sind Werte von K_{PA} = 3 dB(A) und K_I = 4 dB(A) zu berücksichtigen.

Anmerkung:
Bei einem Parkplatz an Gaststätten fallen in der Regel vermehrt Kommunikationsgeräusche an; ggf. wird auch öfters eine Pkw-Tür zugeschlagen. Deshalb ist bei Gaststätten der Zuschlag K_{PA} gemäß Parkplatzlärmstudie auf 3 dB(A) zu erhöhen.

Für die Parkplatzart *"Hotel"* wird die Bezugsgröße auf *"1 Bett"* festgelegt, für die Parkplatzart *"Speisegaststätte"* auf *"1 m² Nettogastraumfläche"*.

Die Frequentierung von Pkw-Parkplätzen lässt sich auf der Grundlage der in Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie aufgeführten *"Anhaltswerte N der Bewegungshäufigkeit bei verschiedenen Parkplatzarten für schalltechnische Prognosen"* abschätzen; dort werden u. a. folgende Werte angegeben:

Parkplatzart	Bezugsgröße B_0	Bewegungshäufigkeit N in (Bewegungen/B_0 · h)		
		"tags"	"nachts"	ungünstigste Nachtstunde
Hotel				
< 100 Betten	1 Bett	0,11	0,02	0,09
> 100 Betten	1 Bett	0,07	0,01	0,06
Speisegaststätte				
Gaststätte in Großstadt	1 m² Netto-	0,07	0,02	0,09
Gaststätte im ländlichen Bereich	Gastraumfl.	0,12	0,03	0,12
Ausflugsgaststätte		0,10	0,01	0,09

In dem gemäß obiger Gleichung ermittelten Schall-Leistungspegel $L_{WT,1h}$ sind noch nicht die Schallemissionen enthalten, die durch Fahrbewegungen zwischen dem jeweiligen Stellplatz und dem öffentlichen Verkehrsraum (Herbert-Hellmann-Allee) verursacht werden. Gemäß den Angaben in der Parkplatzlärmstudie [16] kann einer (1) Fahrt eines Pkw pro Stunde auf einem Parkplatz mit asphaltierten Fahrgassen ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L'_{W,1h}$ = 47,5 dB(A) zugeordnet werden. Für einen Fahrbahnbelag aus *"Betonsteinpflaster mit Fugen ≤ 3 mm"* ist noch ein Zuschlag von K^*_{StrO} = 1,0 dB(A) zu berücksichtigen; bei Fugen > 3 mm gilt K^*_{StrO} = 1,5

dB(A). Für Streckenabschnitte mit einer Fahrbahnlängsneigung von g > 5 % ist außerdem noch der in den RLS-90 [3] definierte Korrekturwert D_{Stg} zu berücksichtigen.

Aus dem in der Parkplatzlärmstudie mit $\overline{L}_{max}$ = 72 dB(A) für das *"Türenschließen"* eines Pkw angegebenen mittleren Maximalpegel in 7,5 m Abstand ergibt sich für den Schall-Leistungspegel ein Wert von $\overline{L}_{Wmax}$ = 97,5 dB(A); aus dem für das Schließen einer Heck- oder Kofferraumklappe angegebenen Spitzenpegel lässt sich ein Schall-Leistungspegel von $\overline{L}_{W,max}$ = 99,5 dB(A) ableiten. Für die *"beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt"* eines Pkw ist ein Schall-Leistungspegel von $\overline{L}_{W,max}$ = 92,5 dB(A) zu berücksichtigen.

4.3.1.2 Tiefgaragenöffnungen

Die Berechnung der durch Park- und Fahrbewegungen innerhalb einer Tiefgarage verursachen Emissionen erfolgt zunächst gemäß dem im vorhergehenden Abschnitt 4.3.1.1 beschriebenen Verfahren. Ausgehend von diesen Emissionen ist zur Ermittlung der durch Vorgänge innerhalb einer Tiefgarage verursachten Lärmeinwirkung auf die Umgebung noch die Schallabstrahlung über Außenbauteile und Bauteilöffnungen zu berücksichtigen. Dabei ist es ausreichend, die Schallemissionen der Öffnungsflächen in der Fassade zu erfassen, da der über Wand- und Dachflächen emittierte Schallanteil aufgrund deren Luftschalldämmung in der Regel vernachlässigbar gering ist.

Gemäß Abschnitt 7.2.3 der Parkplatzlärmstudie ist die über die Ein- und Ausfahrtöffnung der Tiefgarage abgestrahlte Schall-Leistung mit einem flächenbezogenen Schall-Leistungspegel von $L''_{W,1h}$ = 50 dB(A) für eine (1) Fahrzeugbewegung/h zu berücksichtigen. Falls die Rampe eingehaust wird und die Innenwände dieser Rampe schallabsorbierend ausgeführt werden, kann der am oberen Ende der Rampe angeordneten Öffnung ein um 2 dB(A) reduzierter Wert des flächenbezogenen Schall-Leistungspegels zugeordnet werden.

Anmerkung:
Auf eine Berücksichtigung der durch Öffnungs- und Schließvorgänge eines eventuell anzuordnenden Garagentors bzw. der durch das Überfahren von Regenrinnen verursachten Geräusche kann im

Regelfall verzichtet werden, wenn davon ausgegangen wird, dass diese Bauteile entsprechend dem aktuellen Stand der Lärmminderungstechnik ausgeführt werden.

Die über alle weiteren Öffnungsflächen der Tiefgarage abgestrahlten Schall-Leistungspegel werden mit Hilfe der in Abschnitt 8.4 der Parkplatzlärmstudie angegebenen Gleichungen 16 bis 18 ermittelt. Hierzu wird zunächst die äquivalente Absorptionsfläche A unter Berücksichtigung der den raumseitigen Oberflächen der die Parkfläche begrenzenden Bauteile bzw. Bauteilöffnungen zuzuordnenden Absorptionskoeffizienten α_{opak} (z. B. α_{opak} = 0,03 für Betonoberfläche) und $\alpha_{Luftöffnungen}$ = 1,0 bestimmt:

$$A = \sum_i (\alpha_{opak,i} \cdot S_{opak,i}) + \alpha_{Luftöffnungen} \cdot \sum_i S_{Luftöffnungen,i}$$

mit

A = äquivalente Schallabsorptionsfläche in m²

α = Schallabsorptionsgrad der opaken Bauteile bzw. der Luftöffnungen

S = Flächenabmessung der opaken Bauteile bzw. der Luftöffnungen

Aus dem Wert der äquivalenten Schallabsorptionsfläche A und der innerhalb der Tiefgarage erzeugten Schall-Leistung $L_{W,in}$ errechnet sich dann der Innenschallpegel L_i innerhalb der Tiefgarage gemäß Gleichung 16 der Parkplatzlärmstudie:

$$L_i = L_{W,in} + 14 + 10 \log (0,16/A)$$

mit

L_i = Innenschallpegel in dB(A)

$L_{W,in}$ = innerhalb der Tiefgarage durch Parkbewegungen und Fahrten von Pkw erzeugter Schall-Leistungspegel in dB(A)

A = äquivalente Schallabsorptionsfläche in m²

Unter Berücksichtigung dieses Innenschallpegels sowie der Flächenabmessung S der jeweiligen Bauteilöffnung lässt sich in Anlehnung an Gleichung 18 der Parkplatzlärmstudie der über diese Öffnung ins Freigelände emittierte Schall-Leistungspegel L_W ermitteln:

$$L_W = L_i - 4 + 10 \log S$$

mit

L_W = Schall-Leistungspegel in dB(A)

L_i = Innenschallpegel in dB(A)

S = abstrahlende Fläche in m²

4.3.2 Randbedingungen und Emissionspegel

4.3.2.1 Oberirdischer Parkplatz P1

Der oberirdische Parkplatz P1 (siehe Plan in Anlage 9) wird nicht durch die Besucher des Hotels, sondern durch die externen Besucher des Restaurants genutzt werden. Aus dem Grundrissplan in Anlage 4 kann für den Gastraum der Speisegaststätte im Erdgeschoss des "Hotel am Park" eine Nettogastraumfläche von insgesamt B ≈ 330 m² entnommen werden. Da zahlreiche Nutzer der Gaststätte im angeschlossenen Hotel untergebracht sind, außerdem aufgrund der unmittelbaren Nachbarschaft zahlreicher weiterer Beherbergungsstätten davon auszugehen ist, dass viele Gaststättenbesucher zu Fuß ankommen und abgehen, wird die Bewegungshäufigkeit eher der Kategorie "Gaststätte in Großstadt" als der Kategorie "Gaststätte im ländlichen Bereich" entsprechen. Deshalb ist zunächst aufgrund des Gaststättenbetriebs von folgender Bewegungshäufigkeit auszugehen:

Anzahl Parkbewegungen "tags":
$N \cdot B = 0{,}07 \cdot 330 = 23{,}1$ Parkbewegungen/h

Anzahl Parkbewegungen in ungünstigster Nachtstunde:
$N \cdot B = 0{,}09 \cdot 330 = 29{,}7$ Parkbewegungen

Da der Parkplatz P1 aber nur 27 Pkw-Stellplätze aufweist, erscheint eine Frequentierung von mehr als 27 Parkbewegungen innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde nicht realistisch. Deshalb wird im Folgenden von 27 Pkw-Bewegungen in der ungünstigsten Nachtstunde ausgegangen.

Anmerkung:
Die oben berücksichtigten Bewegungshäufigkeiten N wurden in der Parkplatzlärmstudie ermittelt anhand von Zählungen an Gaststätten ohne angegliederten Beherbergungsbetrieb bzw. an Hotelbetrieben ohne außenwirksames Restaurant. In Abschnitt 5.8 der Parkplatzlärmstudie wird aber ausgeführt, dass bei einem *"Hotel mit angeschlossener Speisegaststätte mit Außenwirkung"* (in Parkplatzlärmstudie bezeichnet als *"Gasthof"*) häufig nicht getrennt werden kann, welche Bewegungen dem Hotel bzw. der Speisegaststätte zuzuordnen sind. Wenn jedoch entsprechend der Vorgehensweise in der vorliegenden Ausarbeitung die zu erwartenden Bewegungshäufigkeiten getrennt für die Speisegaststätte und das Hotel ermittelt werden, resultiert ein Ergebnis auf der "sicheren" Seite. Die mit dieser Vorgehensweise prognostizierten Bewegungshäufigkeiten liegen gemäß Parkplatzlärmstudie *"im Mittel um ca. 40-65%"* über den im Rahmen von Zählungen an *"Gasthöfen"* erhobenen Bewegungshäufigkeiten.

Außer Betracht blieben bei obiger Abschätzung der Parkplatzfrequentierung die "Day + Night Bar" sowie die Sky-Bar. Auch wenn aufgrund dieser zusätzlichen Gastraumflächen rechnerisch gemäß dem

Verfahren der Parkplatzlärmstudie eine erhöhte Parkplatzfrequentierung resultiert, kennzeichnet der hier für die ungünstigste Nachtstunde gewählte Ansatz mit 1 Parkbewegung pro Stellplatz eine hinreichend ungünstige Situation.

Vereinfachend wird im Folgenden "tags" (während der Öffnung des Restaurants) und innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde eine Frequentierung des in Anlage 9 eingetragenen Parkplatzes P1 von 27 Pkw-Bewegungen pro Stunde angenommen. Somit errechnet sich für die Parkbewegungen folgender, auf 1 Stunde bezogener Schall-Leistungspegel $L_{WT,1h}$:

Anzahl Stellplätze	Nutzung	Anzahl Bew./h	K_{PA} dB(A)	K_I dB(A)	$L_{WT,1h}$ dB(A)
27	Gaststätte	27	3	4	84,3

Die in Anlage 9 eingetragene Pkw-Fahrstrecke zwischen Herbert-Hellmann-Allee und Parkplatz P1 werde 27-mal pro Stunde durchfahren. Unter Berücksichtigung eines Fahrbahnbelags aus *"Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm"* (K^*_{StrO} = 1,5 dB), errechnet sich ein dieser Fahrstrecke zuzuordnender längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L'_{W,1h}$ = 63,3 dB(A).

4.3.2.2 Tiefgarage

Für die Hotelgäste stehen insgesamt 82 Stellplätze in der Tiefgarage zur Verfügung. Bei 204 Hotelbetten errechnet sich gemäß Abschnitt 4.3.1.1 eine Bewegungshäufigkeit von 14,3 Pkw-Bewegungen pro Stunde "tags" und von 12,2 Pkw-Bewegungen innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde. Bei den Berechnungen in der vorliegenden Ausarbeitung werden aufgerundete, ganzzahlige Werte von 15 Pkw-Bewegungen/h "tags" und 13 Pkw-Bewegungen/h "nachts" (= ungünstigste Nachtstunde) angenommen. Die folgenden Ausführungen kennzeichnen jedoch zunächst die Emissionen bei 1 Pkw-Bewegung pro Stunde in der Tiefgarage.

Hier nicht dokumentierte Voruntersuchungen haben gezeigt, dass die angestrebte Unterschreitung des Immissionsrichtwerts "nachts" von 45 dB(A) um mindestens 6 dB(A) an Immissionsort a nur möglich ist, wenn die Tiefgaragenrampe eingehaust wird.

Außerdem wird gefordert, dass die beiden Rampenwände oder (alternativ) zumindest 1 Rampenwand und die Decke schallabsorbierend ausgeführt werden. Für die schallabsorbierenden Oberflächen von Rampenwand und -decke ist ein bewerteter Schallabsorptionsgrad von $\alpha_w \geq 0{,}7$ zu fordern. Der Ein-/Ausfahrtöffnung am oberen Rampenende wird gemäß Parkplatzlärmstudie ein flächenbezogener Schall-Leistungspegel von $L''_{W,1h} = 48$ dB(A) zugeordnet. Auch wenn am unteren Rampenende die Öffnung gemäß dem Plan in Anlage 3 nur $b \cdot h = 5{,}35 \cdot 2{,}2$ m² = 11,8 m² beträgt, wird für die Ein-/Ausfahrtöffnung (am oberen Rampenende) rechnerisch von einer Fläche von 17 m² ausgegangen. Damit wird berücksichtigt, dass entlang der inneren Rampenwand (Achse B) eine weitere Lüftungsöffnung von 4,875 m² vorgesehen ist und somit die gesamte Öffnungsfläche zwischen Tiefgarage und Rampe ca. 17 m² beträgt.

Anmerkung 1:
Gemäß vorliegenden Planunterlagen ist die Tiefgaragenrampe auf deren Nordwestseite (Achse A) offen; hier ist die Rampe zu verschließen, wobei in diesem Zusammenhang auch die Anordnung einer Festverglasung genügt. Allerdings ist dann - wie oben ausgeführt - die Rampenwand Achse B und die Decke im Achsenbereich A-B/1-5 schallabsorbierend ($\alpha \geq 0{,}7$) auszubilden. Bei den vorliegenden Berechnungen wird zwar davon ausgegangen, dass die Rampe im gesamten Achsenbereich A/1-5 geschlossen wird; rechnerisch würde es auch genügen, die Rampe nur im Bereich A/2-5 zu verschließen, da zwischen den Achsen 1 und 2 die Neigung der Rampe (nur) g = 5 % beträgt und erst im weiteren Verlauf (Achsen 2 bis 5) aufgrund der Neigung von 12 % eine deutlich erhöhte Schallemission der ein- und ausfahrenden Pkw zu berücksichtigen wäre.

Anmerkung 2:
Im vorliegenden Fall ist eine Vielzahl handelsüblicher "Lärmschutzelemente" geeignet, die geforderte Schallabsorption sicherzustellen. Im Wandbereich kommen beispielsweise Elemente mit einer akustisch transparenten Oberfläche aus Lochblech mit Mineralfaserhinterlegung, aus Lochziegeln mit Mineralfaserhinterlegung oder aus haufwerksporigem Leichtbeton in Frage. Im Deckenbereich können beispielsweise Faserdämmplatten mit vergüteter Sichtoberfläche oder Verbundplatten mit Holzwolledeckschicht und Mineralfaserkern (z. B. "Rockfon Facett Klassik", $d \geq 50$ mm, "Isover Topdec DP1 Struktur", $d \geq 50$ mm, "Tektalan-E31", $d \geq 50$ mm) eingesetzt werden.

Die Fahrstrecke zwischen Ein-/Ausfahrtöffnung und öffentlicher Verkehrsfläche (Herbert-Hellmann-Allee) wird mit $L'_{W,1h} = 47{,}5$ dB(A) bei 1 Fahrbewegung pro Stunde angesetzt.

Für eine (1) Parkbewegung pro Stunde in der Tiefgarage gilt bei Berücksichtigung der Zuschläge von $K_{PA} = 0$ dB(A) und $K_I = 4$ dB(A) für "Besucherparkplätze" gemäß Parkplatzlärmstudie ein Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h} = 67$ dB(A). Die mittlere

Länge der Pkw-Fahrstrecke zwischen dem unteren Ende der Tiefgaragenrampe und einem Pkw-Stellplatz in der Tiefgarage beträgt l ≤ 70 m. Ausgehend von dem längenbezogenen Schall-Leistungspegel von $L'_{W,1h}$ = 47,5 dB(A) und einer Fahrstrecke von 70 m errechnet sich für eine (1) Fahrbewegung pro Stunde ein Schall-Leistungspegel von $L_{W,1h}$ = 66 dB(A). Zuzüglich des o. g., dem Parkvorgang zuzuordnenden Schall-Leistungspegels von $L_{WT,1h}$ = 67 dB(A) resultiert für 1 Fahr- und Parkbewegung pro Stunde innerhalb der Tiefgarage ein Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h} = L_{W,in}$ = 69,5 dB(A).

Gemäß Grundrissplan des Untergeschosses (siehe Anlage 3) weist die Tiefgarage neben den Öffnungen zur eingehausten Rampe (Öffnungsfläche ca. 17 m²) in der Nordwestfassade eine Öffnungsfläche von ca. 20 m² und in der Südostfassade eine Öffnungsfläche von ca. 40 m² auf. Die raumbegrenzende Oberfläche der Tiefgarage beträgt ca. 5000 m², wobei - abzüglich der o. g. Lüftungsöffnungen - eine Fläche von 4920 m² als schallhart angenommen wird, d. h. α = 0,03 (z. B. Betonoberfläche). Somit errechnet sich eine äquivalente Schallabsorptionsfläche von $A = \alpha_{opak} \cdot S_{opak} + \alpha_{Öffnungen} \cdot S_{Öffnungen}$ = 0,03 · 4920 + 1,0 · 77 = 225 m². Bei Annahme von 1 Fahr- und Parkbewegung pro Stunde mit $L_{WT,1h}$ = 69,5 dB(A) folgt dann gemäß der in Abschnitt 4.3.1.2 angegebenen Gleichung 16 der Parkplatzlärmstudie ein mittlerer Raumschallpegel von L_i = 52,0 dB(A). Gemäß Gleichung 18 der Parkplatzlärmstudie errechnet sich dann folgende, über die Lüftungsöffnungen in der Nordwest- und Südostfassade abgestrahlte Schall-Leistung $L_{WT,1h}$ bei Annahme von je einer Park- und Fahrbewegung pro Stunde in der Tiefgarage:

Öffnungsfläche	L_i dB(A)	S m²	$L_{WT,1h}$ dB(A)
Nordwest	52	20	61,0
Südost	52	40	64,0

In den Lageplan in Anlage 9 sind die jeweiligen Emittenten eingetragen.

Hier nicht dokumentierte Untersuchungen haben gezeigt, dass die Emissionen über die nach Südosten orientierten Lüftungsöffnungen noch um etwa 3 dB(A) zu reduzieren sind. Diese Reduktion wird rechnerisch erreicht, wenn die äquivalente Schallabsorptionsfläche in der Tiefgarage verdoppelt wird; d. h., es ist eine zusätzliche Absorptionsfläche von 225 m² einzubringen. In diesem Zusammenhang wird empfohlen, im Achsenbereich 1-13/G-H auf der vollen Länge von etwa 60 m die Deckenunterseite auf einer Breite von 5 m schallabsorbierend auszubilden. Unter der Annahme, dass der mittlere Schallabsorptionsgrad der schallabsorbierenden Elemente $\alpha \approx 0{,}8$ beträgt, errechnet sich bei S = 300 m² eine zusätzlich in den Raum eingebrachte Schallabsorptionsfläche von $\Delta A = (0{,}8 - 0{,}03) \cdot 300$ m² = 231 m²; d. h., die o. g. Anforderung von $\Delta A \geq 225$ m² wird erfüllt. Unter Berücksichtigung dieser Maßnahme kann die Schallabstrahlung über die nach Südosten orientierten Lüftungsöffnungen mit einem Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h}$ = 61 dB(A) angesetzt werden. Eine Reduktion der Schallabstrahlung über die Öffnungen im Nordwesten wird nicht vorgenommen, da sich die schallabsorbierenden Maßnahmen auf die Deckenfläche entlang der Südostfassade beschränken.

Anmerkung:
Für den vorliegenden Einsatzzweck geeignete absorbierende Elemente mit einem mittleren Schallabsorptionsgrad von $\alpha \approx 0{,}8$ (oder höher) im Frequenzbereich $250 \leq f_{Okt} \leq 2000$ Hz bzw. - näherungsweise äquivalent - einem bewerteten Schallabsorptionsgrad von $\alpha_w \geq 0{,}8$ sind u. a. Faserdämmplatten mit vergüteter Sichtoberfläche oder Verbundplatten mit Holzwolledeckschicht und Mineralfaserkern (z. B. "Rockfon Facett Klassik", $d \geq 50$ mm, "Isover Topdec DP1 Struktur", $d \geq 50$ mm, "Tektalan-E31", $d \geq 50$ mm).

4.4 Lkw-Verkehr und Ladetätigkeiten

In der im Auftrag der Hessischen Landesanstalt für Umwelt durchgeführten TÜV-Untersuchung zu Lkw-Geräuschen auf Betriebsgeländen [17] wird empfohlen, für Lkw der höchsten Leistungsklasse ($P \geq 105$ kW) einen auf ein 1-m-Wegelement bezogenen Schall-Leistungspegel von $L'_{W,1h}$ = 63 dB(A) für die Fahrt eines (1) Lkw pro Stunde anzusetzen.

Gemäß o. g. Fachliteratur [17] ist für Rangiergeräusche von Lkw auf Betriebsgeländen *"… ein mittlerer Schall-Leistungspegel anzusetzen, der in Abhängigkeit von dem Umfang der erforderlichen Rangiertätigkeiten 3 dB(A) bis 5 dB(A) über dem Schall-Leistungspegel L_{WAr} eines Streckenabschnittes liegt."* Im vorliegenden Fall wird deshalb die Rangierfahrt rückwärts mit einem längenbezogenen Schall-Leistungspegel von $L'_{W,1h}$ = 68 dB(A) berücksichtigt.

Gemäß Untersuchungen der Bundesanstalt für Straßenwesen [18] weist die Schallemission von "leichten" Lkw (zul. Gesamtgewicht ≤ 7,5 t) um 6 dB(A) geringere Werte auf als jene von "schweren" Lkw (zul. Gesamtgewicht > 7,5 t). D. h., rechnerisch entspricht die Emission von 4 "leichten" Lkw bzw. Kleintransportern der Schallemission eines (1) "schweren" Lkw.

In einer aktuellen Untersuchung [19] aus dem Jahr 2017 zu den Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw mit handgezogenen Hubwagen werden für die Ladetätigkeiten an einer Außenrampe folgende Schall-Leistungspegel $L_{WT,1h}$ angegeben:

Beladung	$L_{WT,1h}$ = 84 dB(A)
Entladung	$L_{WT,1h}$ = 82,2 dB(A)

Vereinfachend können diese Werte auch bei der Be- oder Entladung über die fahrzeugeigene Hebebühne des Lkw angesetzt werden. Bei der Be-/Entladung von Rollcontainern ist gemäß einer weiteren Untersuchung bereits aus dem Jahr 1995 [20] pro Überfahrt über die Ladebordwand ein Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h}$ = 78 dB(A) anzusetzen.

Der bei der Be- oder Entladung eines Lkw mittels Palettenhubwagen an einer Außenrampe auftretende Spitzen-Schall-Leistungspegel wird mit $L_{W,max}$ = 110,5 dB(A) angegeben [19]. Die Überfahrt der Ladebordwand mit Rollcontainer ist mit $L_{W,max}$ = 112 dB(A) zu berücksichtigen [20]. Für den durch die beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt eines Lkw verursachten mittleren Maximalpegel der Schall-Leistung lässt

sich aus den Angaben in Tabelle 35 der Parkplatzlärmstudie [16] ein Wert von $\bar{L}_{W,max}$ = 104,5 dB(A) ableiten.

Da der Umfang des Lieferverkehrs derzeit nicht bekannt ist, wird beispielhaft von folgender Situation ausgegangen:

- Pro Tag liefern zwischen 7.00 und 20.00 Uhr zur überdachten Anlieferungszone entlang der Nordwestseite des Hotels 4 Lkw Waren an bzw. holen Wertstoffe ab. Zusätzlich sei in diesem Zeitraum mit maximal 8 An- und Abfahrten von Kleintransportern zu rechnen. Da gemäß obigen Ausführungen die Emissionen von 4 Kleintransportern näherungsweise der Emission von einem (1) Lkw entsprechen, wird vereinfachend rechnerisch von insgesamt 6 Lkw zwischen 7.00 und 20.00 Uhr ausgegangen.
- Insgesamt werden 80 Paletten umgeschlagen; dabei sei auch der Rücktransport leerer oder mit Wertstoffen (z. B. Leergut) befüllter Paletten bereits erfasst. Da die Be-/Entladung von Rollcontainern leiser ist als die Be- oder Entladung von Paletten, wird hier der Einfachheit nur der Umschlag von Paletten berücksichtigt.
- Die Ladetätigkeiten erfolgen mit Handhubwagen über die Hebebühne des Lkw.

Diese Vorgänge werden rechnerisch wie folgt berücksichtigt:

- 6 Lkw-Anfahrten rückwärts zur Ladezone mit jeweils $L'_{W,1h}$ = 68 dB(A)
- 6 Lkw-Abfahrten von der Ladezone mit jeweils $L'_{W,1h}$ = 63 dB(A)
- 80 Paletten werden über die Hebebühne des Lkw be- oder entladen, jeweils $L'_{WT,1h}$ = 84 dB(A); bezogen auf 1 Stunde errechnet sich ein den Ladetätigkeiten zuzuordnender Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h}$ = 103 dB(A). Wird zusätzlich über eine volle Stunde hinweg das Kühlaggregat eines Lkw betrieben (L_W = 97 dB(A) gemäß Parkplatzlärmstudie), so ist der Wert von $L_{WT,1h}$ = 103 dB(A) auf insgesamt $L_{WT,1h}$ = 104 dB(A) zu erhöhen.

Die jeweils berücksichtigten Emissionsorte sind in den Lageplan in Anlage 9 eingetragen. Der den Ladetätigkeiten zuzuordnende Schall-Leistungspegel $L_{WT,1h}$ = 104 dB(A) wird dabei der nach Nordwesten orientierten Öffnungsfläche der überdachten Ladezone zugeordnet.

4.5 Haustechnik

Informationen zu haustechnischen Anlagen, wie z. B. Klima- und Lüftungsgeräte, liegen nicht vor. Deshalb bleiben diese Anlagen unberücksichtigt. Deren jeweils

maximal zulässige Schallemission kann erst ermittelt werden, wenn der Standort aller maßgeblich lärmemittierenden Anlagen im Detail bekannt ist.

4.6 Ziel- und Quellverkehr

Die Anfahrten zum Hotel sowie die Abfahrten erfolgen mutmaßlich über die Thürachstraße, bei Nutzung des Parkplatzes P1 zum Teil auch über die Herbert-Hellmann-Allee. Die jeweils im öffentlichen Verkehrsbereich berücksichtigten Fahrstrecken sind in den Plan in Anlage 12 eingetragen. Entsprechend den Ausführungen in den vorigen Abschnitten ist von folgendem Ziel- und Quellverkehr auszugehen:

An-/Abfahrt Ladezone

pro Fahrtrichtung 4 Lkw und 8 Kleintransporter, wobei diese Kleintransporter ebenfalls als "Lkw" im Sinne der RLS-90 berücksichtigt werden
→ 24 Lkw-Bewegungen "tags" auf Thürachstraße

An-/Abfahrt Tiefgarage

bei 15 Pkw-Bewegungen pro h im Tagzeitraum
→ 240 Pkw-Bewegungen "tags"

gemäß der Tabelle in Abschnitt 4.3.1.1 gemittelt über den Nachtzeitraum 0,01 Pkw-Bewegungen pro Bett und Stunde, bei 204 Betten und 8-stündigem Nachtzeitraum
→ 0,01 · 204 · 8 = 17 Pkw-Bewegungen "nachts"

An-/Abfahrt Parkplatz P1

in der vorliegenden Ausarbeitung wird davon ausgegangen, dass zwischen 12.00 Uhr und 22.00 Uhr auf dem Parkplatz P1 stündlich 27 Pkw-Bewegungen stattfinden. In der ungünstigsten Nachtstunde werden ebenfalls 27 Pkw-Bewegungen berücksichtigt. Gemittelt über den gesamten Nachtzeitraum seien maximal 60 Pkw-Bewegungen zu erwarten.
→ 270 Pkw-Bewegungen "tags"
→ 60 Pkw-Bewegungen "nachts"

Gemäß RLS-90 [3] errechnen sich bei einer zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit von 30 km/h folgende Emissionspegel ($L_{m,E}$) für die Beurteilungszeiträume "tags" (t) und "nachts" (n):

Streckenabschnitt	Anzahl Lkw		Anzahl Pkw		$L_{m,E}$ in dB(A)	
	t	n	t	n	t	m
Thürachstraße	24	-	510	77	46,5	38,4
Herb.-Hellm.-Allee	-	-	270	60	40,8	37,3

5. SCHALLAUSBREITUNG

5.1 Rechenverfahren

Der durch einen lärmemittierenden Vorgang an einem Einwirkungsort hervorgerufene Immissionspegel ist abhängig vom jeweiligen Emissionspegel und den Schallausbreitungsbedingungen auf der Ausbreitungsstrecke zwischen den Schallquellen und dem betrachteten Einwirkungsort. Einflussgrößen auf die Schallausbreitungsbedingungen im allgemeinen Fall sind:

- Länge des Schallausbreitungsweges
- Luft- und Bodenabsorption sowie Witterung
- Schallabschirmung durch Bebauung auf dem Schallausbreitungsweg
- Schallreflexionen an Gebäudefassaden, Wandscheiben u. ä. in der Umgebung des Schallausbreitungsweges

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des entsprechend den Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 [21] von der SoundPLAN GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramms SOUNDPLAN.

Linien- und Flächenschallquellen werden mit diesem Programm in Teile zerlegt, deren Abmessungen klein gegenüber ihrem Abstand zum jeweils nächstgelegenen interessierenden Immissionsort sind. Anhand der entsprechend den vorliegenden Plänen in den Rechner eingegebenen Koordinaten wird dort ein Geländemodell simuliert. Für jeden zu untersuchenden Immissionsort werden zunächst die maßgeblich zur Lärmeinwirkung beitragenden Schallquellen erfasst und anschließend die durch Direktschallausbreitung verursachten sowie durch Beugung bzw. Reflexionen beeinflussten

Immissionsbeiträge dieser Schallquellen bestimmt. Durch Aufsummieren dieser Immissionsanteile ergibt sich jeweils der am Einwirkungsort durch die berücksichtigten Schallquellen verursachte Immissionspegel.

5.2 Randbedingungen

Folgende Randbedingungen wurden im Rahmen der vorliegenden Ausarbeitung vereinfachend festgelegt:

- Die Emissionsorthöhe h einzelner Schallquellen über Geländeniveau, Fahrbahn bzw. Hoffläche wird wie folgt angenommen:
  Park- und Fahrbewegungen von Pkw: h = 0,5 m
  Lkw-Bewegungen: h = 1,0 m
  Personen auf Freisitzfläche: h = 1,2 m
  Personen im Raucherbereich und beim Zu-/Abgang: h = 1,6 m

- Bei der Ermittlung der durch Schallreflexionen verursachten Pegelerhöhungen wird der *"Schätzwert für den Schallreflexionsgrad"* gemäß DIN ISO 9613-2 [21] für alle Gebäude mit ρ = 0,8 angesetzt.

- Die Höhenabmessungen der Nachbargebäude wurden gemäß Augenschein bzw. auf der Grundlage von Fotos abgeschätzt.

- Für die in den Abschnitten 4.1 bis 4.4 ermittelten Emissionspegel wurde jeweils ein typisches, aus der einschlägigen Fachliteratur entnommenes Oktavspektrum angesetzt. Zur Berechnung des Bodeneffekts A_{gr} wurde das in Abschnitt 7.3.1 der DIN ISO 9613-2 beschriebene "allgemeine Berechnungsverfahren" angewandt. Vereinfachend wurde für das ganze Untersuchungsgebiet generell ein Bodenfaktor von 0,2 angenommen, d. h. es wird von überwiegend schallhartem Boden (z. B. Beton, Asphalt, Pflasterbelag usw.) ausgegangen.

Die bei der schalltechnischen Untersuchung berücksichtigten Schallquellen und die die Schallausbreitung mutmaßlich beeinflussenden Objekte sind in den Lageplänen in den Anlagen 9 ("Normalbetrieb"), 11 ("laute Veranstaltung" in Restaurant) und 12 (Ziel- und Quellverkehr sowie Einzelereignisse) grafisch dargestellt.

5.3 Lärmeinwirkungsorte

Zur rechnerischen Prognose der aus dem bestimmungsgemäßen Betrieb des "Hotel am Park" resultierenden Immissionspegel in der schutzbedürftigen Umgebung wurden

die in den Lageplänen in den Anlagen 9 und 11 mit a bis e bezeichneten Immissionsorte bei den nächstgelegenen fremden Gebäuden mit schutzbedürftigen Nutzungen definiert. Bei der Ermittlung der Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs wurde zusätzlich der in Anlage 12 eingetragene Immissionsort f berücksichtigt.

Die in den Anlagen 9 und 11 eingetragenen Immissionsorte c und d kennzeichnen eine Hausmeisterwohnung im Dachgeschoss (2. Obergeschoss) des Verwaltungsgebäudes der Kur und Bäder GmbH. Einwirkungsorte im Erd- und 1. Obergeschoss dieses Gebäudes werden nicht berücksichtigt, da für den Tagzeitraum eine Überschreitung des dann maßgebenden Immissionsrichtwerts von 65 dB(A) bereits ohne detaillierte Berechnungen ausgeschlossen werden kann, "nachts" aber in diesen Geschossen keine höhere Schutzbedürftigkeit vor Lärmeinwirkung vorliegt als "tags" (d. h. "nachts" gilt für das Erd- und 1. Obergeschoss ebenfalls nur ein Immissionsrichtwert von 65 dB(A)).

6. SCHALLIMMISSIONEN

6.1 Beurteilungspegel

Mit den zuvor beschriebenen Ausgangsdaten, Randbedingungen und Rechenverfahren wurde die aus dem bestimmungsgemäßen Betrieb des Hotels resultierende Lärmeinwirkung auf die schutzbedürftige Umgebung rechnerisch bestimmt.

Entsprechend der Anmerkung in Abschnitt 3.2 sowie im Vorgriff auf die Ausführungen in Abschnitt 7 wird im Folgenden davon ausgegangen, dass die Nachtzeit um 1 Stunde nach hinten verlegt wird, d. h. in den Zeitraum zwischen 23.00 und 7.00 Uhr. Rechnerisch wird dann der Tagzeitraum von 7.00 bis 23.00 Uhr angenommen; der gemäß TA Lärm für Einwirkungsorte u. a. in einem "allgemeinen Wohngebiet" (hier: Immissionsort e) anzusetzende Ruhezeitenzuschlag wird dabei für die Abendzeiten von 20.00 bis 23.00 Uhr angesetzt (anstatt gemäß TA Lärm von 20.00 bis 22.00 Uhr). Die morgendliche Ruhezeit (von 6.00 bis 7.00 Uhr gemäß TA Lärm) bleibt hingegen außer Betracht. Die Nachtzeit dauert von 23.00 Uhr bis 7.00 Uhr; die ungünstigste Nachtstunde stellt im Regelfall die Stunde zwischen 23.00 und 24.00 Uhr dar.

Bei den Berechnungen wurde von folgenden Randbedingungen ausgegangen:

Situation "Normalbetrieb"

- Das Restaurant werde zwischen 12.00 Uhr und mindestens 24.00 Uhr genutzt; der räumlich und zeitlich gemittelte Raumschallpegel im Gastraum des Restaurants beträgt L_i = 85 dB(A) inklusive der für die Impuls-, Ton- und Informationshaltigkeit von Geräuschen ggf. zu vergebenden Zuschläge. Die angrenzenden Tagungsräume werden entsprechend ihrer Bezeichnung für Vorträge u. ä. genutzt; die dabei verursachten Geräusche sind hinsichtlich der Schallabstrahlung in die schutzbedürftige Nachbarschaft vernachlässigbar gering.
- Entsprechend sei auch zwischen 12.00 Uhr und mindestens 24.00 Uhr ein intensiver An- und Abfahrtverkehr von Parkplatz P1 zu verzeichnen. Dass tagsüber dieser Parkplatz (zumindest zeitweise) noch durch Mitarbeiter der Kur und Bäder GmbH genutzt wird, bleibt hier außer Betracht.
- Die Freisitzfläche der "Day + Night Bar" werde von 12.00 bis 23.00 Uhr kontinuierlich genutzt, die Freisitzfläche des Restaurants von 12.00 bis mindestens 24.00 Uhr. Entsprechend sind die nach Nordosten orientierten Türen des Restaurants auch in der Nachtzeit noch geöffnet, während bei der "Day + Night Bar" die Außentüren ab 23.00 Uhr geschlossen sind.

Situation "laute Veranstaltung"

- Das Restaurant und die angrenzenden Tagungsräume werden zwischen 12.00 Uhr und mindestens 24.00 Uhr im Rahmen einer lärmintensiven Veranstaltung (Hochzeitsfeier, Geburtstagsfeier usw. sowie Musikdarbietungen) genutzt; als räumlich und zeitlich gemittelter Raumschallpegel im Gastraum und in den Tagungsräumen wird ein Wert von L_i = 95 dB(A) inklusive der für die Impuls-, Ton- und Informationshaltigkeit von Geräuschen ggf. zu vergebenden Zuschläge angenommen. Während dieser lärmintensiven Veranstaltungen sind die nach Südosten orientierten öffenbaren Fensterelemente ständig geschlossen.
- Wie bei der Situation "Normalbetrieb" sei zwischen 12.00 Uhr und mindestens 24.00 Uhr ein intensiver An- und Abfahrtverkehr von Parkplatz P1 zu verzeichnen.
- Die Freisitzflächen der "Day + Night Bar" und des Restaurants werden von 12.00 Uhr bis maximal 23.00 Uhr genutzt. Während der Nachtzeit (d. h. ab 23.00 Uhr) sind die öffenbaren Außentüren der "Day + Night Bar" und des Restaurants geschlossen; ausgenommen ist der Durchgang durch 1 Türelement in der Nordostfassade des Restaurants, da über dieses Türelement der nächtliche Zu- und Abgang der Besucher sowie der Zugang zum Raucherbereich erfolgen (siehe Plan in Anlage 11).

Anmerkung:
Rechnerisch wird angenommen, dass "nachts" nur die Tür an dem in Anlage 11 eingetragenen Standort zwischen den Achsen F und G geöffnet werden kann. In der ungünstigsten Nachtstunde sei diese zweiflüglige Tür (Fläche 4 m²) während 30 min geöffnet. Die über die volle Nachtstunde gemittelte Öffnungsfläche wird deshalb mit 2 m² angenommen; für diese Situation wird in der Tabelle in Anlage 10, Zeile 9, die insgesamt über die Türen in der Nordostfassade abgestrahlte Schall-Leistung ermittelt.

Die an den Immissionsorten a bis e resultierenden Beurteilungspegel "tags" ($L_{r,t}$) und "nachts" ($L_{r,n}$) werden in den Anlagen 13 und 14 für die in Abschnitt 4.1.1 definierte Situation "Normalbetrieb" und in den Anlagen 15 bis 17 für die Situation "laute Veranstaltung" für das jeweils schalltechnisch ungünstigste Geschoss rechnerisch nachgewiesen, in den folgenden Tabellen aufgelistet und dem jeweils maßgebenden Immissionsrichtwert (IRW) gegenübergestellt:

Situation "Normalbetrieb"

Immissionsort	a 2. OG	b 2. OG	c 2. OG	d 2. OG	e 1. OG
$L_{r,t}$ in dB(A)	52,6	50,3	49,6	46,3	38,6
IRW "tags" in dB(A)	60	60	65	65	55
$L_{r,n}$ in dB(A)	38,4	31,7	**51,1**	47,7	33,4
IRW "nachts" in dB(A)	45	45	50	50	40

Situation "laute Veranstaltung"

Immissionsort	a 2. OG	b 2. OG	c 2. OG	d 2. OG	e 1. OG
$L_{r,t}$ in dB(A)	52,6	50,4	50,9	46,9	39,3
IRW "tags" in dB(A)	60	60	65	65	55
$L_{r,n}$ in dB(A)	38,5	32,1	**50,3**	48,0	33,9
IRW "nachts" in dB(A)	45	45	50	50	40

Der jeweils maßgebende Immissionsrichtwert der TA Lärm wird an den Immissionsorten a, b, d und e eingehalten. Für den Immissionsort c wird aber eine Überschreitung des Immissionsrichtwerts "nachts" von 50 dB(A) nachgewiesen. Diese Überschreitung ist in den obigen Tabellen durch Fettdruck gekennzeichnet.

Wie in Abschnitt 3.3 aufgrund einer potentiellen Lärmvorbelastung gefordert, wird an den Immissionsorten a, b und e der Immissionsrichtwert auch um mindestens 6 dB(A) unterschritten.

6.2 Spitzenpegel

In den Lageplan in Anlage 12 sind Emissionsorte für Einzelereignisse eingetragen. Berücksichtigt werden dabei folgende Einzelereignisse:

Pos. A:	Ladetätigkeiten im Bereich der Ladezone, Überfahrt Rollcontainer über Ladebordwand	$L_{W,max}$ = 112 dB(A)
Pos. B:	beschleunigte Fahrt Lkw	$L_{W,max}$ = 104,5 dB(A)
Pos. C und D:	beschleunigte Fahrt Pkw	$L_{W,max}$ = 92,5 dB(A)
Pos. E:	lautes Rufen einer Person	$L_{W,max}$ = 96 dB(A)
Pos. F:	Kofferraum-Klappe Pkw	$L_{W,max}$ = 99,5 dB(A)

In der Tabelle in Anlage 18 werden die durch diese Einzelereignisse verursachten Maximalpegel rechnerisch nachgewiesen; dabei wird davon ausgegangen, dass die Ladetätigkeiten und Lkw-Bewegungen ausschließlich "tags" stattfinden, alle weiteren Vorgänge aber "tags" und "nachts".

Gemäß TA Lärm dürfen folgende Spitzenpegel L_{max} durch Einzelereignisse nicht überschritten werden:

Immissionsorte a und b: L_{max} = 90 dB(A) "tags", L_{max} = 65 dB(A) "nachts"
Immissionsorte c und d: L_{max} = 95 dB(A) "tags", L_{max} = 70 dB(A) "nachts"
Immissionsort e: L_{max} = 85 dB(A) "tags", L_{max} = 60 dB(A) "nachts"

Aus der Tabelle in Anlage 18 geht hervor, dass die jeweils zulässigen Spitzenpegel eingehalten bzw. unterschritten werden.

6.3 Ziel- und Quellverkehr

Gemäß dem Rechenverfahren der RLS-90 verursacht der Ziel- und Quellverkehr des geplanten Hotels an dem maßgeblich durch den An- und Abfahrtverkehr auf

öffentlichen Verkehrsflächen betroffenen Immissionsort f (siehe Plan in Anlage 12) folgende Beurteilungspegel $L_{r,t}$ bzw. $L_{r,n}$:

"tags" $L_{r,t}$ = 52 dB(A)

"nachts" $L_{r,n}$ = 43 dB(A)

Die für "Mischgebiete" maßgebenden Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung von 64 dB(A) "tags" und 54 dB(A) "nachts" werden erheblich (um 11 bis 12 dB(A)) unterschritten. Unabhängig vom sonstigen Durchgangsverkehr auf der Thürachstraße kann deshalb ausgeschlossen werden, dass die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen zu einer Erhöhung der Verkehrslärmimmissionen um mindestens 3 dB(A) und einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung führen. Gemäß Abschnitt 7.4 der TA Lärm sind deshalb keine Maßnahmen zur Reduzierung der betriebsbedingten Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen erforderlich.

7. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN

In Abschnitt 6 wurde rechnerisch nachgewiesen, dass die jeweils maßgebenden schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm eingehalten werden. Ausgenommen ist der Immissionsort c, welcher nachfolgend getrennt untersucht wird.

7.1 Immissionsorte a, b, d und e

Bei der Berechnung der jeweiligen Beurteilungspegel an den Immissionsorten a, b, d und e sowie beim Nachweis, dass dort keine unzulässige Lärmeinwirkung vorliegt, wurde von einer konsequenten Berücksichtigung der nachfolgend aufgelisteten Schallschutzmaßnahmen ausgegangen. Bei der Festsetzung dieser Schallschutzmaßnahmen wird angenommen, dass entsprechend der Regelung in Abschnitt 6.4 der TA Lärm die Nachtzeit um 1 Stunde hinausgeschoben wird, d. h. die achtstündige Nachtruhe im Einwirkungsbereich des geplanten Hotels dauert von 23.00 bis 7.00 Uhr. Diese Nachtzeitverschiebung ist vom Auftraggeber gewünscht; vom Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald werden gegen die Anwendung dieser Regelung keine

grundsätzlichen Bedenken geäußert (siehe die Anmerkung auf Seite 10 in Abschnitt 3.2):

1. Die Rampe der Tiefgarage ist komplett einzuhausen; die beiden Rampenwände oder eine Rampenwand und die Decke sind im Bereich der Tiefgaragenrampe (Achsenbereich A-B/1-5 in den Plänen in den Anlagen 3 und 4) schallabsorbierend auszubilden (bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w \geq 0{,}7$). D. h., abweichend von den vorliegenden Plänen ist die Rampe auf deren Nordwestseite zu schließen. Die Ein-/Ausfahrtöffnung (in Achse 1 des Plans in Anlage 4) wird mit einer Fläche von maximal 17 m² angenommen.
2. Die Freisitzfläche der "Day + Night Bar" wird nur "tags" (bis maximal 23.00 Uhr) genutzt. Ab 23.00 Uhr sind auch die Außentüren der "Day + Night Bar" geschlossen zu halten. Außerdem wird davon ausgegangen, dass innerhalb der "Day + Night Bar" im Eingangsbereich des Hotels weder Veranstaltungen stattfinden noch Musik eingespielt wird.
3. In der Sky-Bar im Dachgeschoss finden keine lärmintensiven Veranstaltungen statt.
4. Die Schallabstrahlung über die nach Südosten orientierten Lüftungsöffnungen der Tiefgarage ist zu reduzieren, indem schallabsorbierende Maßnahmen in der Tiefgarage durchgeführt werden. In diesem Zusammenhang ist entlang der Südostfassade der Tiefgarage (d. h. im Achsenbereich G-H/1-13 im Plan in Anlage 3) ein 5 m breiter und ca. 60 m langer Deckenstreifen schallabsorbierend (bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w \geq 0{,}8$) auszubilden.
5. Die Besucher des Hotels parken innerhalb der Tiefgarage. Den externen Besuchern des Speiserestaurants im Erdgeschoss des Hotels stehen die Pkw-Stellplätze auf dem in Anlage 9 eingetragenen Parkplatz P1 zur Verfügung; die aus dem Plan in Anlage 7 ersichtlichen weiteren 5 Stellplätze nördlich des Verwaltungsgebäudes der Kur und Bäder GmbH sowie die im selben Plan eingetragenen 6 Stellplätze an der Herbert-Hellmann-Allee dürfen (zumindest innerhalb der Nachtzeit) nicht genutzt werden.
6. Es wird gefordert, dass im Freien aufzustellende haus- und betriebstechnische Anlagen (Klimageräte, Lüftungsgeräte usw.) hinreichend leise sind. Die jeweils maximal zulässige Schall-Leistung dieser Geräte kann erst ermittelt werden, wenn der Standort aller maßgeblich lärmemittierenden Anlagen im Detail bekannt ist.

Je nach konkreter Nutzung von Restaurant und Tagungsräumen sind folgende weitere Maßnahmen zu berücksichtigen:

7a. "Normalbetrieb" im Restaurant: übliches Speiserestaurant, keine Feiern, keine Musikdarbietungen; die Tagungsräume werden für Vorträge genutzt.

Bei "Normalbetrieb" in Restaurant und Tagungsräumen dürfen tagsüber zwar einzelne Fensterelemente in der Südostfassade geöffnet sein. Während der Nachtzeit (23.00 bis 7.00 Uhr) müssen alle Fenster/Fenstertüren in dieser Fassade aber geschlossen sein. Die nach Nordosten orientierte Freisitzfläche darf tags und nachts genutzt werden. Vorausgesetzt wird dabei lediglich, dass auf der Freisitzfläche keine Musikdarbietungen (auch nicht als Hintergrundmusik) erfolgen.

7b. "laute Veranstaltung" im Restaurant, die Tagungsräume werden mitgenutzt: Hochzeitsfeiern, Geburtstagsfeiern, kleinere Musikdarbietungen usw.; der Raumschallpegel in Restaurant und Tagungsräumen wird inklusive der für die Impuls-, Ton- und Informationshaltigkeit von Geräuschen ggf. zu vergebenden Zuschläge mit $L_i \leq 95$ dB(A) berücksichtigt; diskothekenähnliche Veranstaltungen sowie laute Musikdarbietungen mit elektroakustischer Verstärkung scheiden somit aus.

Bei "lauten Veranstaltungen" sind die Fenster in der Südostfassade bereits tagsüber geschlossen zu halten. "Nachts", d. h. nach 23.00 Uhr, müssen alle Fenster, Fenstertüren und Türen in Südost- und Nordostfassade von Tagungsräumen und Restaurant geschlossen sein. Die nach Nordosten orientierte Freisitzfläche darf "nachts" (nach 23.00 Uhr) nicht genutzt werden. Ein kleiner Raucherbereich ist hier aber zulässig. Zur Nutzung dieses Raucherbereichs sowie für den Abgang zum Parkplatz P1 bzw. den Zugang von dort darf kurzdauernd eine (1) Tür nordwestlich der Achse G geöffnet werden. Um ein längeres Offenstehen dieser Tür auszuschließen, muss diese mit einem automatischen Türschließer versehen werden.

Außerdem ist für die Fenster und Fenstertüren in der Südostfassade von Restaurant und Tagungsräumen eine effektive Luftschalldämmung von $R_A = R_w + C_{tr} - 2$ dB ≥ 36 dB zu fordern (siehe Abschnitt 4.1.2).

7.2 Immissionsort c

An Immissionsort c wurde in Abschnitt 6.1 eine Überschreitung des maßgebenden Immissionsrichtwerts "nachts" von 50 dB(A) um rechnerisch 1,1 dB(A) prognostiziert. Gemäß Mitteilung der Kur und Bäder GmbH per e-mail vom 09.05.2019 sollen deshalb die einer Hausmeisterwohnung zuzuordnenden, nach Norden orientierten Fenster im 2. Obergeschoss des Gebäudes Herbert-Hellmann-Allee 12 als Festverglasung ausgeführt werden; diese Maßnahme gilt nur für schutzbedürftige Räume (Wohnzimmer, Kinderzimmer, Schlafzimmer usw., nicht jedoch für Bad, WC,

Abstellraum o. ä.). Nach Durchführung dieser Maßnahme befindet sich auf der Nordseite des Gebäudes im 2. Obergeschoss kein maßgebender Immissionsort. D. h., der in den Lageplan in Anlage 9 eingetragene Immissionsort c entfällt. Allerdings sei darauf hingewiesen, dass eine ausreichende Belüftung und eventuell auch Klimatisierung der nach Norden orientierten Räume zu regeln ist.

Anmerkung:
Im Erd- und 1. Obergeschoss des Gebäudes Herbert-Hellmann-Allee 12 befinden sich Büroräume, keine Wohnungen. Deshalb liegt dort während der Nachtzeit keine höhere Schutzbedürftigkeit vor Lärmeinwirkung vor als "tags". Da aber "tags" bereits ohne detaillierte Berechnungen eine Überschreitung des dann maßgebenden Immissionsrichtwerts von 65 dB(A) ausgeschlossen werden kann, können diese unteren Geschosse außer Betracht bleiben.

Alternativ zum o. g. Vorschlag, die nach Norden orientierten, einer Wohnnutzung zuzuordnenden Fenster von schutzbedürftigen Räumen nichtöffenbar auszubilden, besteht auch folgende Möglichkeit:

- Auf die Nutzung der Freisitzfläche des Restaurants innerhalb der Nachtzeit (d.h. nach 23.00 Uhr) wird nicht nur bei "lauten" Veranstaltungen verzichtet (Maßnahme 7b), sondern auch im "normalen" Restaurantbetrieb

  und

- Die Fahrstrecke zwischen Herbert-Hellmann-Allee und dem neu zu errichtenden Parkplatz P1 wird asphaltiert. Für die Stellplätze selbst gelten keine Anforderungen hinsichtlich des Belags.

  Anmerkung:
  Gemäß den Ausführungen in Abschnitt 4.3.1.1 kann bei asphaltierter Fahrgasse als Korrekturwert für die Fahrbahnoberfläche ein Wert von K^*_{StrO} = 0 dB(A) angesetzt werden, anstatt K^*_{StrO} = 1,5 dB(A) für Pflasterbelag. Entsprechend ist der längenbezogene Schall-Leistungspegel der Fahrstrecke um 1,5 dB(A) zu reduzieren auf einen Wert von $L'_{W,1h}$ = 61,8 dB(A) (anstatt $L'_{W,1h}$ = 63,3 dB(A) in Abschnitt 4.3.2.1).

Für diese Situation mit generellem Verzicht auf die nächtliche Nutzung der Freisitzfläche des Restaurants und mit asphaltierter Fahrstrecke resultiert gemäß dem Nachweis in Anlage 19 eine Einhaltung des Immissionsrichtwerts "nachts" von 50 dB(A) an Immissionsort c.

8. ZUSAMMENFASSUNG

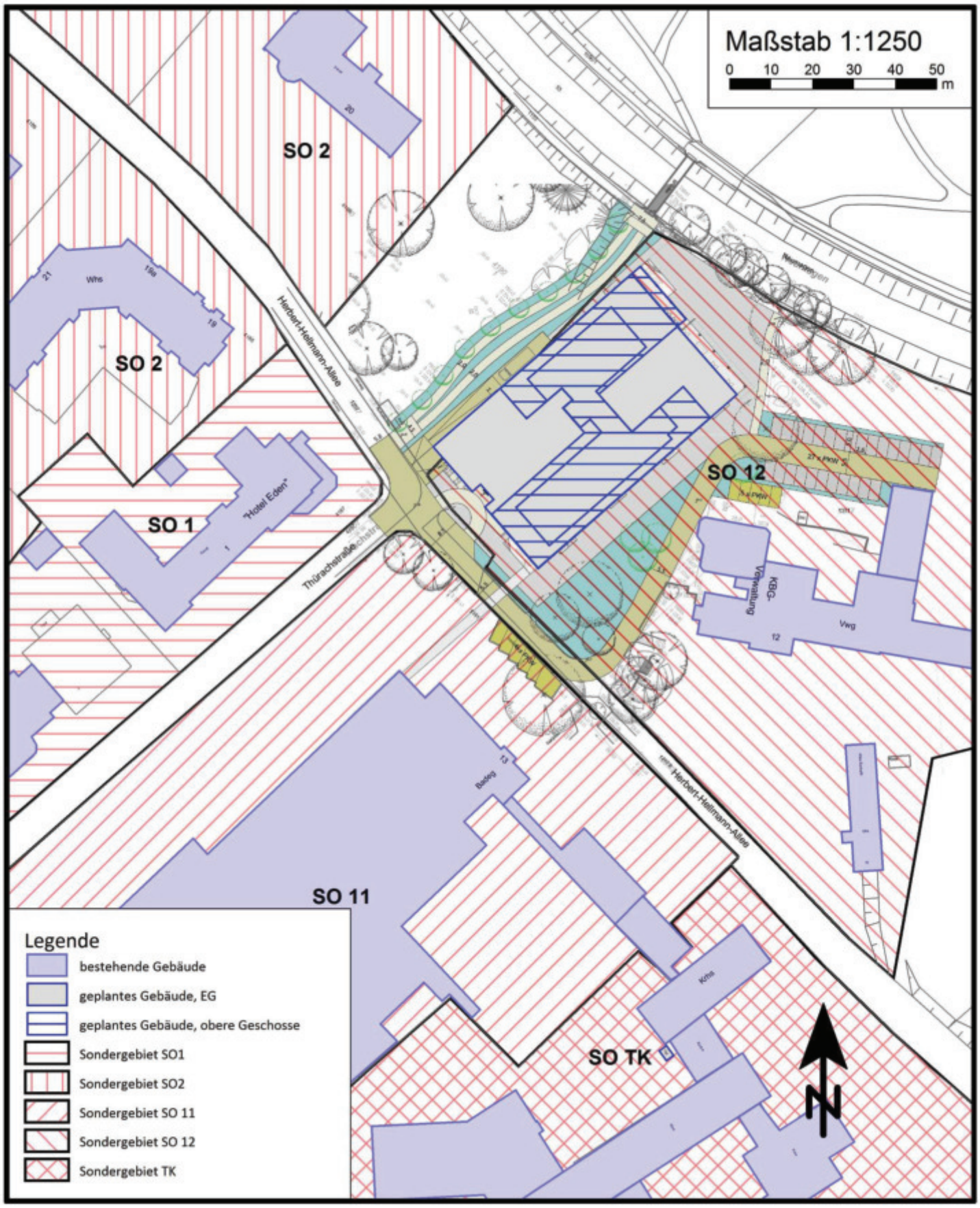
Die Stadt Bad Krozingen plant die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans "Hotel am Park". Vorgesehen ist die Errichtung eines Hotels mit insgesamt 204 Betten auf dem Grundstück Flst.-Nr. 1316 der Gemarkung Krozingen.

In der vorliegenden Ausarbeitung wurde die durch den bestimmungsgemäßen Betrieb des Hotels verursachte Lärmeinwirkung auf die schutzbedürftige Nachbarschaft prognostiziert und beurteilt. Auf der Grundlage der vorliegenden Informationen zu den zu erwartenden betrieblichen Randbedingungen wurde nachgewiesen, dass ein unzulässiger Immissionsbeitrag des "Hotel am Park" zur gesamten Betriebslärm-einwirkung auf die schutzbedürftige Nachbarschaft auszuschließen ist. Vorausgesetzt wird dabei, dass die in Abschnitt 7 aufgeführten Schallschutzmaßnahmen konsequent berücksichtigt werden.

Büro für Schallschutz
Dr. Wilfried Jans

(Dr. Jans)

Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Hotel am Park" in Bad Krozingen
- Lageplan mit Eintragung des geplanten Hotels sowie der Gebietsausweisung in der schutzbedürftigen Nachbarschaft; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2.1



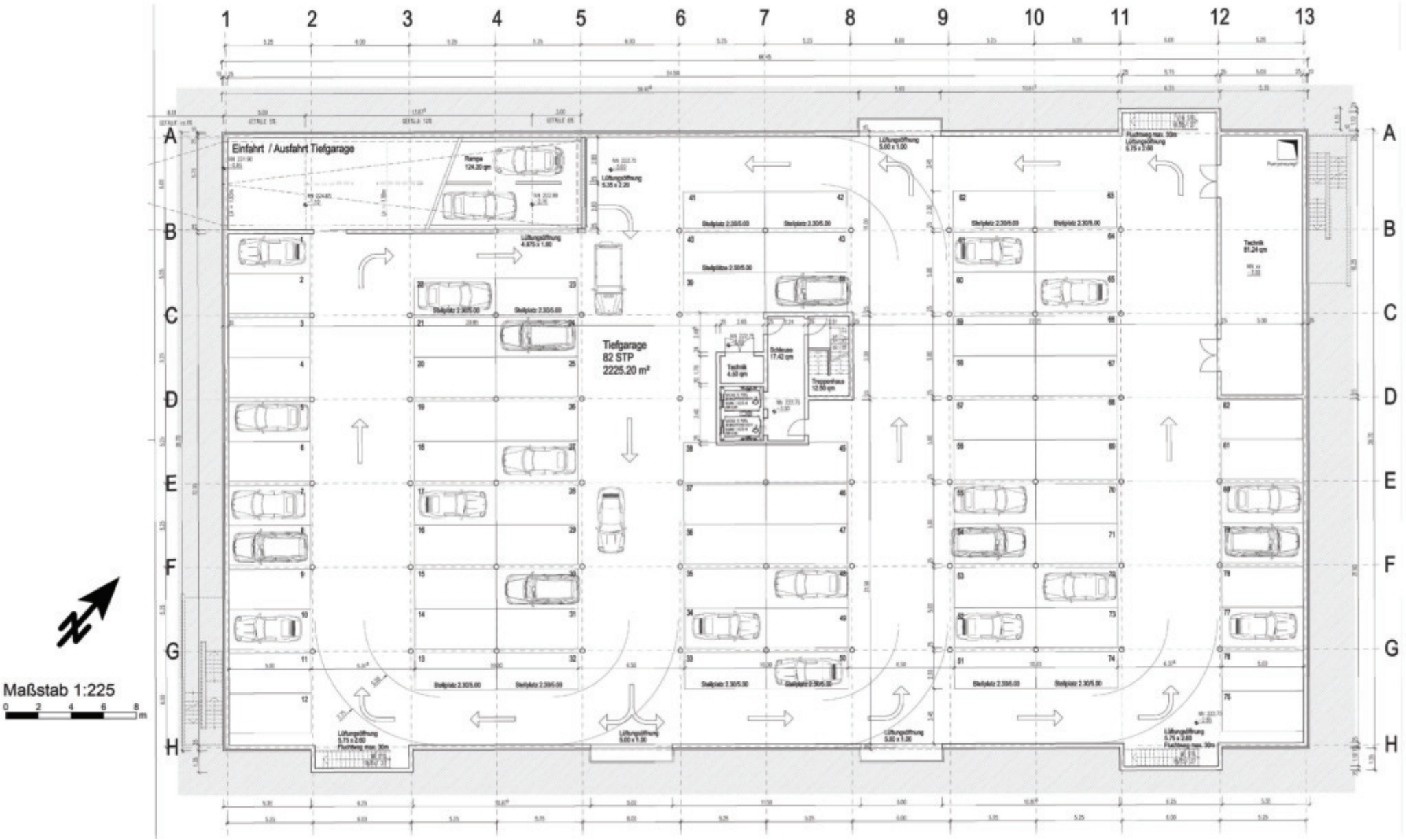
Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Hotel am Park" in Bad Krozingen
- zulässige Nutzungen in den einzelnen Sondergebieten des Kurgebiets Bad Krozingen;
von der Arbeitsgemeinschaft Brenner.Thiele, Freiburg, überlassene Auflistung vom 22.08.2017

	Art der Nutzung	Kurgebiet - Kurachse SO 1	Beherbergungsbereich SO 2	Beherbergungsbereich und Wohnen SO 3	Kliniken SO 4	Beherbergungsbereich und Altenpflege / ENTFALLEN SO 5	Beherbergungsber. + Wohnen + Altenpflege SO 6	Kliniken und Sanatorien SO 7	Betriebswohnungen SO 8	Kliniken und Alterwohnungen SO 9	Bäderzentrum SO 11	Kurverwaltung SO 12	Kliniken und klinische Ausbildung SO 13	Kliniken und Wohnen SO 14	Altenpflege und Alterwohnungen SO 15	Wohnmobilstandplätze und Parken SO 16	Kliniken, Bildungseinricht. und Zentren der mediz. Versorgung SO TK	Kliniken, Wohnheim SO 17
Unterkunft	Kliniken				■			■		■			■	■			■	
	Sanatorien		■	■		■	■	■		■								
	Betriebe des Beherbergungsgewerbes	■	■	■		■	■							■				
	Kurapp. (regelm. wechs. Nutzerkreis)	■	■	■		■	■											
	stationäre Pflegeeinrichtungen																■	
Kurinfrastruktur	Thermalbad										■							
	Arzt und Massagepraxen + vergl. Einricht. Ges.wesen	■	■	■		■	■			■	A	■		■	■		■	
	Bäderwirtschaftl. Einricht.	■									■	■						
	Kurverwaltung											■						
	Einricht. für Forschung + Ausbild. im med. Bereich											■	■				■	
	Betriebskindergarten- und -kindertagesstätte								■									
	Bildungszentren																■	
	Einricht. für mediz. + berufl. Rehabilitation + Prävention																■	
	Diagnose + Behand. mit amb. + stat. mediz. Einrichtungen																■	
Ergänz. Infrastrukt.	Schank- und Speisewirtsch.	■									A	■						
	Schank- + Speisewirtsch. mit Beherbergungsbetrieb		■	■		■	■											
	Läden bis 200 qm Verk.-fl.	■									A	■		■				
	Apotheken	■									A	■		■				
	Anlagen f. kirchl. und kulturelle Zwecke	■									A	■					■	
	Wohnmobilstandplätze + Parken															■		
Alten-pflege	Einr. der Altenpflege, nicht Altenwohnheime/Altenwohn.					■	■											
	Altenpflegeheime				■			■		■					■			■
Wohnen	Altenwohnheime oder Altenwohnungen									■					■			
	Betriebswhg. Inh./Personal	■	■	■	■	■	■	■	■	■	A	■	■	■	■		■	■
	weitere Whg. bis 1 WE/ 130 qm Grundstücksfläche			■			■											
	max. 4 weitere Whg. je Geb.													■				
	Beherbergung von Ausbildungsteilnehmern																■	
	Wohnheim																	■

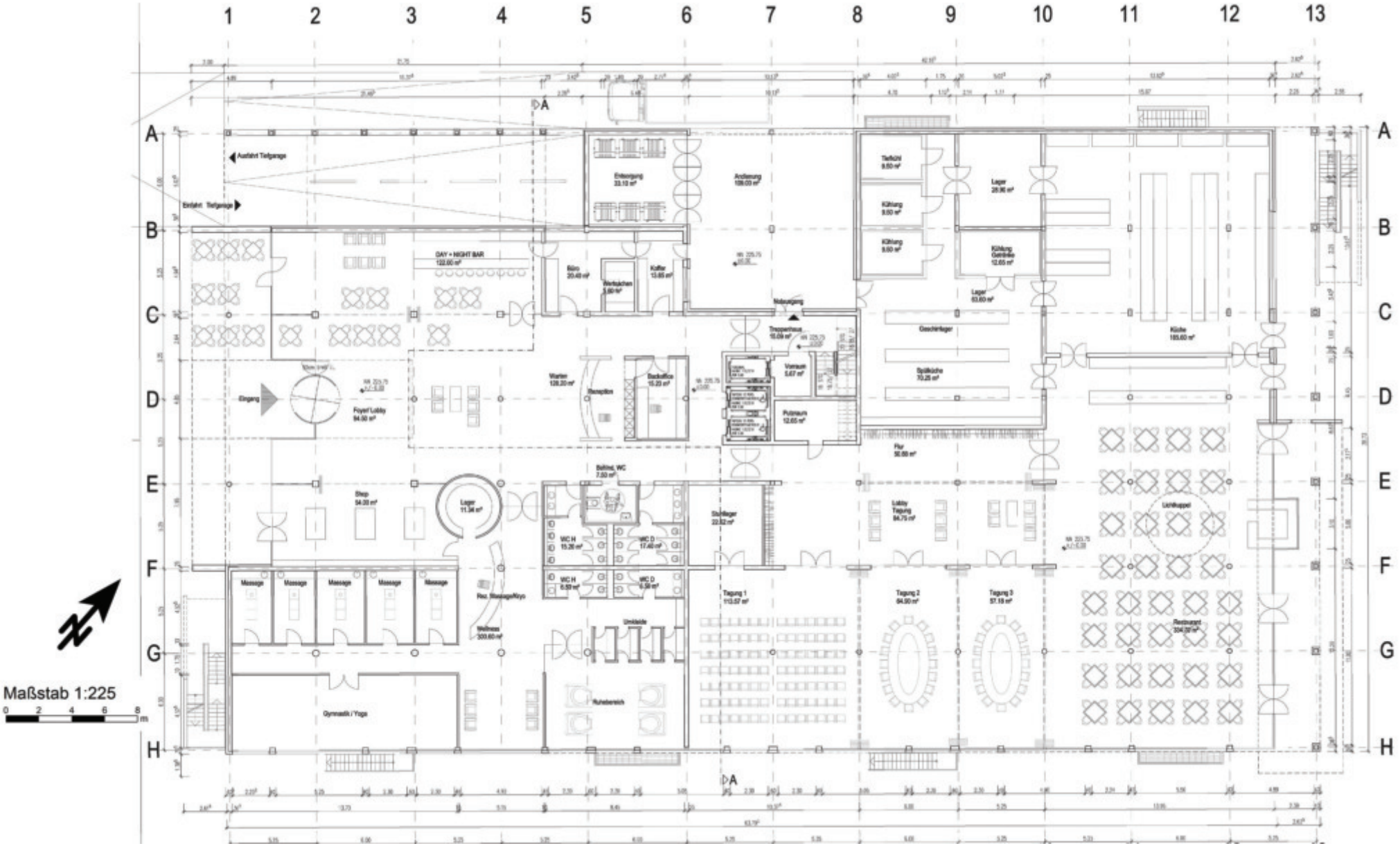
Aufgestellt: Freiburg, den 22.08.2017 Brenner/be

A=in der Ausnahme

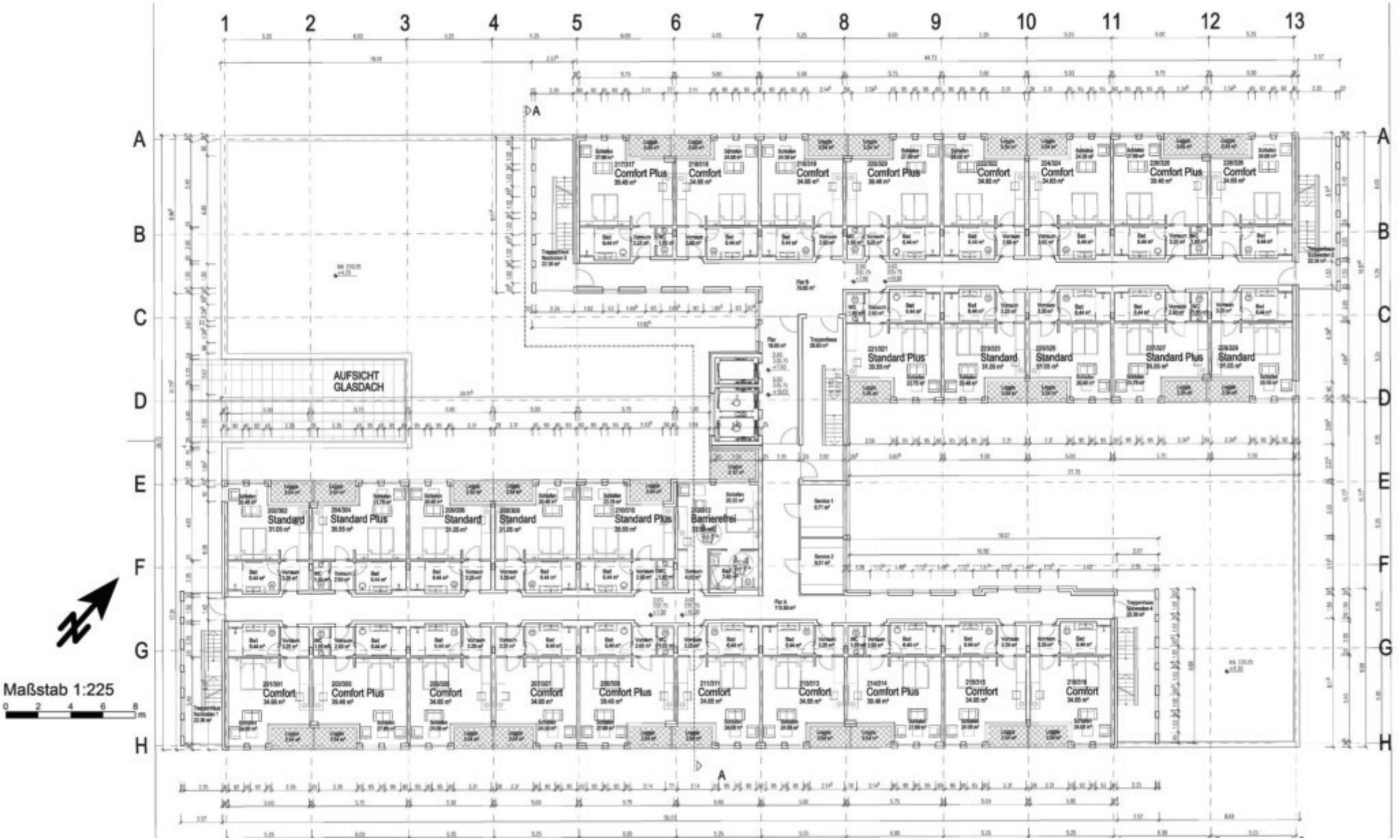
Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Hotel am Park" in Bad Krozingen
- Grundriss Untergeschoss; verkleinerter Auszug aus einem von den Hoppe Architekten, Darmstadt, gefertigten Plan (Plandatum: 25.02.2019)



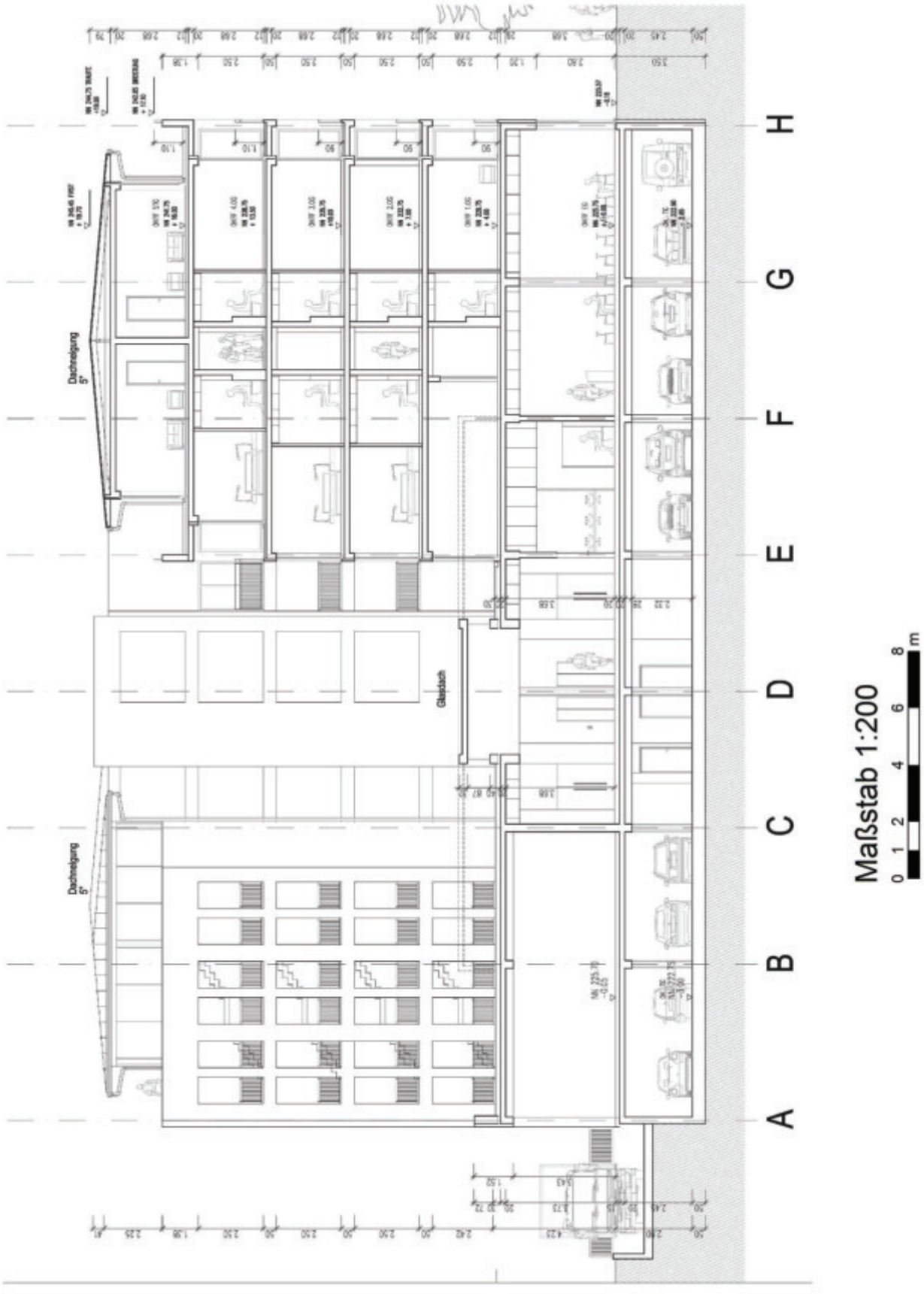
Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Hotel am Park" in Bad Krozingen
- Grundriss Erdgeschoss; verkleinerter Auszug aus einem von den Hoppe Architekten, Darmstadt, gefertigten Plan (Plandatum: 25.02.2019)



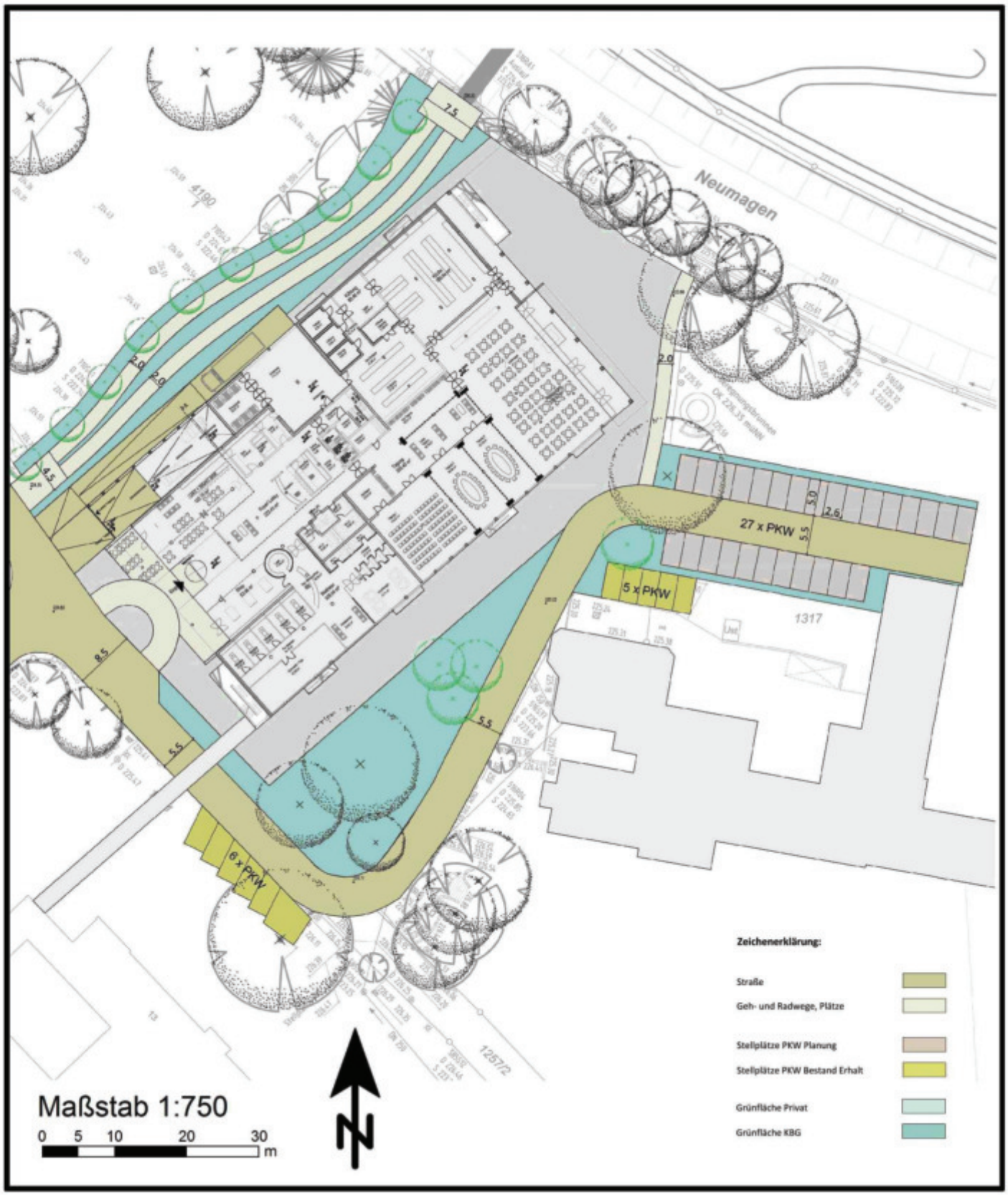
Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Hotel am Park" in Bad Krozingen
- Grundriss 2. und 3. Obergeschoss; verkleinerter Auszug aus einem von den Hoppe Architekten, Darmstadt, gefertigten Plan (Plandatum: 25.02.2019)



Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Hotel am Park" in Bad Krozingen
- Schnitt von Nordwesten nach Südosten; verkleinerter Auszug aus einem von den Hoppe Architekten, Darmstadt, gefertigten Plan (Plandatum: 04.03.2019)



Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Hotel am Park" in Bad Krozingen
- verkleinerter Auszug aus einem vom Büro Freiraum- und Landschaftsarchitektur Ralf Wermuth, Eschbach, erstellten Lageplan (Plandatum: 14.03.2019)

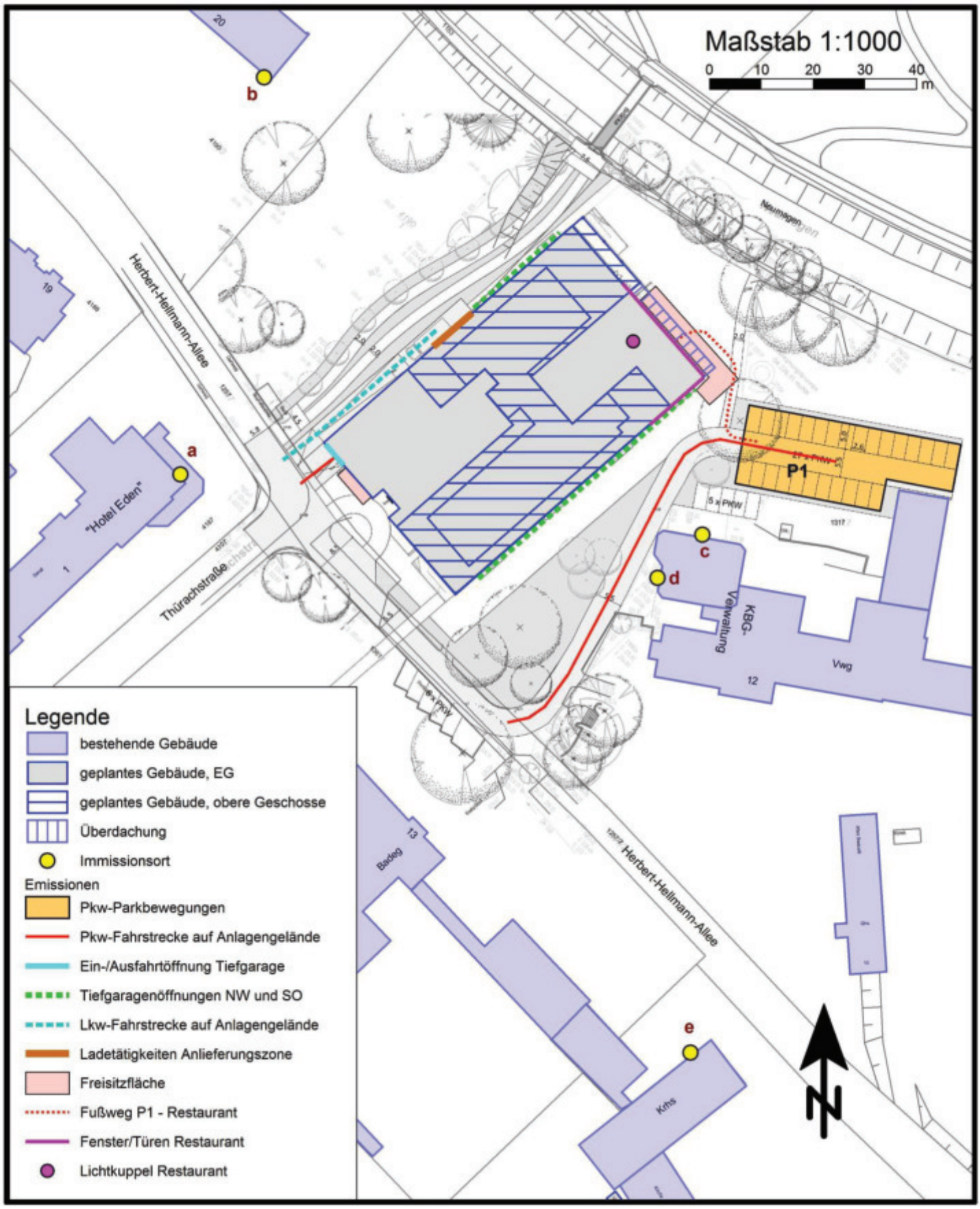


Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Hotel am Park" in Bad Krozingen
- Immissionsrichtwerte der TA Lärm (oben) und Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (unten); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2

Immissionsrichtwerte gem. TA Lärm Abschnitt 6.1		
Gebietskategorie	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags	nachts
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) urbane Gebiete	63	45
d) Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
e) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungs-gebiete	55	40
f) reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Immissionsgrenzwerte gem. Verkehrslärmschutzverordnung § 2		
Schutzkategorie	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	tags	nachts
1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57	47
2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten	59	49
3. in Kern-, Dorf- und Mischgebieten	64	54
4. in Gewerbegebieten	69	59

Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Hotel am Park" in Bad Krozingen
- Lageplan mit Eintragung der bei der Lärm-Immissionsprognose für die Situation "**Normalbetrieb**" berücksichtigten Objekte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 4 und 5



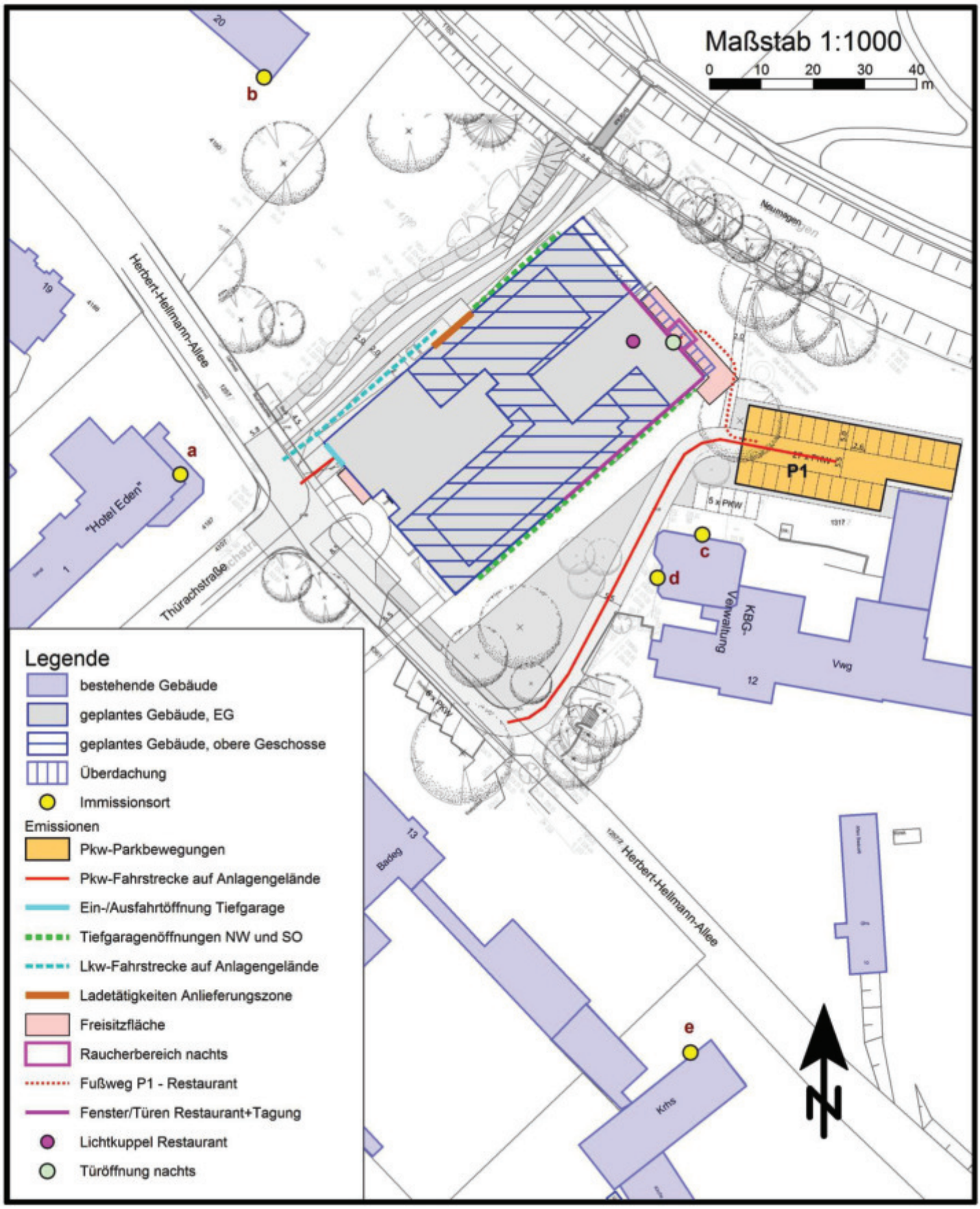
Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Hotel am Park" in Bad Krozingen
- Schallemissionen über Außenbauteile und Bauteilöffnungen des Restaurants bei normaler Nutzung (Situation "Normalbetrieb", Zeilen 1 bis 5) sowie bei "lauten Veranstaltungen" in Restaurant und Tagungsräumen (Zeilen 6 bis 11);
  Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.1

Zeile	Emittent/Bauteil	Orien-tierung	L_i dB(A)	S m², ca.	R_A dB	L_W dB(A)
"Normalbetrieb" des Restaurants: Gastraum L_i = 85 dB(A)						
1	Festverglasung	NO	85	40	28	67,0
2	Türen geöffnet	NO	85	16	0	91,0
3	Türen geschlossen	NO	85	16	15	76,0
4	Festverglasung	SO	85	40	36	59,0
5	Lichtkuppel		85	13	20	70,1
Veranstaltung in Gastraum und Tagungsräumen mit L_i = 95 dB(A)						
6	Festverglasung	NO	95	40	28	77,0
7	Türen geöffnet	NO	95	16	0	101,0
8	Türen geschlossen	NO	95	16	15	86,0
9	Türen 2 m² auf, 14 m² zu	NO	95	16	8	93,0
10	Festvergl. Gastraum+Tagung	SO	95	95	36	72,8
11	Lichtkuppel		95	13	20	80,1

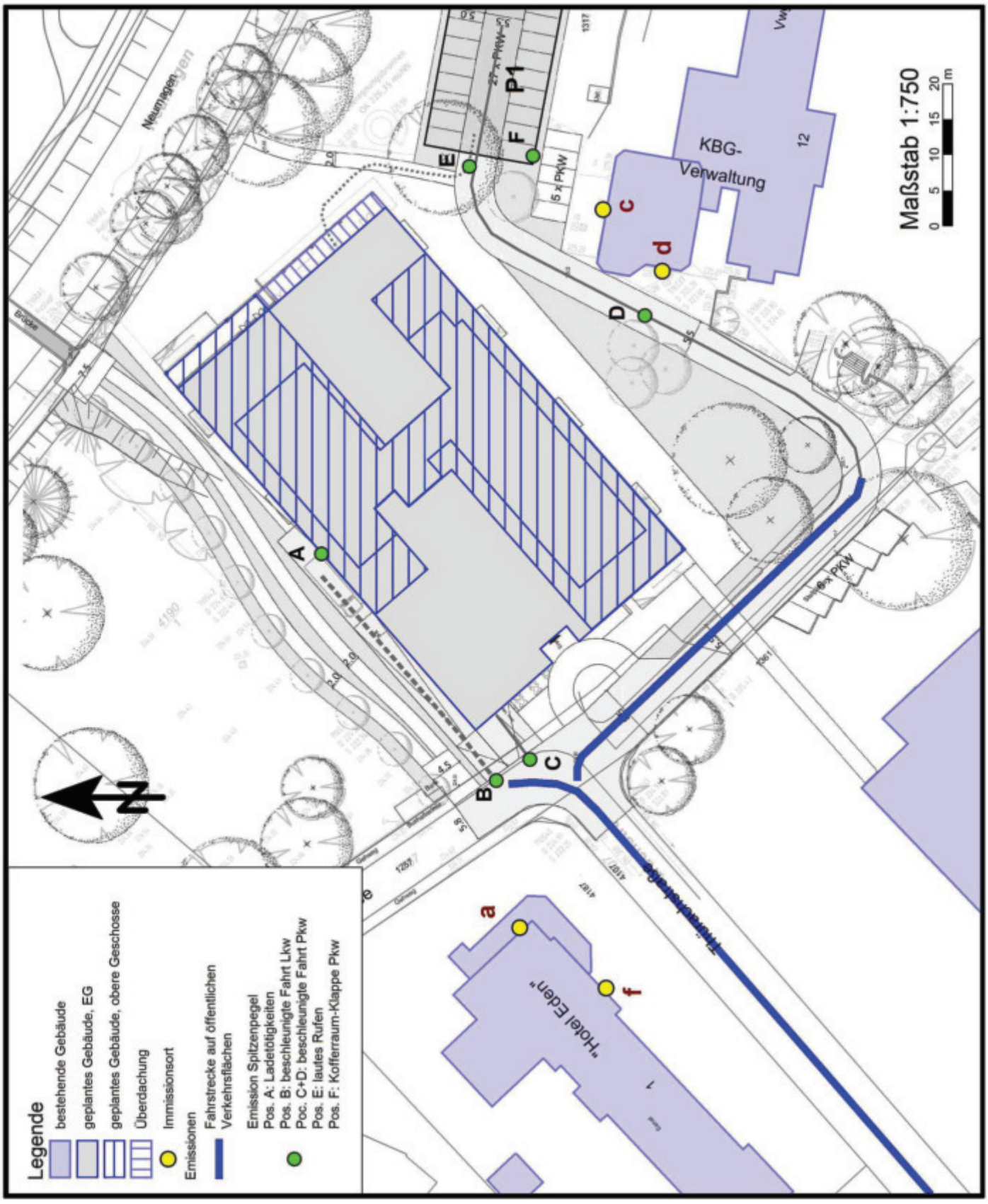
Legende

L_i = Raumschallpegel in dB(A)
S = Fläche des Emittenten/Bauteils in m²
R_A = effektive Luftschalldämmung in dB (hier: $R_A = R_w + C_{tr} - u_{prog}$)
L_W = Schall-Leistungspegel in dB(A)

Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Hotel am Park" in Bad Krozingen
- Lageplan mit Eintragung der bei der Lärm-Immissionsprognose für die Situation "**laute Veranstaltung**" berücksichtigten Objekte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 4 und 5



Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Hotel am Park" in Bad Krozingen
- Lageplan mit Eintragung der für Einzelereignisse und für den Ziel- und Quellverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen berücksichtigten Objekte;
  Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 4 und 5



Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Hotel am Park" in Bad Krozingen
- Immissionstabelle zur Ermittlung der Beurteilungspegel "tags" und "nachts" für die Situation "**Normalbetrieb**"; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.1, und Legende in Anlage 14, unten

Schallquelle	L'w L"w dB(A)	I S m,m²	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Ls dB(A)	dLw tags dB	KR tags dB	Lr,t dB(A)	dLw nachts dB	Lr,n dB(A)
a 2.OG Lr,t = 52,6 dB(A) Lr,n = 38,4 dB(A)															
Be-/Entladen Lkw	88,0	40	104,0	3,0	46,5	-2,3	0,0	0,5	0,0	62,2	-12,0	0,0	50,2		
day+night Bar, Freisitzfläche, 12-23	74,1	16	86,1	0,0	41,7	-1,9	0,0	0,2	2,7	48,8	-1,6	0,0	47,2		
Ein-/Ausfahrtöffnung TG, 15t,13n	48,0	17	60,3	3,0	40,7	-2,3	0,0	0,2	0,2	24,7	11,8	0,0	36,5	11,1	35,9
Fußweg P1 - Restaurant, ab 12 Uhr	56,0	34	71,4	0,0	51,5	-1,9	22,7	0,4	0,6	-0,7	-1,6	0,0	-2,4	0,0	-0,7
Lkw-Abfahrt vorwärts, 6-mal	63,0	39	78,9	0,0	41,7	-2,1	0,0	0,3	1,3	40,3	-4,3	0,0	36,0		
Lkw-Anfahrt rückwärts, 6-mal	68,0	39	83,9	0,0	41,8	-2,1	0,0	0,3	1,4	45,3	-4,3	0,0	41,1		
Parken P1, 27 Bew./h ab 12 Uhr	56,8	560	84,3	0,0	53,0	-1,7	18,8	0,3	0,1	14,0	-1,6	0,0	12,3	0,0	14,0
Pkw-Fahrstr. Ein-/Ausfahrt,15t,13n	47,5	8	56,7	0,0	39,8	-2,2	0,0	0,2	1,2	20,1	11,8	0,0	31,9	11,1	31,3
Pkw-Fahrstr. P1,27 Bew./h ab 12 Uhr	63,3	94	83,0	0,0	50,4	-1,9	5,1	0,5	0,3	29,2	-1,6	0,0	27,6	0,0	29,2
Restaurant Freisitzfläche, ab 12 Uhr	66,8	109	87,2	0,0	51,2	-1,6	23,3	0,4	0,6	14,5	-1,6	0,0	12,9	0,0	14,5
Restaurant Lichtkuppel	70,1		70,1	0,0	50,2	-2,4	24,1	0,2	3,1	1,2	-1,6	0,0	-0,5	0,0	1,2
Restaurant Türen NO auf	78,9	16	91,0	3,0	50,8	-1,2	23,9	0,2	0,6	20,9	-1,6	0,0	19,2	0,0	20,9
Restaurant Verglasung SO	43,0	40	59,0	3,0	50,7	-1,7	22,7	0,2	0,0	-9,9	-1,6	0,0	-11,5	0,0	-9,9
Restaurant, Verglasung NO	51,0	40	67,0	3,0	50,8	-1,9	23,9	0,2	0,6	-2,5	-1,6	0,0	-4,1	0,0	-2,5
TG-Öffnungen NW, 15t,13n	48,0	20	61,0	3,0	48,6	-1,8	0,0	0,6	0,0	16,7	11,8	0,0	28,5	11,1	27,8
TG-Öffnungen SO, 15t,13n	45,0	40	61,0	3,0	48,7	-1,9	20,6	0,3	0,4	-3,3	11,8	0,0	8,5	11,1	7,9
b 2.OG Lr,t = 50,3 dB(A) Lr,n = 31,7 dB(A)															
Be-/Entladen Lkw	88,0	40	104,0	3,0	46,7	-2,2	0,0	0,5	0,0	62,0	-12,0	0,0	50,0		
day+night Bar, Freisitzfläche, 12-23	74,1	16	86,1	0,0	49,2	-1,7	13,3	0,2	1,7	26,8	-1,6	0,0	25,1		
Ein-/Ausfahrtöffnung TG, 15t,13n	48,0	17	60,3	3,0	48,4	-2,2	9,8	0,1	2,7	9,9	11,8	0,0	21,7	11,1	21,0
Fußweg P1 - Restaurant, ab 12 Uhr	56,0	34	71,4	0,0	51,5	-1,9	19,0	0,3	0,1	2,6	-1,6	0,0	0,9	0,0	2,6
Lkw-Abfahrt vorwärts, 6-mal	63,0	39	78,9	0,0	47,2	-2,0	0,0	0,5	2,4	35,5	-4,3	0,0	31,3		
Lkw-Anfahrt rückwärts, 6-mal	68,0	39	83,9	0,0	47,3	-2,0	0,0	0,5	2,5	40,6	-4,3	0,0	36,3		
Parken P1, 27 Bew./h ab 12 Uhr	56,8	560	84,3	0,0	53,4	-1,7	15,9	0,3	0,3	16,8	-1,6	0,0	15,1	0,0	16,8
Pkw-Fahrstr. Ein-/Ausfahrt,15t,13n	47,5	8	56,7	0,0	48,7	-2,0	0,9	0,5	0,7	9,3	11,8	0,0	21,1	11,1	20,5
Pkw-Fahrstr. P1,27 Bew./h ab 12 Uhr	63,3	94	83,0	0,0	52,6	-1,9	18,7	0,2	0,3	13,7	-1,6	0,0	12,0	0,0	13,7
Restaurant Freisitzfläche, ab 12 Uhr	66,8	109	87,2	0,0	50,7	-1,6	20,4	0,3	0,0	17,4	-1,6	0,0	15,8	0,0	17,4
Restaurant Lichtkuppel	70,1		70,1	0,0	49,8	-2,4	23,2	0,2	1,1	0,4	-1,6	0,0	-1,2	0,0	0,4
Restaurant Türen NO auf	78,9	16	91,0	3,0	50,2	-1,2	21,5	0,2	0,0	23,4	-1,6	0,0	21,8	0,0	23,4
Restaurant Verglasung SO	43,0	40	59,0	3,0	51,1	-1,7	23,5	0,2	0,4	-10,7	-1,6	0,0	-12,3	0,0	-10,7
Restaurant, Verglasung NO	51,0	40	67,0	3,0	50,3	-1,9	21,4	0,2	0,0	0,0	-1,6	0,0	-1,6	0,0	0,0
TG-Öffnungen NW, 15t,13n	48,0	20	61,0	3,0	46,9	-1,9	0,4	0,5	0,2	18,3	11,8	0,0	30,1	11,1	29,4
TG-Öffnungen SO, 15t,13n	45,0	40	61,0	3,0	51,1	-1,8	23,3	0,5	0,1	-9,0	11,8	0,0	2,7	11,1	2,1
c 2.OG Lr,t = 49,6 dB(A) Lr,n = 51,1 dB(A)															
Be-/Entladen Lkw	88,0	40	104,0	3,0	47,0	-2,3	24,6	0,5	0,0	37,2	-12,0	0,0	25,2		
day+night Bar, Freisitzfläche, 12-23	74,1	16	86,1	0,0	47,7	-1,7	22,5	0,3	0,0	17,3	-1,6	0,0	15,7		
Ein-/Ausfahrtöffnung TG, 15t,13n	48,0	17	60,3	3,0	48,3	-2,2	21,1	0,2	0,0	-4,1	11,8	0,0	7,7	11,1	7,1
Fußweg P1 - Restaurant, ab 12 Uhr	56,0	34	71,4	0,0	40,4	-2,2	0,6	0,1	0,5	33,0	-1,6	0,0	31,4	0,0	33,0
Lkw-Abfahrt vorwärts, 6-mal	63,0	39	78,9	0,0	48,2	-2,0	23,9	0,4	0,4	8,8	-4,3	0,0	4,5		
Lkw-Anfahrt rückwärts, 6-mal	68,0	39	83,9	0,0	48,1	-2,0	23,9	0,4	0,4	13,8	-4,3	0,0	9,5		
Parken P1, 27 Bew./h ab 12 Uhr	56,8	560	84,3	0,0	40,3	-2,1	0,0	0,3	0,6	46,5	-1,6	0,0	44,9	0,0	46,5
Pkw-Fahrstr. Ein-/Ausfahrt,15t,13n	47,5	8	56,7	0,0	48,6	-2,0	18,6	0,2	0,0	-8,6	11,8	0,0	3,1	11,1	2,5
Pkw-Fahrstr. P1,27 Bew./h ab 12 Uhr	63,3	94	83,0	0,0	37,9	-2,2	1,8	0,2	0,8	46,1	-1,6	0,0	44,5	0,0	46,1
Restaurant Freisitzfläche, ab 12 Uhr	66,8	109	87,2	0,0	42,3	-1,9	2,5	0,2	1,1	45,4	-1,6	0,0	43,7	0,0	45,4
Restaurant Lichtkuppel	70,1		70,1	0,0	43,1	-2,4	11,2	0,1	0,2	18,3	-1,6	0,0	16,7	0,0	18,3
Restaurant Türen NO auf	78,9	16	91,0	3,0	43,2	-1,6	16,4	0,1	0,2	36,2	-1,6	0,0	34,6	0,0	36,2
Restaurant Verglasung SO	43,0	40	59,0	3,0	39,9	-2,0	0,0	0,1	0,0	24,1	-1,6	0,0	22,4	0,0	24,1
Restaurant, Verglasung NO	51,0	40	67,0	3,0	42,8	-2,0	14,5	0,1	0,1	14,8	-1,6	0,0	13,2	0,0	14,8
TG-Öffnungen NW, 15t,13n	48,0	20	61,0	3,0	47,0	-1,9	23,5	0,4	0,0	-5,0	11,8	0,0	6,8	11,1	6,2
TG-Öffnungen SO, 15t,13n	45,0	40	61,0	3,0	40,4	-2,1	0,7	0,2	0,0	24,8	11,8	0,0	36,6	11,1	36,0

Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Hotel am Park" in Bad Krozingen
- Immissionstabelle zur Ermittlung der Beurteilungspegel "tags" und "nachts" für die Situation "**Normalbetrieb**"; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.1, und Legende

Schallquelle	L'w L"w dB(A)	l S m,m²	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Ls dB(A)	dLw tags dB	KR tags dB	Lr,t dB(A)	dLw nachts dB	Lr,n dB(A)
d 2.OG Lr,t = 46,3 dB(A) Lr,n = 47,7 dB(A)															
Be-/Entladen Lkw	88,0	40	104,0	3,0	46,9	-2,3	24,6	0,5	0,0	37,2	-12,0	0,0	25,2		
day+night Bar, Freisitzfläche, 12-23	74,1	16	86,1	0,0	46,8	-1,8	21,3	0,2	0,1	19,6	-1,6	0,0	18,0		
Ein-/Ausfahrtöffnung TG, 15t,13n	48,0	17	60,3	3,0	47,5	-2,2	20,5	0,2	0,0	-2,7	11,8	0,0	9,1	11,1	8,5
Fußweg P1 - Restaurant, ab 12 Uhr	56,0	34	71,4	0,0	43,0	-2,1	15,6	0,1	1,3	16,1	-1,6	0,0	14,4	0,0	16,1
Lkw-Abfahrt vorwärts, 6-mal	63,0	39	78,9	0,0	47,7	-2,0	23,6	0,4	0,2	9,3	-4,3	0,0	5,0		
Lkw-Anfahrt rückwärts, 6-mal	68,0	39	83,9	0,0	47,7	-2,0	23,6	0,4	0,2	14,3	-4,3	0,0	10,1		
Parken P1, 27 Bew./h ab 12 Uhr	56,8	560	84,3	0,0	43,3	-2,0	15,7	0,1	6,2	33,5	-1,6	0,0	31,8	0,0	33,5
Pkw-Fahrstr. Ein-/Ausfahrt,15t,13n	47,5	8	56,7	0,0	47,8	-2,0	17,7	0,1	0,0	-6,9	11,8	0,0	4,9	11,1	4,3
Pkw-Fahrstr. P1,27 Bew./h ab 12 Uhr	63,3	94	83,0	0,0	37,3	-2,3	1,2	0,1	0,5	47,1	-1,6	0,0	45,4	0,0	47,1
Restaurant Freisitzfläche, ab 12 Uhr	66,8	109	87,2	0,0	44,2	-1,9	16,3	0,1	1,6	30,1	-1,6	0,0	28,4	0,0	30,1
Restaurant Lichtkuppel	70,1		70,1	0,0	44,3	-2,4	24,4	0,1	3,4	7,1	-1,6	0,0	5,5	0,0	7,1
Restaurant Türen NO auf	78,9	16	91,0	3,0	44,7	-1,5	24,8	0,1	2,1	28,0	-1,6	0,0	26,3	0,0	28,0
Restaurant Verglasung SO	43,0	40	59,0	3,0	41,9	-1,9	7,9	0,1	0,0	14,0	-1,6	0,0	12,4	0,0	14,0
Restaurant, Verglasung NO	51,0	40	67,0	3,0	44,4	-2,0	24,6	0,1	2,0	4,9	-1,6	0,0	3,3	0,0	4,9
TG-Öffnungen NW, 15t,13n	48,0	20	61,0	3,0	47,4	-1,9	23,7	0,4	0,0	-5,6	11,8	0,0	6,2	11,1	5,6
TG-Öffnungen SO, 15t,13n	45,0	40	61,0	3,0	40,3	-2,1	0,7	0,2	0,0	24,9	11,8	0,0	36,6	11,1	36,0
e 1.OG Lr,t = 38,6 dB(A) Lr,n = 33,4 dB(A)															
Be-/Entladen Lkw	88,0	40	104,0	3,0	54,3	-2,3	24,0	1,0	0,0	29,9	-12,0	0,0	17,9		
day+night Bar, Freisitzfläche, 12-23	74,1	16	86,1	0,0	53,1	-1,5	0,0	0,6	1,2	35,1	-1,6	2,6	36,0		
Ein-/Ausfahrtöffnung TG, 15t,13n	48,0	17	60,3	3,0	53,6	-2,0	0,0	0,8	0,2	11,1	11,8	1,9	24,8	11,1	22,3
Fußweg P1 - Restaurant, ab 12 Uhr	56,0	34	71,4	0,0	53,2	-1,8	20,3	0,4	2,3	1,6	-1,6	2,6	2,6	0,0	1,6
Lkw-Abfahrt vorwärts, 6-mal	63,0	39	78,9	0,0	54,1	-1,8	6,1	0,9	1,0	20,6	-4,3	0,0	16,4		
Lkw-Anfahrt rückwärts, 6-mal	68,0	39	83,9	0,0	54,0	-1,8	6,2	0,9	1,0	25,6	-4,3	0,0	21,4		
Parken P1, 27 Bew./h ab 12 Uhr	56,8	560	84,3	0,0	52,5	-1,7	12,1	0,3	2,2	23,3	-1,6	2,6	24,3	0,0	23,3
Pkw-Fahrstr. Ein-/Ausfahrt,15t,13n	47,5	8	56,7	0,0	53,5	-1,7	0,0	0,9	1,2	5,4	11,8	1,9	19,1	11,1	16,5
Pkw-Fahrstr. P1,27 Bew./h ab 12 Uhr	63,3	94	83,0	0,0	50,5	-1,8	3,7	0,8	1,8	31,6	-1,6	2,6	32,5	0,0	31,6
Restaurant Freisitzfläche, ab 12 Uhr	66,8	109	87,2	0,0	53,7	-1,5	21,3	0,4	2,4	15,7	-1,6	2,6	16,6	0,0	15,7
Restaurant Lichtkuppel	70,1		70,1	0,0	53,8	-2,4	24,5	0,3	4,0	-2,1	-1,6	2,6	-1,1	0,0	-2,1
Restaurant Türen NO auf	78,9	16	91,0	3,0	53,9	-1,0	25,3	0,3	4,0	19,7	-1,6	2,6	20,6	0,0	19,7
Restaurant Verglasung SO	43,0	40	59,0	3,0	53,0	-1,5	14,3	0,2	0,2	-3,8	-1,6	2,6	-2,9	0,0	-3,8
Restaurant, Verglasung NO	51,0	40	67,0	3,0	53,8	-1,8	25,0	0,3	3,9	-3,3	-1,6	2,6	-2,3	0,0	-3,3
TG-Öffnungen NW, 15t,13n	48,0	20	61,0	3,0	54,8	-1,8	23,3	0,8	0,0	-13,0	11,8	1,9	0,7	11,1	-1,9
TG-Öffnungen SO, 15t,13n	45,0	40	61,0	3,0	52,0	-1,7	1,4	0,9	0,5	11,9	11,8	1,9	25,6	11,1	23,1

Legende zu den Anlagen 13 und 14

L'_W = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
L''_W = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
l, S = Länge bzw. Fläche der Schallquelle in m bzw. m²
L_W = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
K_0 = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
A_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
L_s = Immissionspegel in dB(A)
ΔL_W = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB
K_R = durch Ruhezeitenzuschlag bedingte Erhöhung von $L_{r,t}$ in dB
$L_{r,t}$ = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)
$L_{r,n}$ = Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)

Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Hotel am Park" in Bad Krozingen
- Immissionstabelle zur Ermittlung der Beurteilungspegel "tags" und "nachts" für die Situation "**laute Veranstaltung**";
  Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.1, und Legende in Anlage 17, unten

Schallquelle	L'w L"w dB(A)	I S m,m²	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Ls dB(A)	dLw tags dB	KR tags dB	Lr,t dB(A)	dLw nachts dB	Lr,n dB(A)
a 2.OG Lr,t = 52,6 dB(A) Lr,n = 38,5 dB(A)															
Be-/Entladen Lkw	88,0	40	104,0	3,0	46,5	-2,3	0,0	0,5	0,0	62,2	-12,0	0,0	50,2		
day+night Bar, Freisitzfläche 12-23	74,1	16	86,1	0,0	41,7	-1,9	0,0	0,2	2,7	48,8	-1,6	0,0	47,2		
Ein-/Ausfahrtöffnung TG, 15t,13n	48,0	17	60,3	3,0	40,7	-2,3	0,0	0,2	0,2	24,7	11,8	0,0	36,5	11,1	35,9
Fußweg P1 - Restaurant, ab 12 Uhr	56,0	34	71,4	0,0	51,5	-1,9	22,7	0,4	0,6	-0,7	-1,6	0,0	-2,4	0,0	-0,7
Lkw-Abfahrt vorwärts, 6-mal	63,0	39	78,9	0,0	41,7	-2,1	0,0	0,3	1,3	40,3	-4,3	0,0	36,0		
Lkw-Anfahrt rückwärts, 6-mal	68,0	39	83,9	0,0	41,8	-2,1	0,0	0,3	1,4	45,3	-4,3	0,0	41,1		
Parken P1, 27 Bew./h ab 12 Uhr	56,8	560	84,3	0,0	53,0	-1,7	18,8	0,3	0,1	14,0	-1,6	0,0	12,3	0,0	14,0
Pkw-Fahrstr. Ein-/Ausfahrt,15t,13n	47,5	8	56,7	0,0	39,8	-2,2	0,0	0,2	1,2	20,1	11,8	0,0	31,9	11,1	31,3
Pkw-Fahrstr. P1,27 Bew./h ab 12 Uhr	63,3	94	83,0	0,0	50,4	-1,9	5,1	0,5	0,3	29,2	-1,6	0,0	27,6	0,0	29,2
Raucherbereich, 20 Pers., ab 23 Uhr	73,1	16	85,0	0,0	51,0	-1,9	23,8	0,4	1,1	12,7				0,0	12,7
Restaurant Freisitzfläche, 12-23 Uhr	66,8	109	87,2	0,0	51,2	-1,6	23,3	0,4	0,6	14,5	-1,6	0,0	12,9		
Restaurant Lichtkuppel	80,1		80,1	0,0	50,2	-2,4	24,1	0,2	3,1	11,2	-1,6	0,0	9,5	0,0	11,2
Restaurant Türen NO auf 12-23 Uhr	88,9	16	101,0	3,0	50,8	-1,2	23,9	0,2	0,6	30,9	-1,6	0,0	29,2		
Restaurant Türen NO nachts 2 m² auf	93,0		93,0	3,0	50,9	-1,6	24,0	0,2	2,7	25,3				0,0	25,3
Restaurant, Verglasung NO	61,0	40	77,0	3,0	50,8	-1,9	23,9	0,2	0,6	7,5	-1,6	0,0	5,9	0,0	7,5
Restaurant+Tagung, Verglasung SO	53,0	95	72,8	3,0	49,8	-1,8	22,5	0,2	0,0	5,1	-1,6	0,0	3,5	0,0	5,1
TG-Öffnungen NW, 15t,13n	48,0	20	61,0	3,0	48,6	-1,8	0,0	0,6	0,0	16,7	11,8	0,0	28,5	11,1	27,8
TG-Öffnungen SO, 15t,13n	45,0	40	61,0	3,0	48,7	-1,9	20,6	0,3	0,4	-3,3	11,8	0,0	8,5	11,1	7,9
b 2.OG Lr,t = 50,4 dB(A) Lr,n = 32,1 dB(A)															
Be-/Entladen Lkw	88,0	40	104,0	3,0	46,7	-2,2	0,0	0,5	0,0	62,0	-12,0	0,0	50,0		
day+night Bar, Freisitzfläche 12-23	74,1	16	86,1	0,0	49,2	-1,7	13,3	0,2	1,7	26,8	-1,6	0,0	25,1		
Ein-/Ausfahrtöffnung TG, 15t,13n	48,0	17	60,3	3,0	48,4	-2,2	9,8	0,1	2,7	9,9	11,8	0,0	21,7	11,1	21,0
Fußweg P1 - Restaurant, ab 12 Uhr	56,0	34	71,4	0,0	51,5	-1,9	19,0	0,3	0,1	2,6	-1,6	0,0	0,9	0,0	2,6
Lkw-Abfahrt vorwärts, 6-mal	63,0	39	78,9	0,0	47,2	-2,0	0,0	0,5	2,4	35,5	-4,3	0,0	31,3		
Lkw-Anfahrt rückwärts, 6-mal	68,0	39	83,9	0,0	47,3	-2,0	0,0	0,5	2,5	40,6	-4,3	0,0	36,3		
Parken P1, 27 Bew./h ab 12 Uhr	56,8	560	84,3	0,0	53,4	-1,7	15,9	0,3	0,3	16,8	-1,6	0,0	15,1	0,0	16,8
Pkw-Fahrstr. Ein-/Ausfahrt,15t,13n	47,5	8	56,7	0,0	48,7	-2,0	0,9	0,5	0,7	9,3	11,8	0,0	21,1	11,1	20,5
Pkw-Fahrstr. P1,27 Bew./h ab 12 Uhr	63,3	94	83,0	0,0	52,6	-1,9	18,7	0,2	0,3	13,7	-1,6	0,0	12,0	0,0	13,7
Raucherbereich, 20 Pers., ab 23 Uhr	73,1	16	85,0	0,0	50,5	-1,9	21,0	0,3	0,0	15,1				0,0	15,1
Restaurant Freisitzfläche, 12-23 Uhr	66,8	109	87,2	0,0	50,7	-1,6	20,4	0,3	0,0	17,4	-1,6	0,0	15,8		
Restaurant Lichtkuppel	80,1		80,1	0,0	49,8	-2,4	23,2	0,2	1,1	10,4	-1,6	0,0	8,8	0,0	10,4
Restaurant Türen NO auf 12-23 Uhr	88,9	16	101,0	3,0	50,1	-1,2	21,5	0,2	0,0	33,4	-1,6	0,0	31,8		
Restaurant Türen NO nachts 2 m² auf	93,0		93,0	3,0	50,5	-1,6	21,4	0,2	0,0	25,6				0,0	25,6
Restaurant, Verglasung NO	61,0	40	77,0	3,0	50,3	-1,9	21,4	0,2	0,0	10,0	-1,6	0,0	8,4	0,0	10,0
Restaurant+Tagung, Verglasung SO	53,0	95	72,8	3,0	51,0	-1,7	23,9	0,2	0,2	2,6	-1,6	0,0	1,0	0,0	2,6
TG-Öffnungen NW, 15t,13n	48,0	20	61,0	3,0	46,9	-1,9	0,4	0,5	0,2	18,3	11,8	0,0	30,1	11,1	29,4
TG-Öffnungen SO, 15t,13n	45,0	40	61,0	3,0	51,1	-1,8	23,3	0,5	0,1	-9,0	11,8	0,0	2,7	11,1	2,1

Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Hotel am Park" in Bad Krozingen
- Immissionstabelle zur Ermittlung der Beurteilungspegel "tags" und "nachts" für die Situation "**laute Veranstaltung**";
  Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.1, und Legende in Anlage 17, unten

Schallquelle	L'w L"w dB(A)	I S m,m²	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Ls dB(A)	dLw tags dB	KR tags dB	Lr,t dB(A)	dLw nachts dB	Lr,n dB(A)
c 2.OG Lr,t = 50,9 dB(A) Lr,n = 50,3 dB(A)															
Be-/Entladen Lkw	88,0	40	104,0	3,0	47,0	-2,3	24,6	0,5	0,0	37,2	-12,0	0,0	25,2		
day+night Bar, Freisitzfläche 12-23	74,1	16	86,1	0,0	47,7	-1,7	22,5	0,3	0,0	17,3	-1,6	0,0	15,7		
Ein-/Ausfahrtöffnung TG, 15t,13n	48,0	17	60,3	3,0	48,3	-2,2	21,1	0,2	0,0	-4,1	11,8	0,0	7,7	11,1	7,1
Fußweg P1 - Restaurant, ab 12 Uhr	56,0	34	71,4	0,0	40,4	-2,2	0,6	0,1	0,5	33,0	-1,6	0,0	31,4	0,0	33,0
Lkw-Abfahrt vorwärts, 6-mal	63,0	39	78,9	0,0	48,2	-2,0	23,9	0,4	0,4	8,8	-4,3	0,0	4,5		
Lkw-Anfahrt rückwärts, 6-mal	68,0	39	83,9	0,0	48,1	-2,0	23,9	0,4	0,4	13,8	-4,3	0,0	9,5		
Parken P1, 27 Bew./h ab 12 Uhr	56,8	560	84,3	0,0	40,3	-2,1	0,0	0,3	0,6	46,5	-1,6	0,0	44,9	0,0	46,5
Pkw-Fahrstr. Ein-/Ausfahrt,15t,13n	47,5	8	56,7	0,0	48,6	-2,0	18,6	0,2	0,0	-8,6	11,8	0,0	3,1	11,1	2,5
Pkw-Fahrstr. P1,27 Bew./h ab 12 Uhr	63,3	94	83,0	0,0	37,9	-2,2	1,8	0,2	0,8	46,1	-1,6	0,0	44,5	0,0	46,1
Raucherbereich, 20 Pers., ab 23 Uhr	73,1	16	85,0	0,0	43,0	-2,1	13,5	0,1	0,4	30,9				0,0	30,9
Restaurant Freisitzfläche, 12-23 Uhr	66,8	109	87,2	0,0	42,3	-1,9	2,5	0,2	1,1	45,4	-1,6	0,0	43,7		
Restaurant Lichtkuppel	80,1		80,1	0,0	43,1	-2,4	11,2	0,1	0,2	28,3	-1,6	0,0	26,7	0,0	28,3
Restaurant Türen NO auf 12-23 Uhr	88,9	16	101,0	3,0	43,2	-1,6	16,4	0,1	0,2	46,2	-1,6	0,0	44,6		
Restaurant Türen NO nachts 2 m² auf	93,0		93,0	3,0	42,7	-1,9	16,6	0,1	0,2	38,7				0,0	38,7
Restaurant, Verglasung NO	61,0	40	77,0	3,0	42,8	-2,0	14,7	0,1	0,1	24,6	-1,6	0,0	23,0	0,0	24,6
Restaurant+Tagung, Verglasung SO	53,0	95	72,8	3,0	39,4	-2,1	0,0	0,1	0,0	38,4	-1,6	0,0	36,7	0,0	38,4
TG-Öffnungen NW, 15t,13n	48,0	20	61,0	3,0	47,0	-1,9	23,5	0,4	0,0	-5,0	11,8	0,0	6,8	11,1	6,2
TG-Öffnungen SO, 15t,13n	45,0	40	61,0	3,0	40,4	-2,1	0,7	0,2	0,0	24,8	11,8	0,0	36,6	11,1	36,0
d 2.OG Lr,t = 46,9 dB(A) Lr,n = 48,0 dB(A)															
Be-/Entladen Lkw	88,0	40	104,0	3,0	46,9	-2,3	24,6	0,5	0,0	37,2	-12,0	0,0	25,2		
day+night Bar, Freisitzfläche 12-23	74,1	16	86,1	0,0	46,8	-1,8	21,3	0,2	0,1	19,6	-1,6	0,0	18,0		
Ein-/Ausfahrtöffnung TG, 15t,13n	48,0	17	60,3	3,0	47,5	-2,2	20,5	0,2	0,0	-2,7	11,8	0,0	9,1	11,1	8,5
Fußweg P1 - Restaurant, ab 12 Uhr	56,0	34	71,4	0,0	43,0	-2,1	15,6	0,1	1,3	16,1	-1,6	0,0	14,4	0,0	16,1
Lkw-Abfahrt vorwärts, 6-mal	63,0	39	78,9	0,0	47,7	-2,0	23,6	0,4	0,2	9,3	-4,3	0,0	5,0		
Lkw-Anfahrt rückwärts, 6-mal	68,0	39	83,9	0,0	47,7	-2,0	23,6	0,4	0,2	14,3	-4,3	0,0	10,1		
Parken P1, 27 Bew./h ab 12 Uhr	56,8	560	84,3	0,0	43,3	-2,0	15,7	0,1	6,2	33,5	-1,6	0,0	31,8	0,0	33,5
Pkw-Fahrstr. Ein-/Ausfahrt,15t,13n	47,5	8	56,7	0,0	47,8	-2,0	17,7	0,1	0,0	-6,9	11,8	0,0	4,9	11,1	4,3
Pkw-Fahrstr. P1,27 Bew./h ab 12 Uhr	63,3	94	83,0	0,0	37,3	-2,3	1,2	0,1	0,5	47,1	-1,6	0,0	45,4	0,0	47,1
Raucherbereich, 20 Pers., ab 23 Uhr	73,1	16	85,0	0,0	44,6	-2,0	22,9	0,2	1,2	20,6				0,0	20,6
Restaurant Freisitzfläche, 12-23 Uhr	66,8	109	87,2	0,0	44,2	-1,9	16,3	0,1	1,6	30,1	-1,6	0,0	28,4		
Restaurant Lichtkuppel	80,1		80,1	0,0	44,3	-2,4	24,4	0,1	3,4	17,1	-1,6	0,0	15,5	0,0	17,1
Restaurant Türen NO auf 12-23 Uhr	88,9	16	101,0	3,0	44,7	-1,5	24,9	0,1	2,1	37,9	-1,6	0,0	36,3		
Restaurant Türen NO nachts 2 m² auf	93,0		93,0	3,0	44,3	-1,8	24,3	0,1	1,9	31,0				0,0	31,0
Restaurant, Verglasung NO	61,0	40	77,0	3,0	44,4	-2,0	24,6	0,1	2,0	14,9	-1,6	0,0	13,3	0,0	14,9
Restaurant+Tagung, Verglasung SO	53,0	95	72,8	3,0	40,3	-2,0	1,4	0,1	0,0	36,0	-1,6	0,0	34,4	0,0	36,0
TG-Öffnungen NW, 15t,13n	48,0	20	61,0	3,0	47,4	-1,9	23,7	0,4	0,0	-5,6	11,8	0,0	6,2	11,1	5,6
TG-Öffnungen SO, 15t,13n	45,0	40	61,0	3,0	40,3	-2,1	0,7	0,2	0,0	24,9	11,8	0,0	36,6	11,1	36,0

Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Hotel am Park" in Bad Krozingen
- Immissionstabelle zur Ermittlung der Beurteilungspegel "tags" und "nachts" für die Situation "**laute Veranstaltung**"; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.1, und Legende

Schallquelle	L'w L"w dB(A)	l S m,m²	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Ls dB(A)	dLw tags dB	KR tags dB	Lr,t dB(A)	dLw nachts dB	Lr,n dB(A)
e 1.OG Lr,t = 39,3 dB(A) Lr,n = 33,9 dB(A)															
Be-/Entladen Lkw	88,0	40	104,0	3,0	54,3	-2,3	24,0	1,0	0,0	29,9	-12,0	0,0	17,9		
day+night Bar, Freisitzfläche 12-23	74,1	16	86,1	0,0	53,1	-1,5	0,0	0,6	1,2	35,1	-1,6	2,6	36,0		
Ein-/Ausfahrtöffnung TG, 15t,13n	48,0	17	60,3	3,0	53,6	-2,0	0,0	0,8	0,2	11,1	11,8	1,9	24,8	11,1	22,3
Fußweg P1 - Restaurant, ab 12 Uhr	56,0	34	71,4	0,0	53,2	-1,8	20,3	0,4	2,3	1,6	-1,6	2,6	2,6	0,0	1,6
Lkw-Abfahrt vorwärts, 6-mal	63,0	39	78,9	0,0	54,1	-1,8	6,1	0,9	1,0	20,6	-4,3	0,0	16,4		
Lkw-Anfahrt rückwärts, 6-mal	68,0	39	83,9	0,0	54,0	-1,8	6,2	0,9	1,0	25,6	-4,3	0,0	21,4		
Parken P1, 27 Bew./h ab 12 Uhr	56,8	560	84,3	0,0	52,5	-1,7	12,1	0,3	2,2	23,3	-1,6	2,6	24,3	0,0	23,3
Pkw-Fahrstr. Ein-/Ausfahrt,15t,13n	47,5	8	56,7	0,0	53,5	-1,7	0,0	0,9	1,2	5,4	11,8	1,9	19,1	11,1	16,5
Pkw-Fahrstr. P1,27 Bew./h ab 12 Uhr	63,3	94	83,0	0,0	50,5	-1,8	3,7	0,8	1,8	31,6	-1,6	2,6	32,5	0,0	31,6
Raucherbereich, 20 Pers., ab 23 Uhr	73,1	16	85,0	0,0	53,8	-1,8	23,7	0,5	2,8	11,5				0,0	11,5
Restaurant Freisitzfläche, 12-23 Uhr	66,8	109	87,2	0,0	53,7	-1,5	21,3	0,4	2,4	15,7	-1,6	2,6	16,6		
Restaurant Lichtkuppel	80,1		80,1	0,0	53,8	-2,4	24,5	0,3	4,0	7,9	-1,6	2,6	8,9	0,0	7,9
Restaurant Türen NO auf 12-23 Uhr	88,9	16	101,0	3,0	53,9	-1,0	25,3	0,3	4,0	29,7	-1,6	2,6	30,6		
Restaurant Türen NO nachts 2 m² auf	93,0		93,0	3,0	53,7	-1,5	24,6	0,3	3,7	22,6				0,0	22,6
Restaurant, Verglasung NO	61,0	40	77,0	3,0	53,8	-1,8	25,0	0,3	3,9	6,7	-1,6	2,6	7,7	0,0	6,7
Restaurant+Tagung, Verglasung SO	53,0	95	72,8	3,0	52,5	-1,6	2,5	0,2	0,0	22,3	-1,6	2,6	23,2	0,0	22,3
TG-Öffnungen NW, 15t,13n	48,0	20	61,0	3,0	54,8	-1,8	23,3	0,8	0,0	-13,0	11,8	1,9	0,7	11,1	-1,9
TG-Öffnungen SO, 15t,13n	45,0	40	61,0	3,0	52,0	-1,7	1,4	0,9	0,5	11,9	11,8	1,9	25,6	11,1	23,1

Legende zu den Anlagen 15, 16, 17 und 19

L'_W = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
L''_W = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
l, S = Länge bzw. Fläche der Schallquelle in m bzw. m²
L_W = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
K_0 = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
A_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
L_s = Immissionspegel in dB(A)
ΔL_W = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB
K_R = durch Ruhezeitenzuschlag bedingte Erhöhung von $L_{r,t}$ in dB
$L_{r,t}$ = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)
$L_{r,n}$ = Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)

Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Hotel am Park" in Bad Krozingen
- Immissionstabelle zur Ermittlung der durch Einzelereignisse verursachten Spitzenpegel; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.2, und Legende

Spitzenpegel

Schallquelle	Lw,max	Ko	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Re	Lmax tags	Lmax nachts
	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Immissionsort a 2.OG Lmax,t = 70,1 dB(A) Lmax,n = 55,6 dB(A)										
Pos. A - Überfahrt Ladebordwand	112,0	3,0	59,7	46,5	-2,1	0,0	0,5	0,0	70,1	
Pos. B - beschleunigte Fahrt Lkw	104,5	0,0	22,3	38,0	-2,2	0,0	0,2	0,2	68,7	
Pos. C - beschleunigte Fahrt Pkw	92,5	0,0	25,1	39,0	-2,2	0,0	0,2	0,1	55,6	55,6
Pos. D - beschleunigte Fahrt Pkw	92,5	0,0	87,9	49,9	-1,9	16,2	0,1	0,2	28,4	28,4
Pos. E - lautes Rufen auf Fußweg	96,0	0,0	107,1	51,6	-2,2	19,2	0,2	0,0	27,1	27,1
Pos. F - Kofferraum-Klappe	99,5	0,0	108,5	51,7	-1,9	18,1	0,2	0,0	31,4	31,4
Immissionsort b 2.OG Lmax,t = 69,9 dB(A) Lmax,n = 45,4 dB(A)										
Pos. A - Überfahrt Ladebordwand	112,0	3,0	61,2	46,7	-2,1	0,0	0,6	0,1	69,9	
Pos. B - beschleunigte Fahrt Lkw	104,5	0,0	73,8	48,4	-2,0	0,0	0,5	1,5	59,0	
Pos. C - beschleunigte Fahrt Pkw	92,5	0,0	78,8	48,9	-1,9	0,0	0,5	0,4	45,4	45,4
Pos. D - beschleunigte Fahrt Pkw	92,5	0,0	117,3	52,4	-1,9	21,6	0,4	0,5	20,5	20,5
Pos. E - lautes Rufen auf Fußweg	96,0	0,0	114,3	52,2	-2,1	18,2	0,2	0,2	27,8	27,8
Pos. F - Kofferraum-Klappe	99,5	0,0	121,1	52,7	-1,9	19,9	0,3	0,0	28,5	28,5
Immissionsort c 2.OG Lmax,t = 66,9 dB(A) Lmax,n = 66,9 dB(A)										
Pos. A - Überfahrt Ladebordwand	112,0	3,0	63,1	47,0	-2,1	24,6	0,5	0,0	44,9	
Pos. B - beschleunigte Fahrt Lkw	104,5	0,0	82,1	49,3	-1,9	22,1	0,4	0,0	34,7	
Pos. C - beschleunigte Fahrt Pkw	92,5	0,0	78,5	48,9	-2,0	18,0	0,2	0,0	27,4	27,4
Pos. D - beschleunigte Fahrt Pkw	92,5	0,0	19,1	36,6	-2,2	15,6	0,0	7,1	49,6	49,6
Pos. E - lautes Rufen auf Fußweg	96,0	0,0	21,7	37,7	-2,3	0,0	0,2	0,0	60,4	60,4
Pos. F - Kofferraum-Klappe	99,5	0,0	16,2	35,2	-2,3	0,0	0,1	0,4	66,9	66,9
Immissionsort d 2.OG Lmax,t = 62,1 dB(A) Lmax,n = 62,1 dB(A)										
Pos. A - Überfahrt Ladebordwand	112,0	3,0	62,8	47,0	-2,1	24,7	0,5	0,0	45,0	
Pos. B - beschleunigte Fahrt Lkw	104,5	0,0	75,8	48,6	-2,0	21,2	0,4	0,0	36,3	
Pos. C - beschleunigte Fahrt Pkw	92,5	0,0	71,7	48,1	-2,0	17,0	0,1	0,0	29,3	29,3
Pos. D - beschleunigte Fahrt Pkw	92,5	0,0	12,4	32,9	-2,3	0,0	0,1	0,2	62,1	62,1
Pos. E - lautes Rufen auf Fußweg	96,0	0,0	32,1	41,1	-2,3	12,1	0,0	1,3	46,4	46,4
Pos. F - Kofferraum-Klappe	99,5	0,0	26,4	39,4	-2,2	14,6	0,0	6,7	54,3	54,3
Immissionsort e 1.OG Lmax,t = 53,6 dB(A) Lmax,n = 43,6 dB(A)										
Pos. A - Überfahrt Ladebordwand	112,0	3,0	146,8	54,3	-2,0	24,0	1,1	0,0	37,6	
Pos. B - beschleunigte Fahrt Lkw	104,5	0,0	138,8	53,8	-1,8	0,0	0,9	2,0	53,6	
Pos. C - beschleunigte Fahrt Pkw	92,5	0,0	133,3	53,5	-1,7	0,0	0,9	2,1	41,9	41,9
Pos. D - beschleunigte Fahrt Pkw	92,5	0,0	95,1	50,6	-1,8	3,3	1,1	2,2	41,5	41,5
Pos. E - lautes Rufen auf Fußweg	96,0	0,0	119,0	52,5	-2,0	16,6	0,2	2,4	31,1	31,1
Pos. F - Kofferraum-Klappe	99,5	0,0	110,3	51,8	-1,7	18,7	0,2	13,1	43,6	43,6

Legende

$L_{W,max}$ = maximaler Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
K_0 = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
s = Entfernung in m
A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
A_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
L_{max} = Spitzenpegel in dB(A)

Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Hotel am Park" in Bad Krozingen
- Immissionstabelle für den Immissionsort c unter Berücksichtigung der in Abschnitt 7.2 angegebenen Schallschutzmaßnahmen (Freisitzfläche Restaurant nur "tags", Asphaltierung der Fahrgasse); Legende in Anlage 17, unten

Normalbetrieb

Schallquelle	L'w L"w dB(A)	I S m,m²	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Ls dB(A)	dLw tags dB	KR tags dB	Lr,t dB(A)	dLw nachts dB	Lr,n dB(A)
c 2.OG Lr,t = 49,2 dB(A) Lr,n = 49,2 dB(A)															
Be-/Entladen Lkw	88,0	40	104,0	3,0	47,0	-2,3	24,6	0,5	0,0	37,2	-12,0	0,0	25,2		
day+night Bar, Freisitzfläche, 12-23	74,1	16	86,1	0,0	47,7	-1,7	22,5	0,3	0,0	17,3	-1,6	0,0	15,7		
Ein-/Ausfahrtöffnung TG, 15t,13n	48,0	17	60,3	3,0	48,3	-2,2	21,1	0,2	0,0	-4,1	11,8	0,0	7,7	11,1	7,1
Fußweg P1 - Restaurant, ab 12 Uhr	56,0	34	71,4	0,0	40,4	-2,2	0,6	0,1	0,5	33,0	-1,6	0,0	31,4	0,0	33,0
Lkw-Abfahrt vorwärts, 6-mal	63,0	39	78,9	0,0	48,2	-2,0	23,9	0,4	0,4	8,8	-4,3	0,0	4,5		
Lkw-Anfahrt rückwärts, 6-mal	68,0	39	83,9	0,0	48,1	-2,0	23,9	0,4	0,4	13,8	-4,3	0,0	9,5		
Parken P1, 27 Bew./h ab 12 Uhr	56,8	560	84,3	0,0	40,3	-2,1	0,0	0,3	0,6	46,5	-1,6	0,0	44,9	0,0	46,5
Pkw-Fahrstr. Ein-/Ausfahrt,15t,13n	47,5	8	56,7	0,0	48,6	-2,0	18,6	0,2	0,0	-8,6	11,8	0,0	3,1	11,1	2,5
Pkw-Fahrstr. P1,27 Bew./h ab 12 Uhr	61,8	94	81,5	0,0	37,9	-2,2	1,8	0,2	0,8	44,6	-1,6	0,0	43,0	0,0	44,6
Restaurant Freisitzfläche, 12-23	66,8	109	87,2	0,0	42,3	-1,9	2,5	0,2	1,1	45,4	-1,6	0,0	43,7		
Restaurant Lichtkuppel	70,1		70,1	0,0	43,1	-2,4	11,2	0,1	0,2	18,3	-1,6	0,0	16,7	0,0	18,3
Restaurant Türen NO auf	78,9	16	91,0	3,0	43,2	-1,6	16,4	0,1	0,2	36,2	-1,6	0,0	34,6	0,0	36,2
Restaurant Verglasung SO	43,0	40	59,0	3,0	39,9	-2,0	0,0	0,1	0,0	24,1	-1,6	0,0	22,4	0,0	24,1
Restaurant, Verglasung NO	51,0	40	67,0	3,0	42,8	-2,0	14,5	0,1	0,1	14,8	-1,6	0,0	13,2	0,0	14,8
TG-Öffnungen NW, 15t,13n	48,0	20	61,0	3,0	47,0	-1,9	23,5	0,4	0,0	-5,0	11,8	0,0	6,8	11,1	6,2
TG-Öffnungen SO, 15t,13n	45,0	40	61,0	3,0	40,4	-2,1	0,7	0,2	0,0	24,8	11,8	0,0	36,6	11,1	36,0

laute Veranstaltung

Schallquelle	L'w L"w dB(A)	I S m,m²	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Ls dB(A)	dLw tags dB	KR tags dB	Lr,t dB(A)	dLw nachts dB	Lr,n dB(A)
c 2.OG Lr,t = 50,6 dB(A) Lr,n = 49,8 dB(A)															
Be-/Entladen Lkw	88,0	40	104,0	3,0	47,0	-2,3	24,6	0,5	0,0	37,2	-12,0	0,0	25,2		
day+night Bar, Freisitzfläche 12-23	74,1	16	86,1	0,0	47,7	-1,7	22,5	0,3	0,0	17,3	-1,6	0,0	15,7		
Ein-/Ausfahrtöffnung TG, 15t,13n	48,0	17	60,3	3,0	48,3	-2,2	21,1	0,2	0,0	-4,1	11,8	0,0	7,7	11,1	7,1
Fußweg P1 - Restaurant, ab 12 Uhr	56,0	34	71,4	0,0	40,4	-2,2	0,6	0,1	0,5	33,0	-1,6	0,0	31,4	0,0	33,0
Lkw-Abfahrt vorwärts, 6-mal	63,0	39	78,9	0,0	48,2	-2,0	23,9	0,4	0,4	8,8	-4,3	0,0	4,5		
Lkw-Anfahrt rückwärts, 6-mal	68,0	39	83,9	0,0	48,1	-2,0	23,9	0,4	0,4	13,8	-4,3	0,0	9,5		
Parken P1, 27 Bew./h ab 12 Uhr	56,8	560	84,3	0,0	40,3	-2,1	0,0	0,3	0,6	46,5	-1,6	0,0	44,9	0,0	46,5
Pkw-Fahrstr. Ein-/Ausfahrt,15t,13n	47,5	8	56,7	0,0	48,6	-2,0	18,6	0,2	0,0	-8,6	11,8	0,0	3,1	11,1	2,5
Pkw-Fahrstr. P1,27 Bew./h ab 12 Uhr	61,8	94	81,5	0,0	37,9	-2,2	1,8	0,2	0,8	44,6	-1,6	0,0	43,0	0,0	44,6
Raucherbereich, 20 Pers., ab 23 Uhr	73,1	16	85,0	0,0	43,0	-2,1	13,5	0,1	0,4	30,9				0,0	30,9
Restaurant Freisitzfläche, 12-23 Uhr	66,8	109	87,2	0,0	42,3	-1,9	2,5	0,2	1,1	45,4	-1,6	0,0	43,7		
Restaurant Lichtkuppel	80,1		80,1	0,0	43,1	-2,4	11,2	0,1	0,2	28,3	-1,6	0,0	26,7	0,0	28,3
Restaurant Türen NO auf 12-23 Uhr	88,9	16	101,0	3,0	43,2	-1,6	16,4	0,1	0,2	46,2	-1,6	0,0	44,6		
Restaurant Türen NO nachts 2 m² auf	93,0		93,0	3,0	42,7	-1,9	16,6	0,1	0,2	38,7				0,0	38,7
Restaurant, Verglasung NO	61,0	40	77,0	3,0	42,8	-2,0	14,7	0,1	0,1	24,6	-1,6	0,0	23,0	0,0	24,6
Restaurant+Tagung, Verglasung SO	53,0	95	72,8	3,0	39,4	-2,1	0,0	0,1	0,0	38,4	-1,6	0,0	36,7	0,0	38,4
TG-Öffnungen NW, 15t,13n	48,0	20	61,0	3,0	47,0	-1,9	23,5	0,4	0,0	-5,0	11,8	0,0	6,8	11,1	6,2
TG-Öffnungen SO, 15t,13n	45,0	40	61,0	3,0	40,4	-2,1	0,7	0,2	0,0	24,8	11,8	0,0	36,6	11,1	36,0