

Beethovenstraße 16, 35606 Solms
Tel.: 06442 / 927622
E-Mail: steinert-schallschutz@t-online.de
Internet: steinert-schallschutz.de

VMPA – anerkannte Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau"
Eingetragen in die Liste der Nachweisberechtigten
für Schallschutz gem. § 4 Abs. 1 NBVO
bei der Ingenieurkammer Hessen

Solms, den 11.8.2017

Immissionsgutachten Nr. 1706A

Inhalt : **Bauleitplanung für das Bebauungsplangebiet
"Bahnhofsquartier Baufeld VI - Schillergärten"
der Stadt Kronberg in der Kernstadt,
Schalltechnische Untersuchung**

Auftraggeber : **Wilma Wohnen Süd RM GmbH
Kuhwaldstraße 46
60486 Frankfurt am Main**

Anmerkung : Dieses Gutachten besteht aus 58 Seiten.
Eine auszugsweise Zitierung ist mit mir abzustimmen.

Büro für Schallschutz



W. Steinert

Winfried Steinert
Büro für Schallschutz
Beethovenstraße 16
35606 Solms
Tel.: 06442 / 927622
email: steinert-schallschutz@t-online.de

Inhaltsverzeichnis		Seite
1.	Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	4
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	4
2.2	Verwendete Unterlagen	5
2.3	Gebietsbeschreibung	6
2.4	Planungsvorhaben	6
2.5	Immissionsorte	7
2.6	Orientierungswerte DIN 18005	7
2.7	Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)	10
2.8	Immissionsrichtwerte TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm)	11
2.9	DIN 4109	12
2.10	VDI 2719	14
3.	Vorgehensweise	15
4.	Schallausbreitungsrechnung	16
4.1	Auszug aus DIN 18005	16
4.2	Verkehr	17
4.2.1	Straßenverkehr, Auszug aus RLS 90	17
4.2.1.1	Berechnungsverfahren	17
4.2.1.2	Ermittlung der Beurteilungspegel	20
4.2.2	Bahnverkehr, Auszug aus Schall 03	21
4.2.2.1	Berechnungsverfahren	21
4.2.2.2	Ermittlung der Beurteilungspegel	23
4.3	Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2	23
4.3.1	Berechnungsverfahren	23
4.3.2	Ermittlung der meteorologische Korrektur	24
4.3.3	Ermittlung der Beurteilungspegel	25
5.	Emissionsdaten	26
5.1	Verkehr	26
5.1.1	Emissionsdaten Straße	26
5.1.2	Emissionsdaten Parkplatz	27
5.1.3	Emissionsdaten Bahn	28
5.2	Gewerbe	28
5.2.1	Betriebsbeschreibung	28
5.2.1.1	Hotelnutzung und Kammermusiksaal	28
5.2.1.2	Bürogebäude	29
5.2.1.3	Büro- und Geschäftshaus	29
5.2.2	Emissionsansätze	29
6.	Beurteilungspegel	34
6.1	Straßen- und Bahnverkehr	34
6.2	Straßenverkehrsgeräusche Ludwig-Sauer-Straße	37
6.3	Gewerbe	43
6.4	Aussagesicherheit	46
7.	Bewertung	46
7.1	Straßen- und Bahnverkehr	46
7.2	Gewerbe	47
8.	Passiver Schallschutz (Maßnahmen an den Gebäuden im Plangebiet)	47
9.	Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan	48
10.	Anhang	49
10.1	Lagepläne	49
10.2	Berechnung maßgeblicher Außenlärmpegel	53
10.3	Berechnungsdaten	53

1. Aufgabenstellung

Die Stadt Kronberg beabsichtigt in der Kernstadt einen Bebauungsplan für ein derzeit ungenutztes Gelände aufzustellen. Innerhalb dieses Gebietes im Zentrum von Kronberg sollen 6 Mehrfamilienwohnhäuser sowie ein Büro- und Geschäftshaus errichtet werden.

Die im Entwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes "Bahnhofsquartier Baufeld VI - Schillergärten" dargestellte Fläche schließt sich an die bestehende Wohnbebauung unmittelbar an.

Aufgabe dieser Untersuchung ist es, zu prüfen, ob die von außen in das Plangebiet einwirkenden Geräusche die im Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 angegebenen Orientierungswerte einhalten.

In der Umgebung des Plangebietes liegen mehrere Straßen sowie im Südosten der Endbahnhof eine S-Bahnstrecke. Südwestlich besteht die Planung eines Hotelneubaus und eines Kammermusiksaals mit Studien- und Verwaltungseinrichtungen.

Entsprechend der verschiedenen Nutzungen sind auch Bewertungen anhand der Immissionsrichtwerte der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) und der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vorzunehmen.

Zur Ermittlung der einwirkenden Geräusche ist eine Schallausbreitungsrechnung durchzuführen. Die Grundlage hierfür sind Verkehrsdaten der Straßen, Streckenbelegungszahlen der Bahnstrecke und Daten der gewerblichen Nutzungen.

Neben den in das Plangebiet einwirkenden Geräuschen sind auch die durch die Nutzung der geplanten Tiefgarage entstehenden zusätzlichen Verkehrsgeräusche an den Bestandsgebäuden in der Ludwig-Sauer-Straße zu betrachten.

Entsprechend den Ergebnissen der Untersuchung sind Vorschläge für Schallschutzmaßnahmen zu erarbeiten, die ggf. als textliche Festsetzungen in den Bebauungsplan übernommen werden können.

2. Grundlagen

2.1 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

- [1] BImSchG Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 15.3.1974 in der aktuellen Fassung (Bundesimmissionsschutzgesetz)
- [2] TA Lärm Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 26.8.1998
- [3] 16. BImSchV Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.6.1990
- [4] RLS 90 Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen vom April 1990
- [5] Schall 03 (2014) Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV (2014). Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)
- [6] DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999
- [7] VDI 2719 Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen vom August 1987
- [8] DIN 4109 Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise vom November 1989
- [9] DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juni 2002
- [10] DIN 18005-1 Bbl. 1 Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung vom Mai 1987

- [11] Lastkraftwagen Studie des hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3.
Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten von 2005
- [12] Lastkraftwagen Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Forschungsbericht über die Geräuschemissionen von Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen vom Mai 1995
- [13] Parkplätze Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. Auflage von 2007

2.2 Verwendete Unterlagen

- a) Entwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes "Bahnhofsquartier Baufeld VI - Schillergärten", Planstand 24.7.2017, Maßstab 1:500
- b) Topographische Karte, Maßstab 1:50.000
- c) Katasterplanauszug des Standortes und der Umgebung im Maßstab 1:1.000
- d) Bebauungsplan "Bahnhofsquartier Baufeld II", Planstand 3.12.2015, Maßstab 1:500
- e) Lageplan "Quartierbebauung Schillergärten", Planstand 27.4.2017, Maßstab 1:1.000
- f) Freiflächenplan Nr. V10, Plan-Nr. 3.1.1, Planstand 6.3.2017, Maßstab 1:200
- g) Grundriß Gewerbebau konzeptioneller Vorentwurf, Planstand 23.1.2017, Maßstab 1:200
- h) Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan "Bahnhofsquartier Baufeld II", Stadt Kronberg im Taunus, Dr. Gruschka Ingenieurgesellschaft mbH von 26.11.2015
- i) Angaben des Auftraggebers zu Planungsdetails

2.3 Gebietsbeschreibung

Das Bebauungsplangebiet liegt im Zentrum von Kronberg.

Im Osten grenzt das Gebiet an die Ludwig-Sauer-Straße, im Süden an das Bahnhofsgelände, im Südwesten an die Planungen des Baufeldes II und im Norden an die Wohnbebauung an der Schillerstraße.

Das Gelände steigt in nördlicher Richtung an.

Östlich der Ludwig-Sauer-Straße stehen Wohnhäuser. Auf dem Bahnhofsgelände steht ein ehemaliger Lokscheunen, der als Bürogebäude genutzt wird. Im weiteren Bereich zwischen dem Bahnhof und der Ludwig-Sauer-Straße bzw. dem Plangebiet liegt ein Parkplatz.

Innerhalb des sich westlich an den Parkplatz anschließende Baufeld II soll im Südosten ein Hotel, im Westen ein Kammermusiksaal und im Norden Studien- und Verwaltungsgebäude errichtet werden.

Die Lage des Plangebietes und der Umgebung ist im Lageplan im Anhang dargestellt.

2.4 Planungsvorhaben

Im nördlichen, größeren Teil des Plangebietes sollen sechs zweigeschossige Mehrfamilienwohnhäuser mit Staffelgeschoß errichtet werden.

Im Süden des Plangebietes ist ein kleinerer Bereich für ein Büro- und Geschäftshaus vorgesehen.

Für den Bereich der Wohnhäuser liegt eine grundsätzliche Planung vor. Diese sieht an der Ludwig-Sauer-Straße die Einfahrt zu einer Tiefgarage mit 72 Stellplätzen vor.

Im Nordosten ist von der Schillerstraße aus eine Zufahrt in das Plangebiet vorgesehen. Es sind im östlichen Bereich des Gebietes fünf oberirdische Pkw-Stellplätze geplant.

Für das vorgesehene Büro- und Geschäftshaus liegen derzeit noch keine konkreten Nutzungen vor. Bekannt ist derzeit im wesentlichen nur die Kubatur des Gebäudes.

2.5 Immissionsorte

Als maßgebliche Immissionsorte werden Orte an den Fassaden der geplanten Mehrfamilienwohnhäuser gewählt.

Für die Betrachtung der Verkehrsgeräusche im Bereich der neuen Tiefgaragenzufahrt werden Immissionsorte an den gegenüber der Zufahrt stehenden Wohngebäuden betrachtet.

Die Lage der Immissionsorte ist in den Lärmkarten ersichtlich.

2.6 Orientierungswerte DIN 18005

In der Norm DIN 18005 wird ausgeführt, daß ausreichender Schallschutz eine der Voraussetzungen für gesunde Lebensverhältnisse der Bevölkerung ist. In erster Linie sollte der Schall bereits bei der Entstehung (z. B. an Kraftfahrzeugen) verringert werden. Dies ist häufig nicht in ausreichendem Maß möglich. Lärmvorsorge und Lärminderung müssen deshalb auch durch städtebauliche Maßnahmen bewirkt werden. Voraussetzung dafür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen. Nachträglich lassen sich wirksame Schallschutzmaßnahmen vielfach nicht oder nur mit Schwierigkeiten und erheblichen Kosten durchführen.

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 enthält Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung; sie sind eine sachverständige Konkretisierung für in der Planung zu berücksichtigende Ziele des Schallschutzes; sie sind keine Grenzwerte.

Die Orientierungswerte haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen sowie für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können. Da die Orientierungswerte

allgemein sowohl für Großstädte als auch für ländliche Gemeinden gelten, können örtliche Gegebenheiten in bestimmten Fällen ein Abweichen von den Orientierungswerten nach oben oder unten erfordern.

Die Orientierungswerte gelten für die städtebauliche Planung, nicht dagegen für die Zulassung von Einzelvorhaben oder für den Schutz einzelner Objekte. Die Orientierungswerte unterscheiden sich nach Zweck und Inhalt von immissionsrechtlich festgelegten Werten wie etwa den Immissionsrichtwerten der TA Lärm oder den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung; sie weichen zum Teil von diesen Werten ab.

Für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden gelten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Orientierungswerte:

- a) Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten:

tags L = 50 dB(A)
nachts L = 40 bzw. 35 dB(A)

- b) Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten:

tags L = 55 dB(A)
nachts L = 45 bzw. 40 dB(A)

- c) Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen:

tags L = 55 dB(A)
nachts L = 55 dB(A)

- d) Bei besonderen Wohngebieten (WB):

tags L = 60 dB(A)
nachts L = 45 bzw. 40 dB(A)

- e) Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI):

tags L = 60 dB(A)
nachts L = 50 bzw. 45 dB(A)

- f) Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE):

tags L = 65 dB(A)
nachts L = 55 bzw. 50 dB(A)

g) Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart:

tags L = 45 bis 65 dB(A)

nachts L = 35 bis 65 dB(A)

h) Bei Industriegebieten (GI) kann – soweit keine Gliederung nach § 1 Abs. 4 und 9 BauNVO erfolgt – kein Orientierungswert angegeben werden.

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 6 Uhr bis 22 Uhr und nachts der Zeitraum von 22 Uhr bis 6 Uhr zugrunde zu legen. Falls nach örtlichen Verhältnissen andere Regelungen gelten, soll eine mindestens 8-stündige Nachtruhe sichergestellt sein.

Die Einwirkung der zu beurteilenden Geräusche wird anhand eines Beurteilungspegels L_r (Rating Level) bewertet. Dieser Beurteilungspegel wird unter Berücksichtigung der Einwirkungsdauer und der Tageszeit des Auftretens gebildet. Das Einwirken von in der Pegelhöhe schwankenden Geräuschen auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches dieses Pegels L_r während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Die o. g. Bauflächen, Baugebiete, Sondergebiete und sonstigen Flächen entsprechen dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung.

Soweit bei vorhandener Bebauung der Baunutzungsverordnung entsprechende Baugebiete nicht festgesetzt sind, sind die Orientierungswerte den Gebieten der Eigenart der vorhandenen Bebauung entsprechend zuzuordnen.

2.7 Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)

Die Verkehrslärmschutzverordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen. Öffentliche Parkplätze werden ebenfalls mit einbezogen.

Die Änderung ist wesentlich, wenn

1. eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder
2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens $\Delta L = 3$ dB oder auf mindestens $L = 70$ dB(A) am Tage oder mindestens $L = 60$ dB(A) in der Nacht erhöht wird.

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

Die Berechnungs- und Beurteilungsverfahren für Straßen- und Schienenverkehr sind in der Anlage zur 16. BImSchV vereinfacht beschrieben und ausführlich in den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS 90 sowie an Schienenwegen – Schall 03 dokumentiert.

Die Art der bezeichneten Anlagen bzw. Baugebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach der 16. BImSchV entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Gemäß 16. BImSchV gelten außerhalb von Gebäuden für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Immissionsgrenzwerte:

- in Gewerbegebieten
 - tags $L = 69$ dB(A)
 - nachts $L = 59$ dB(A)

- in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten
 - tags $L = 64 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 54 \text{ dB(A)}$
- in reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten
 - tags $L = 59 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 49 \text{ dB(A)}$
- an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen
 - tags $L = 57 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 47 \text{ dB(A)}$

2.8 Immissionsrichtwerte TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm)

Für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden gelten gemäß TA Lärm (Pkt. 6.1) für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Immissionsrichtwerte:

- a) Industriegebiete (vgl. § 9 BauNVO):
 - $L = 70 \text{ dB(A)}$
- b) Gewerbegebiete (vgl. § 8 BauNVO):
 - tags $L = 65 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 50 \text{ dB(A)}$
- c) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (vgl. §§ 5-7 BauNVO):
 - tags $L = 60 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 45 \text{ dB(A)}$
- d) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (vgl. § 2 und § 4 BauNVO):
 - tags $L = 55 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 40 \text{ dB(A)}$
- e) Reine Wohngebiete (vgl. § 3 BauNVO):
 - tags $L = 50 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 35 \text{ dB(A)}$

f) Kurgelbiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten:

tags $L = 45 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 35 \text{ dB(A)}$

Die Einwirkung der zu beurteilenden Geräusche wird anhand eines Beurteilungspegels L_r (Rating Level) bewertet. Dieser Beurteilungspegel wird unter Berücksichtigung der Einwirkungsdauer, der Tageszeit des Auftretens und besonderer Geräuschmerkmale (Töne, Impulse) gebildet. Das Einwirken von in der Pegelhöhe schwankenden Geräuschen auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches dieses Pegels L_r während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Gemäß der TA Lärm sind die Richtwerte für den Beurteilungspegel auf einen Zeitraum von 16 Stunden während des Tages und auf die ungünstigste Stunde der Nacht zu beziehen. Die Nachtzeit beträgt 8 Stunden, sie beginnt um 22 Uhr und endet um 6 Uhr.

Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Richtwert am Tage um nicht mehr als $\Delta L = 30 \text{ dB}$ und zur Nachtzeit um nicht mehr als $\Delta L = 20 \text{ dB}$ überschreiten.

Während der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit an Werktagen (6 Uhr bis 7 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr) sowie an Sonn- und Feiertagen (6 Uhr bis 9 Uhr, 13 Uhr bis 15 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr) ist die erhöhte Störwirkung (für Gebiete nach Buchstaben d bis f) durch einen Zuschlag von $K_R = 6 \text{ dB}$ zum Immissionspegel zu berücksichtigen.

2.9 DIN 4109

Die Dimensionierung von passiven Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden regelt die bauaufsichtlich bindend eingeführte Norm DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" von 1989. Zum Schutz gegen Außenlärm werden dort Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen von Aufenthaltsräumen gestellt. Diese repräsentieren die gesetzlich vorgeschriebenen Mindestwerte des Schallschutzes.

Gemäß DIN 4109 sind für Aufenthaltsräume in Wohngebäuden Lärmpegelbereiche des "maßgeblichen Außenlärmpegels (L_a)" mit den in der Tabelle 1 angegebenen bewerteten resultierenden Schalldämmmaßen (erf. $R'_{w, \text{res}}$) festgelegt.

Tab. 1 : Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen.

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a [dB]	Erforderliches bewertetes resultierendes Schalldämmmaß erf. $R'_{w,res}$ [dB]
I	bis 55	30
II	56 bis 60	30
III	61 bis 65	35
IV	66 bis 70	40
V	71 bis 75	45
VI	76 bis 80	50

Bei maßgeblichen Außenlärmpegeln von $L_a > 80$ dB(A) sind Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel werden aus den berechneten Beurteilungspegeln aller einwirkenden Geräuscharten (Gewerbe, Verkehr, usw.) während der Tageszeit mit einem Zuschlag von $\Delta L = 3$ dB ermittelt.

Die bewerteten resultierenden Schalldämmmaße sind durch alle Außenbauteile eines Raumes zusammen zu erfüllen.

Die erforderlichen bewerteten resultierenden Schalldämmmaße gelten für die in Richtung der Lärmimmission orientierten Räume eines Gebäudes.

Für die von der Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis bei offener Bebauung um $\Delta L = 5$ dB und bei geschlossener Bebauung bzw. Innenhöfen um $\Delta L = 10$ dB gemindert werden.

Die erforderlichen Schalldämmmaße der Außenwände, der Fenster, der Rolläden sowie der Lüftungseinrichtungen bestimmen sich gemäß DIN 4109 unter Berücksichtigung des Verhältnisses von Gesamtaußenfläche zur Grundfläche eines betrachteten schutzwürdigen Raumes sowie unter Berücksichtigung des Fensterflächenanteils.

Die in der Tabelle 2 aufgeführten Schalldämmmaße von Außenwänden und Fenstern (inkl. Rolladen und Lüftungseinrichtung) wurden hier beispielhaft auf Grundlage eines Verhältnisses von 0,5 der Gesamtfläche eines Außenbauteils zur Grundfläche sowie eines Fensterflächenanteils von 40 % bestimmt.

Tab. 2 : Schalldämmmaße von Außenwänden und Fenstern.

Erforderliches resultierendes Schalldämmmaß $R'_{w,res}$ [dB]	Erforderliches Schalldämmmaß der Wand R'_w [dB]	Erforderliches Schalldämmmaß der Fensterfläche inkl. Rolladen und Lüftungseinrichtungen R'_w [dB]
30	35	25
35	40	30
40	45	35
45	50	40
50	55	45

2.10 VDI 2719

Nach der VDI-Richtlinie 2719 werden Fenster nach bewerteten Schalldämmmaßen in Schallschutzklassen eingeteilt.

Eine Schallschutzklasse umfaßt jeweils einen 5 dB-Bereich des bewerteten Schalldämmmaßes R'_w . Die Einstufung in eine Schallschutzklasse erfolgt nach der Tabelle 3.

Tab. 3 : Schallschutzklassen von Fenstern nach VDI 2719.

Schallschutzklasse	bewertetes Schalldämmmaß R'_w [dB] des am Bau funktionsfähig eingebauten Fensters, gemessen nach DIN EN ISO 140-5 in Verbindung mit DIN EN ISO 717-1	erforderliches bewertetes Schalldämmmaß R_w [dB] des im Prüfstand nach DIN EN ISO 140-1 eingebauten funktionsfähigen Fensters
1	25 bis 29	≥ 27
2	30 bis 34	≥ 32
3	35 bis 39	≥ 37
4	40 bis 44	≥ 42
5	45 bis 49	≥ 47
6	ab 50	≥ 52

3. Vorgehensweise

Für die Durchführung der Schallausbreitungsrechnung werden die Geländetopographie und die baulichen Gegebenheiten auf der Grundlage der Pläne und der Ortsbesichtigung digitalisiert.

Auf Basis des digitalen Geländemodells wird die Lärmsituation mit dem Rechenprogramm ermittelt.

Die Ermittlung der Emissionspegel der Straßen sowie die Schallausbreitungsrechnung erfolgen gemäß der Richtlinie RLS 90.

Die Ermittlung der Emissionspegel der Bahnstrecke sowie die Schallausbreitungsrechnung erfolgen gemäß der Richtlinie Schall 03.

Grundlage der Berechnung sind die in der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan "Bahnhofsquartier Baufeld II" angegebenen Straßenverkehrsprognosedaten und Streckenbelegungszahlen der S-Bahn.

Für die auf dem Bahnhofsgelände durch Beschilderung als Parkplatz benannte Fläche werden die Ansätze eines P+R-Parkplatzes nach RLS-90 verwendet.

Für die Nutzung der Tiefgarage und die Zufahrt zu den oberirdischen Stellplätzen im Plangebiet werden die Ansätze der Parkplatzlärmstudie verwendet.

Die berechneten Beurteilungspegel des Verkehrs werden mit den Orientierungswerten des Beiblattes 1 zu DIN 18005 sowie den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV verglichen.

Für die zu Gewerbenutzungen des Hotels und des Kammermusiksaales werden die in der o. g. schalltechnischen Untersuchung angegebenen Emissionsdaten verwendet.

Für das Büro- und Geschäftshaus im Plangebiet werden 25 Pkw-An- und -Abfahrten entsprechend der vorgesehenen Stellplätze im Kellergeschoß angesetzt.

Für den Parkierungsverkehr auf dem Parkplatz der bestehenden Büronutzung im ehemaligen Loksuppen werden 40 Parkierungsvorgänge berücksichtigt.

Die Bewertung erfolgt anhand der Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005 bzw. der gleichhohen Immissionsrichtwerte der TA Lärm.

Die im Plangebiet vorgesehene Wohnbebauung wird aufgrund der in der Umgebung vorhandenen und geplanten Nutzungen als allgemeines Wohngebiet (WA) eingestuft.

4. Schallausbreitungsrechnung

4.1 Auszug aus DIN 18005

Für die Berechnung von Straßenverkehrslärm verweist die Norm DIN 18005, Teil 1 auf die Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS 90) und für Schienenverkehrslärm auf die Richtlinie Schall 03.

Für die Berechnung von nicht öffentlichen Parkplätzen verweist die Norm DIN 18005, Teil 1 auf die Parkplatzlärmstudie. Die Emissionsdaten werden hierin anhand der Stellplatzanzahlen und Nutzungshäufigkeiten berechnet.

Für die Berechnung von Gewerbelärm verweist die Norm auf das in der TA Lärm angegebene Verfahren und die darin genannten Normen und Richtlinien (DIN ISO 9613-2, VDI 2571, VDI 2714).

4.2 Verkehr

4.2.1 Straßenverkehr, Auszug aus RLS 90

4.2.1.1 Berechnungsverfahren

Die Schallemission eines Straßenverkehrsweges wird in Abhängigkeit folgender Parameter bestimmt:

- Verkehrsstärke
- Lkw-Anteil
- zulässige Höchstgeschwindigkeit
- Art der Straßenoberfläche
- Steigung bzw. Gefälle der Straßen

Davon ausgehend wird der vom Straßenverkehr erzeugte Mittelungspegel unter Berücksichtigung folgender Bedingungen berechnet:

- topographische Verhältnisse
- Abschirmungen
- Reflexionen
- Bodeneffekte

Der Emissionspegel für Straßen nach RLS 90 wird durch folgende Beziehungen beschrieben:

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

$$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \lg [M (1 + 0,082 p)]$$

$$D_v = L_{pkw} - 37,3 + 10 \lg \left[\frac{100 + (10^{0,1D} - 1) p}{100 + 8,23 p} \right]$$

$$L_{pkw} = 27,7 + 10 \lg [1 + (0,02 v_{pkw})^3]$$

$$L_{Lkw} = 23,1 + 12,5 \lg(v_{Lkw})$$

$$D = L_{Lkw} - L_{Pkw}$$

$$D_{Stg} = 0,6 |g| - 3 \quad \text{für } |g| > 5\%$$

$$D_{Stg} = 0 \quad \text{für } |g| \leq 5\%$$

Hierin bedeuten:

DTV Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz / 24 Std.

L_{m,E} Emissionspegel [dB(A)]

L_m⁽²⁵⁾ Mittelungspegel in 25 m Abstand bei Gußasphalt-Straßenoberfläche, Geschwindigkeit von 100 km/h, Steigung oder Gefälle ≤ 5 %, freier Schallausbreitung und mittlerer Höhe von 2,25 m [dB(A)]

M maßgebende stündliche Verkehrsstärke nach RLS 90, Tabelle 3;
hier: tags = 0,06 * DTV und nachts = 0,011 * DTV [Kfz/h]

p maßgebender Lkw-Anteil [%] nach RLS 90, Tabelle 3

Auf die Anwendung der Tabelle 3 ist zu verzichten, wenn geeignete projektbezogene Untersuchungsergebnisse vorliegen.

D_v Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten [dB]

v_{Pkw} zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw, jedoch mindestens 30 km/h und höchstens 130 km/h

v_{Lkw} zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw, jedoch mindestens 30 km/h und höchstens 80 km/h

L_{Pkw} Mittelungspegel *L_m⁽²⁵⁾* für 1 Pkw/h

L_{Lkw} Mittelungspegel *L_m⁽²⁵⁾* für 1 Lkw/h

D_{StrO} Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen [dB] gemäß RLS 90, Tabelle 4

D_{Stg} Zuschlag für Steigungen und Gefälle [dB]

g Längsneigung des Fahrstreifens [%]

Der Emissionspegel eines Parkplatzes nach RLS 90 wird durch folgende Beziehungen beschrieben:

$$L_{m,E} = 37 + 10 \lg (N n) + D_p$$

Hierin bedeuten:

$L_{m,E}$ Emissionspegel [dB(A)]

N Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde (An- und Abfahrt zählen als je eine Bewegung), *Tabelle 5*

n Anzahl der Stellplätze auf der Parkfläche

D_p Zuschlag für unterschiedliche Parkplatztypen nach RLS 90, *Tabelle 6* [dB]

Der Rechengang für die Bedingung des Teilstückverfahrens von Straßen nach RLS 90 wird durch folgende Beziehung beschrieben:

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_l + D_s + D_{BM} + D_B$$

Der Gesamtmittelungspegel ergibt sich aus:

$$L_m = 10 \lg \sum_i 10^{0,1 L_{m,i}}$$

Hierin bedeuten:

L_m Gesamtmittelungspegel [dB(A)]

$L_{m,i}$ Mittelungspegel eines Teilstücks [dB(A)]

$L_{m,E}$ Emissionspegel für das Teilstück nach RLS 90, Abschnitt 4.4.1.1 [dB(A)]

D_l Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge [dB]

D_s Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.1 [dB]

D_{BM} Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.2 [dB]

D_B Pegeländerung durch topographische und bauliche Gegebenheiten nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.3 [dB]

Die Berechnungen berücksichtigen leichten Mitwind (3 m/s) von der Quelle zum Immissionsort sowie Temperaturinversion; beide Einflüsse fördern die Schallausbreitung.

4.2.1.2 Ermittlung der Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel des Straßenverkehrs wird berechnet nach:

$$L_r = L_m + K$$

Hierin bedeuten:

L_r Beurteilungspegel des Straßenverkehrs [dB(A)]

K Zuschlag für erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen [dB]

L_m Gesamtmittelungspegel [dB(A)]

Der Beurteilungspegel eines Parkplatzes berechnet sich nach RLS 90 wie folgt:

$$L_r = L_{m,E} + D_s + D_{BM} + D_B + 17$$

Hierin bedeuten:

L_r Beurteilungspegel des Parkplatzes [dB(A)]

$L_{m,E}$ Mittelungspegel in 25 m Abstand zum Mittelpunkt der Parkplatzfläche nach RLS 90, Abschnitt 4.5.2 [dB(A)]

D_s Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.1 [dB]

D_{BM} Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.2 [dB]

D_B Pegeländerung durch topographische und bauliche Maßnahmen nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.3 [dB]

Zwischenergebnisse und Pegeldifferenzen der Beurteilungspegel sind auf eine Nachkommastelle zu runden, Gesamtergebnisse auf volle dB(A) aufzurunden.

Der Beurteilungszeitraum stellt sich wie folgt dar:

Tageszeit 6 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden)

auch Nachtzeit 22 Uhr bis 6 Uhr (8 Stunden)

4.2.2 Bahnverkehr, Auszug aus Schall 03

4.2.2.1 Berechnungsverfahren

Die Schallemission eines Schienenverkehrsweges nach Schall 03 wird in Abhängigkeit folgender Parameter berechnet:

- Verkehrszusammensetzung
- Geschwindigkeitsklassen
- Fahrbahnart
- Fahrflächenzustand
- Bahnhofsbereiche und Haltestellen
- Brücken und Viadukte
- Bahnübergänge
- Kurvenradien

Davon ausgehend wird der vom Schienenverkehr erzeugte Mittelungspegel unter Berücksichtigung folgender Bedingungen berechnet:

- topographische Verhältnisse
- Abschirmungen
- Reflexionen
- Bodeneffekte

Der längenbezogene Schalleistungspegel einer Teilquelle wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{W'A,f,h,m,Fz} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{f,h,m,Fz} + 10 \lg \frac{n_Q}{n_{Q,0}} \text{ dB} + b_{f,h,m} \lg \left(\frac{v_{Fz}}{v_0} \right) \text{ dB} + \sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c}) + \sum_k K_k$$

Hierin bedeuten:

$a_{A,h,m,Fz}$	A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit $v_0 = 100 \text{ km/h}$ auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand, nach Beiblatt 1 und 2 [dB(A)]
$\Delta a_{f,h,m,Fz}$	Pegeldifferenz im Oktavband f , nach Beiblatt 1 und 2 [dB]
n_Q	Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1

$n_{Q,0}$	Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1
$b_{f,h,m}$	Geschwindigkeitsfaktor nach Tabelle 6 bzw. 14
v_{Fz}	Geschwindigkeit nach Nummer 4.3 bzw. 5.3.2 [km/h]
v_0	Bezugsgeschwindigkeit, $v_0 = 100$ km/h
$\sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c})$	Summe der c Pegelkorrekturen für Fahrbahnart (c1) nach Tabelle 7 bzw. 15 und Fahrfläche (c2) nach Tabelle 8 [dB]
$\sum_k K_k$	Summe der k Pegelkorrekturen für Brücken nach Tabelle 9 bzw. 16 und die Auffälligkeit von Geräuschen nach Tabelle 11 [dB]

Der längenbezogene Gesamtschalleistungspegel wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{W'A,f,h} = 10 \lg \left(\sum_{m,Fz} n_{Fz} 10^{0,1 L_{W'A,f,h,m,Fz}} \right) dB$$

Der äquivalente Dauerschalldruckpegel wird für den Zeitraum einer vollen Stunde nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{p,Aeq} = 10 \lg \left(\sum_{f,h,k_S,w} 10^{0,1 (L_{WA,f,h,k_S} + D_{I,k_S,w} + D_{\Omega,k_S} - A_{f,h,k_S,w})} \right) dB$$

Hierin bedeuten:

f	Zähler für Oktavband
h	Zähler für Höhenbereich
k_S	Zähler für Teilstück oder einen Abschnitt davon
w	Zähler für unterschiedliche Ausbreitungswege
L_{WA,f,h,k_S}	A-bewerteter Schalleistungspegel der Punktschallquelle in der Mitte des Teilstücks k_S , der die Emission aus dem Höhenbereich h angibt nach der Gleichung 6 [dB]
$D_{I,k_S,w}$	Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg w nach der Gleichung 8 [dB]
D_{Ω,k_S}	Raumwinkelmaß [dB]

$A_{f,h,k_S,w}$ Ausbreitungsdämpfungsmaß im Oktavband f im Höhenbereich h vom Teilstück k_S längs des Weges w nach der Gleichung 10 [dB]

4.2.2.2 Ermittlung der Beurteilungspegel

Die Beurteilungspegel in den Beurteilungszeiträumen werden nach folgenden Gleichungen berechnet:

$$L_{r,Tag} = 10 \lg \left(\frac{1}{16} \sum_{T=1}^{16} 10^{0,1L_{p,Aeq,T}} \right) + K_S \text{ dB(A)}$$

$$L_{r,Nacht} = 10 \lg \left(\frac{1}{8} \sum_{T=1}^8 10^{0,1L_{p,Aeq,N}} \right) + K_S \text{ dB(A)}$$

Hierin bedeuten:

T Zähler für volle Stunden des Beurteilungszeitraums Tag (6 bis 22 Uhr)

N Zähler für volle Stunden des Beurteilungszeitraums Nacht (22 bis 6 Uhr)

K_S Pegelkorrektur Straße – Schiene (-5 dB)

Pegelkorrekturen für ton-, impuls- oder informationshaltige Geräusche sind in der Berechnung der Schallemission enthalten und werden bei der Bildung des Beurteilungspegels nicht gesondert angesetzt.

Zum Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV sind die Beurteilungspegel $L_{r,Tag}$ und $L_{r,Nacht}$ auf ganze dB aufzurunden.

4.3 Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2

4.3.1 Berechnungsverfahren

Die Schallausbreitungsrechnung ermittelt den Immissionspegel in Abhängigkeit von der Frequenz in Oktavbandbreite. Dabei wird vom Schalleistungspegel eines Aggregates oder Vorganges ausgegangen. Berücksichtigt werden alle die Schallausbreitung beeinflussenden Parameter, wie unter anderem Luftabsorption, Bodeneffekte, Abschirmung durch Hindernisse, Reflexionen und verschiedene weitere Effekte. Es wird dabei grundsätzlich eine leichte Mitwindsituation angenommen.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

$$L_T = L_W + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{fol} - A_{site} - A_{hous} - C_{met}$$

Hierin bedeuten:

L_T	Immissionspegel [dB(A)]
L_W	Schalleistungspegel [dB(A)]
D_C	Richtwirkungskorrektur [dB]
A_{div}	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung [dB]
A_{atm}	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption [dB]
A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes [dB]
A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung [dB]
A_{fol}	Dämpfung durch Bewuchsflächen [dB]
A_{site}	Dämpfung durch Industrieflächen [dB]
A_{hous}	Dämpfung durch Bebauungsflächen [dB]
C_{met}	Meteorologische Korrektur [dB]

4.3.2 Ermittlung der meteorologische Korrektur

Die Immissionspegel werden grundsätzlich für Mitwindverhältnisse, d. h. Wind von den Geräuschquellen zu den Immissionsorten, berechnet.

Zur Berücksichtigung der langfristig einwirkenden Geräusche ist gemäß TA Lärm in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 ein Langzeitmittlungspegel L_{AT} zu bestimmen. Es wird vom Mittelungspegel die meteorologische Korrektur (C_{met}) subtrahiert.

Diese Korrektur berücksichtigt eine Vielzahl von Witterungsbedingungen, die sowohl günstig, wie auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

$$C_{met} = C_0 \left(1 - 10(h_s + h_r) / d_p \right) \quad \text{wenn } d_p > 10(h_s + h_r)$$

$$C_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10(h_s + h_r)$$

Hierin bedeuten:

C_{met}	Meteorologische Korrektur [dB]
h_s	Höhe der Geräuschquelle [m]

h_r	Höhe des Immissionsortes [m]
d_p	Abstand zwischen Quelle und Immissionsort projiziert auf die horizontale Bodenebene [m]
C_0	Faktor [dB], der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt

Die Auswirkungen der Witterungsbedingungen auf die Schallausbreitung sind klein für kurze Abstände d_p sowie für längere Abstände bei großen Höhen von Quelle und Immissionsort.

Gemäß Vorgabe des hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit (Schreiben vom 24.3.1999) soll i. d. R. bei der meteorologischen Korrektur (C_{met}) aus Vereinfachungsgründen grundsätzlich der Faktor $C_0 = 2$ dB verwendet werden. Die so errechnete Korrektur geht von einer etwa gleichen Häufigkeit aller Windrichtungen aus; auch bei anderen Windverteilungen liegt der Fehler in der Regel innerhalb von $\Delta L = \pm 1$ dB.

4.3.3 Ermittlung der Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j 10^{0,1(L_{Aeq,j} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right]$$

$$\text{tags:} \quad T_r = \sum_{j=1}^N T_j \quad \text{hier: 16 h}$$

$$\text{nachts:} \quad T_r = \sum_{j=1}^N T_j \quad \text{hier: 1 h (lauteste Nachtstunde)}$$

Hierin bedeuten:

L_r	Beurteilungspegel [dB(A)]
T_j	Teilzeit j
T_r	Beurteilungszeiträume tags bzw. nachts
N	Anzahl der Teilzeiten
$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel während der Teilzeit j [dB(A)]
$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit [dB]

$K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]

$K_{R,j}$ Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit [dB]

5. Emissionsdaten

5.1 Verkehr

5.1.1 Emissionsdaten Straße

Aus der schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan "Bahnhofsquartier Baufeld II" gehen folgende Verkehrsdaten unter Berücksichtigung des vom Hotel und den Kammermusiksaal verursachten Verkehrs hervor:

Bahnhofstraße	tags:	$M_T = 282$	Kfz/h	$p_T = 9,0$	%
	nachts:	$M_N = 52$	Kfz/h	$p_N = 2,7$	%
Schillerstraße	tags:	$M_T = 211$	Kfz/h	$p_T = 3,9$	%
	nachts:	$M_N = 38$	Kfz/h	$p_N = 1,2$	%
Ludwig-Sauer-Straße	tags:	$M_T = 49,4$	Kfz/h	$p_T = 5,2$	%
	nachts:	$M_N = 9,4$	Kfz/h	$p_N = 1,6$	%
Zufahrt Tiefgarage	tags:	$M_T = 10,8$	Kfz/h	$p_T = 0$	%
	nachts:	$M_N = 1,4$	Kfz/h	$p_N = 0$	%
Ludwig-Sauer-Straße (mit Tiefgarage)	tags:	$M_T = 54,8$	Kfz/h	$p_T = 5,2$	%
	nachts:	$M_N = 12,6$	Kfz/h	$p_N = 1,6$	%
Zufahrt Gelände	tags:	$M_T = 1,2$	Kfz/h	$p_T = 0$	%
	nachts:	$M_N = 0,1$	Kfz/h	$p_N = 0$	%

Auf den Straßen gilt im Bereich des Plangebietes eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h.

Die Straßen sind im gesamten relevanten Bereich mit einer Asphaltbetondecke versehen.

Die Längsneigung der Straße liegt unter $g = 5$ %. Der Zuschlag hierfür beträgt $D_{Stg} = 0$ dB.

Es ergeben sich die in der Tabelle 4 angegebenen Emissionspegel.

Tab. 4 : Emissionspegel der Straßen im Bereich des Plangebietes.

	Straße	Emissionspegel $L_{m,E}$ [dB(A)]	
		tags	nachts
1.	Bahnhofstraße	57,4	47,5
2.	Schillerstraße	54,2	45,2
3.	Ludwig-Sauer-Straße	48,5	39,4
4.	Ludwig-Sauer-Straße mit Tiefgarage	48,9	40,7
5.	Zufahrt Tiefgarage	38,9	30,1
6.	Zufahrt Gelände	31,3	22,3

5.1.2 Emissionsdaten Parkplatz

In der Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie sind typische Nutzungsdaten von Parkplätzen aufgeführt. Hiernach sind folgende Bewegungshäufigkeiten pro Stellplatz und Stunde für Wohnanlagen zu anzusetzen:

Tiefgaragen:	tags	0,15 Bew./Std. u. Stellplatz
	nachts	0,02 Bew./Std. u. Stellplatz
oberirdische Parkplätze:	tags	0,40 Bew./Std. u. Stellplatz
	nachts	0,05 Bew./Std. u. Stellplatz

Auf dem Parkplatz am Bahnhof zwischen der Ludwig-Sauer-Straße, den gewerblichen Nutzungen im Norden und Westen sowie den Bahngleisen stehen geschätzt etwa 70 Pkw-Stellplätze zur Verfügung.

Hierfür werden die Anhaltswerte der RLS 90 für die Frequentierung der öffentlichen Stellplätze verwendet. Dies sind:

tags	N = 0,30 Kfz/Stellplatz und Stunde
nachts	N = 0,06 Kfz/Stellplatz und Stunde

5.1.3 Emissionsdaten Bahn

Der Bahnhof verfügt über 2 Gleise. Die Gleise sind mit Schwellen im Schotterbett versehen.

Aus der schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan "Bahnhofsquartier Baufeld II" gehen tags 64 Züge und nachts 19 Züge als Prognose für das Jahr 2025 hervor.

Es ergeben sich die in der Tabelle 5 angegebenen längenbezogenen Schalleistungspegel.

Tab. 5 : Längenbezogene Schalleistungspegel der Bahnstrecken im Bereich des Plangebietes.

	Quelle	Längenbezogener Schalleistungspegel L_w [dB(A)]	
		tags	nachts
1.	Nördliches Bahnhofsgleis	73,3	71,3
2.	Südliches Bahnhofsgleis	73,3	70,8
3.	Gleis östlich des Bahnhofes	76,3	74,1

5.2 Gewerbe

5.2.1 Betriebsbeschreibung

5.2.1.1 Hotelnutzung und Kammermusiksaal

Die Nutzungsdaten für das Hotel und den Kammermusiksaal werden der schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan "Bahnhofsquartier Baufeld II" entnommen und an die derzeit bekannten Planung angepaßt.

Es werden in der Tiefgarage unter dem Hotel 130 Stellplätze eingerichtet. Die allgemeine Zufahrt befindet sich unmittelbar an der Bahnhofstraße. Für die

Nachtzeit sieht die Planung die ausschließliche Nutzung der auf der Ostseite des Gebäudes vorgesehenen Zufahrt vor.

Es wird tags mit 0,12 Bewegungen pro Stunde und Stellplatz gerechnet. Innerhalb der lautesten vollen Stunde zur Nachtzeit wird die Ausfahrt von 130 Pkw, für den Fall, daß nach Konzertende sämtliche Stellplätze im Parkhaus verlassen werden, angesetzt.

Auf der Westseite des Kammermusiksaales kann im Veranstaltungsfalle ein Lkw zur Tagzeit be- oder entladen werden.

Im Hofbereich zwischen Kammermusiksaal und Hotel erfolgen zur Tag- und Nachtzeit jeweils bis zu zwei Lkw-An- und -Abfahrten.

Für den Hotelbetrieb sind bis zu 8 Lkw-An- und -Abfahrten zu erwarten; diese erfolgen an der Bahnhofstraße neben der Tiefgaragenzufahrt.

Je Lkw wird mit bis zu 10 Rollcontainern gerechnet.

Im Freibereich auf der Westseite des Kammermusiksaales sowie im Hof können sich bei Veranstaltungen Personen aufhalten. Hierfür werden zur Tagzeit 20 gleichzeitig sprechende Personen für 1 Stunde und zur Nachtzeit innerhalb einer Stunde für 10 Minuten mit gehobener Sprechweise angenommen.

5.2.1.2 Bürogebäude

Für den Parkplatz des bestehenden Bürogebäudes auf dem Bahnhofsgelände werden 40 Pkw-Parkierungsvorgänge angesetzt.

5.2.1.3 Büro- und Geschäftshaus

Für das Büro- und Geschäftshaus im Plangebiet werden 50 Pkw-Fahrten angesetzt.

5.2.2 Emissionsansätze

Für die Schallausbreitungsrechnung werden die im folgenden genannten Emissionsansätze verwendet.

Der technische Bericht des hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen und weiterer Vorgänge auf Betriebsgeländen gibt u. a. Beurteilungsschalleistungspegel für Fahrzeugbewegungen pro 1 m Wegstrecke und 1 Stunde Einwirkzeit an.

Die Ermittlung des Beurteilungsschalleistungspegels der Fahrstrecken wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

$$L_{Wr} = L_{W,1h} + 10 \lg(n) + 10 \lg\left(\frac{l}{1m}\right) - 10 \lg\left(\frac{T_r}{1h}\right)$$

Hierin bedeuten:

L_{Wr}	Beurteilungsschalleistungspegel der Fahrstrecke, Einwirkzeit 1 Stunde [dB(A)]
$L_{W,1h}$	Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde [dB(A)]
n	Anzahl der Fahrten
l	Länge des Streckenabschnittes [m]
T_r	Beurteilungszeit [h]

Für Rangiertätigkeiten von Lkw ist ein Zuschlag von $L = 3$ bis 5 dB für den betroffenen Streckenabschnitt zu berücksichtigen.

Bei der Be- und Entladung werden die Schallereignisse "Rollgeräusche von Rollcontainern über Überladebrücke an einer Außenrampe" und "Rollgeräusche über Wagenboden" gemäß der Vorgaben der Technischen Untersuchung von Lkw-Geräuschen (Ausgabe 1995) mit folgenden Emissionsansätzen berechnet:

Rollgeräusch auf geriffeltem Wagenboden

- voll $L_{W,1h} = 68,0$ dB(A)
- leer $L_{W,1h} = 78,0$ dB(A)

Der energetische Mittelwert dieser Vorgänge beträgt $L_{W,1h} = 75$ dB(A).

Rollcontainern über Überladebrücke $L_{W,1h} = 78$ dB(A).

Die Beurteilungsschalleistungspegel ergeben sich wie folgt:

$$L_{Wr} = L_{W,1h} + 10 \lg(n) - 10 \lg\left(\frac{T_r}{1h}\right)$$

Hierin bedeuten:

L_{Wr}	Beurteilungsschalleistungspegel, Einwirkzeit 1 Stunde [dB(A)]
$L_{W,1h}$	Schalleistungspegel pro Stunde und Vorgang [dB(A)]
n	Anzahl der Ereignisse
T_r	Beurteilungszeit

Die Ermittlung des Beurteilungsschalleistungspegels eines Parkvorganges auf dem Parkplatz je Stunde wird gemäß der Parkplatzlärmstudie des bayerischen Landesamtes für Umweltschutz nach folgender Gleichung durchgeführt:

$$L_{Wr} = L_{Wo} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \lg(BN)$$

Hierin bedeuten:

L_{Wr}	Beurteilungsschalleistungspegel, Einwirkzeit 1 Stunde [dB(A)]
L_{Wo}	Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde [dB(A)]
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart [dB]
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]
K_D	Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs [dB]
K_{Stro}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen [dB]
B	Bezugsgröße (Anzahl Stellplätze)
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße)

Die o. g. Beurteilungsschalleistungspegel beinhalten Zuschläge für Impuls-, Ton- und Informationshaltigkeit sowie die Einwirkzeit der Vorgänge. Damit hängt die Berechnung der Beurteilungsschalleistungspegel hierfür nur noch von der Anzahl der Vorgänge und ggf. eines Ruhezeitzuschlages ab.

Die Berechnung für die sich im Freien aufhaltenden Personen bei Veranstaltungen erfolgt anhand der Emissionsansätze eines Biergartens.

Gemäß der VDI-Richtlinie 3770 berechnet sich der Schalleistungspegel wie folgt:

$$L_{WA} = L_{WAo} + \Delta L_I + 10 \lg(n) \text{ dB}$$

$$\Delta L_I = 9,5 - 4,5 \lg(n) \geq 0 \text{ dB}$$

Hierin bedeuten:

L_{WA}	Schalleistungspegel der Personen in den Freibereichen [dB(A)]
L_{WAo}	Schalleistungspegel einer sprechenden Person [dB(A)]

ΔL_I Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]

n Anzahl der gleichzeitig sprechenden Personen

Als Ausgangswert für eine Person wird hier der Ansatz von $L_{WA0} = 70$ dB(A) für lautes Sprechen verwendet.

Die in der Tabelle 6 angegebenen Werte werden für die Berechnung der Geräuschimmissionen verwendet.

Tab. 6 : Für die Schallausbreitungsrechnung verwendete Emissionsdaten. Die spektralen Werte sind hierbei als Relativwerte zum Summenpegel angegeben. Die Summenpegel verstehen sich ohne die angegebenen Zuschläge.

	f [Hz]	32	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Summenpegel
1.	Beurteilungsschalleistungspegel für die Lkw-Bewegungen je 1 m Wegstrecke und eine Stunde Einwirkzeit der geplanten Nutzungen Kammermusiksaal und Hotel. Zuschlag für Rangiertätigkeiten beim Rückwärtsfahren $K = 5$ dB. 1 An- u. -Abfahrten im Westen, 6 bis 22 Uhr. 2 An- u. -Abfahrten im Hof, 6 bis 22 Uhr. 8 An- u. -Abfahrten am Hotel an der Bahnhofstraße, 6 bis 22 Uhr. 2 Abfahrten vom Hof innerhalb einer vollen Stunde, 22 bis 6 Uhr.										
	$L_{Wr,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-40	-29	-19	-13	-8	-3	-7	-13	-20	$L_{Wr} = 63$ dB(A)
2.	Beurteilungsschalleistungspegel für die Pkw-Fahrten je 1 m Wegstrecke und eine Stunde Einwirkzeit an der Tiefgarage des Hotels. 130 Stellplätze. Aus dem Parkhaus genau das wie das ich ließ die Frau das nachts Uhr sechs o. k. da die extra das war nie da und gut 250 Ein- u. -Ausfahrten, 6 bis 22 Uhr, Zufahrt Bahnhofstraße. 130 Ausfahrten innerhalb einer vollen Std., 22 bis 6 Uhr, Ostzufahrt.										
	$L_{Wr,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-29	-13	-15	-11	-8	-5	-5	-14	-27	$L_{Wr} = 50$ dB(A)

	f [Hz]	32	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Summenpegel
3.	Beurteilungsschalleistungspegel für einen Pkw-Parkvorgang auf dem Parkplatz der Büronutzung am Bahnhof und eine Stunde Einwirkzeit. Zuschlag für Durchfahr- und Parksuchverkehr $K_D = 0,0$ dB. Zuschlag für die Parkplatzart $K_{PA} = 0$ dB. Zuschlag für Impulshaltigkeit $K_I = 4$ dB. Zuschlag für Fahrbahnoberfläche (Betonsteine Fugen >3 mm) $K_{StrO} = 1$ dB. 40 Pkw-Bewegungen, 6 bis 22 Uhr.										
	$L_{Wr,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-34	-24	-12	-15	-9	-5	-6	-8	-14	$L_{Wr} = 63 \text{ dB(A)}$
4.	Beurteilungsschalleistungspegel für einen Vorgang der Ladetätigkeiten (Rollcontainer, Außenrampe) und eine Stunde Einwirkzeit der geplanten Nutzungen Kammermusiksaal und Hotel. 20 Vorgänge im Westen, 6 bis 22 Uhr. 160 Vorgänge im Hof, 6 bis 22 Uhr.										
	$L_{Wr,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-36	-20	-10	-6	-5	-8	-9	-15	-23	$L_{Wr} = 78 \text{ dB(A)}$
5.	Beurteilungsschalleistungspegel für einen Vorgang der Rollgeräusche auf Fahrzeugwagenböden und eine Stunde Einwirkzeit der geplanten Nutzungen Kammermusiksaal und Hotel. 20 Vorgänge im Westen, 6 bis 22 Uhr. 160 Vorgänge im Hof, 6 bis 22 Uhr.										
	$L_{Wr,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-30	-24	-18	-15	-10	-7	-3	-10	-18	$L_{Wr} = 75 \text{ dB(A)}$
6.	Schalleistungspegel je sprechender Person im Freien an der geplanten Nutzung Kammermusiksaal. 20 Personen im Westen und 20 Personen im Hof. 60 Min., 6 bis 22 Uhr. 10 Min. innerhalb einer vollen Std., 22 bis 6 Uhr Impulszuschlag $\Delta L_I = 3,6$ dB.										
	$L_{W,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-99	-42	-22	-10	-3	-8	-9	-12	-25	$L_W = 70 \text{ dB(A)}$

6. Beurteilungspegel

6.1 Straßen- und Bahnverkehr

Ausgehend von den oben ermittelten Emissionspegeln der Straßen und der Bahnstrecke (s. Pkt. 5.1) wurde eine flächenhafte Berechnung der zu erwartenden Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes durchgeführt.

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen die Lärmkarten für die Tag- und Nachtzeit in Höhe des Obergeschosses. Für einzelne Punkte wurden die Beurteilungspegel für jeweils alle Geschosse berechnet. In der Tabelle 7 sind die Beurteilungspegel angegeben.

Tab. 7 : Beurteilungspegel des Straßen- und Bahnverkehrs im Plangebiet.

	Immissionsort	Beurteilungspegel L_r [dB(A)]						Orientierungswert DIN 18005 L [dB(A)]		Immissionsgrenzwert 16. BImSchV L [dB(A)]	
		EG		OG		DG		tags	nachts	tags	nachts
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts				
1.	S 1	48	39	50	41	51	42	55	45	59	49
2.	S 2	45	37	48	39	49	40	55	45	59	49
3.	S 3	43	34	46	37	48	39	55	45	59	49
4.	S 4	47	40	49	42	50	43	55	45	59	49
5.	S 5	52	43	52	44	52	44	55	45	59	49
6.	S 6	52	43	52	44	52	44	55	45	59	49
7.	S 7	51	43	52	43	52	43	55	45	59	49
8.	S 8	55	48	55	48	55	47	60	50	64	54

Anmerkung: Bei Lärmkarten handelt es sich um Rasterberechnungen. Zwischenwerte werden interpoliert. Naturgemäß ist es hierin nicht möglich, der Forderung Rechnung zu tragen, nach der die Reflexionen der betroffenen Fassade (Immissionsort) nicht zu berücksichtigen sind. Die Lärmkarten enthalten aus diesem Grund grundsätzlich die Reflexionen der betroffenen Fassade und sind daher ausschließlich als Visualisierung der Schallpegelverteilung zu sehen. Keinesfalls können die Werte in der Nähe der Fassade mit den Immissionsrichtwerten verglichen werden. Deswegen werden Einzelpunktberechnungen durchgeführt.

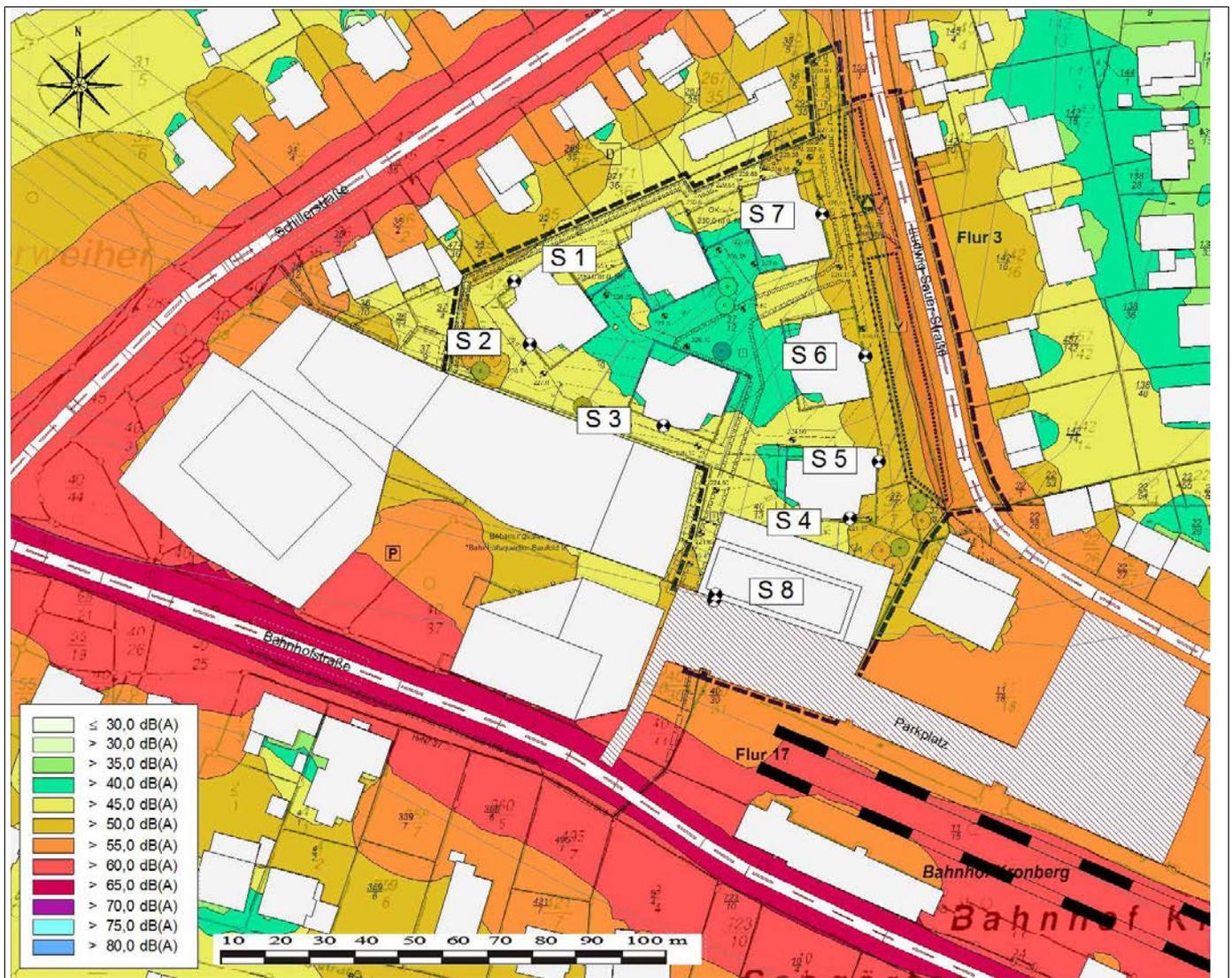


Abb. 1 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Tagzeit
- Obergeschoßhöhe
- Straßen- und Bahnverkehr.

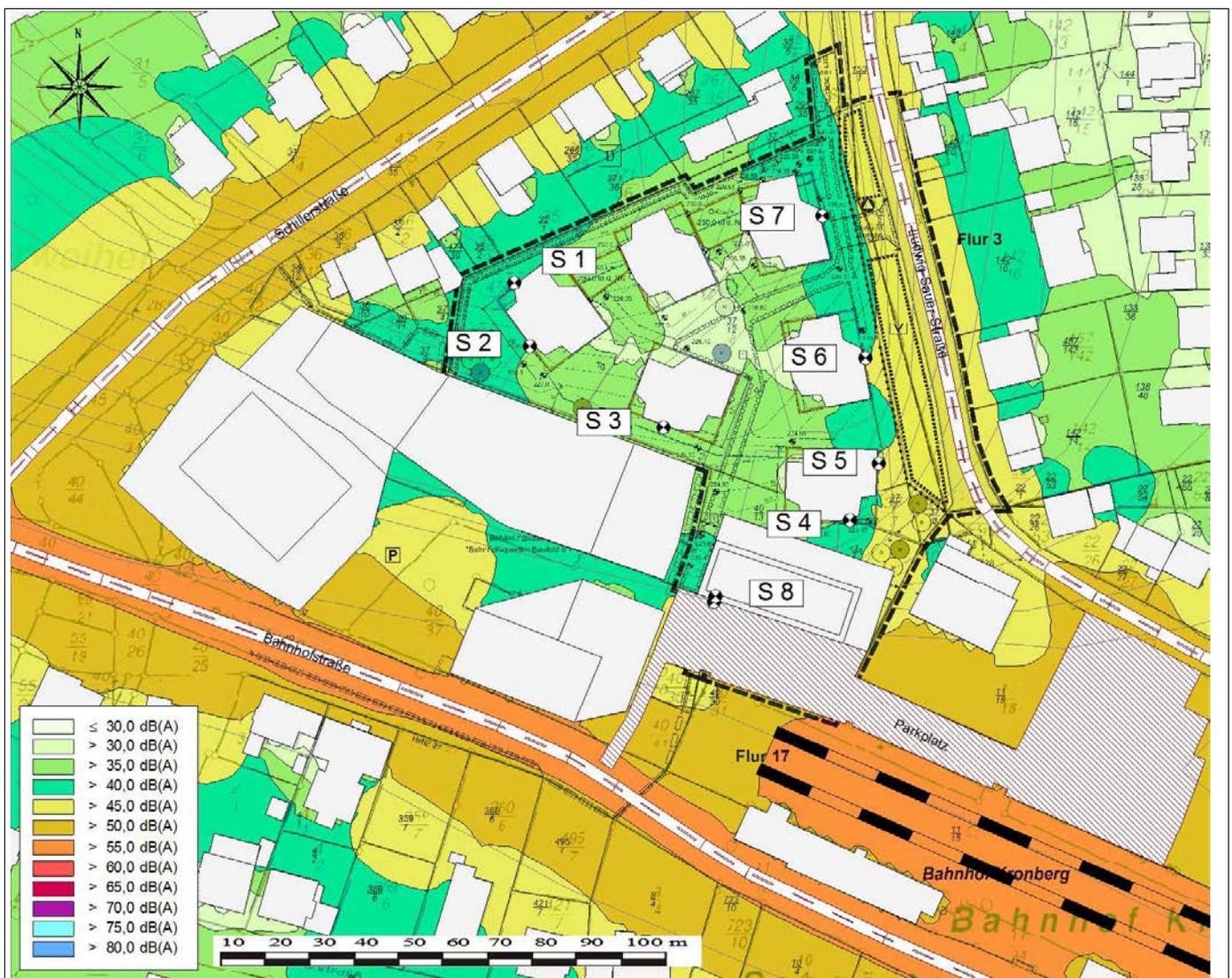


Abb. 2 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Nachtzeit
- Obergeschoßhöhe
- Straßen- und Bahnverkehr.

6.2 Straßenverkehrsgeräusche Ludwig-Sauer-Straße

Ausgehend von den oben ermittelten Emissionspegeln (s. Pkt. 5.1) wurde eine flächenhafte Berechnung der zu erwartenden Geräuschimmissionen an den Bestandsgebäuden in der Ludwig-Sauer-Straße gegenüber der Tiefgaragenzufahrt durchgeführt.

Berücksichtigt wurde dabei der Verkehr auf der Straße mit und ohne dem durch das Plangebiet erzeugten zusätzlichen Fahrzeugverkehr der Tiefgarage und dem Parkplatz inkl. dessen Zufahrt.

Die Abbildungen 3 bis 6 zeigen die Lärmkarten für die Tag- und Nachtzeit in Höhe des Obergeschosses mit und ohne Verkehr des Plangebietes.

Für einzelne Punkte wurden die Beurteilungspegel jeweils für das Erdgeschoß und das Obergeschoß berechnet. In den Tabellen 8 und 9 sind die Beurteilungspegel angegeben.

Tab. 8 : Beurteilungspegel des Straßenverkehrs der Ludwig-Sauer-Straße, Bestand.

	Immissionsort	Beurteilungspegel L_r [dB(A)]				Orientierungs- wert DIN 18005 L [dB(A)]		Immissions- grenzwert 16. BImSchV L [dB(A)]	
		EG		OG		tags	nachts	tags	nachts
		tags	nachts	tags	nachts				
1.	T 1	58	49	56	47	55	45	59	49
2.	T 2	54	45	53	44	55	45	59	49
3.	T 3	47	38	49	40	55	45	59	49
4.	T 4	52	43	52	43	55	45	59	49
5.	T 5	55	46	55	46	55	45	59	49

Tab. 9 : Beurteilungspegel des Straßenverkehrs der Ludwig-Sauer-Straße,
Bestand und Verkehr des Plangebietes.

	Immissionsort	Beurteilungspegel L_r [dB(A)]				Orientierungs- wert DIN 18005 L [dB(A)]		Immissions- grenzwert 16. BImSchV L [dB(A)]	
		EG		OG		tags	nachts	tags	nachts
		tags	nachts	tags	nachts				
1.	T 1	59	50	57	49	55	45	59	49
2.	T 2	55	47	54	46	55	45	59	49
3.	T 3	48	40	50	41	55	45	59	49
4.	T 4	53	44	52	44	55	45	59	49
5.	T 5	56	48	55	47	55	45	59	49

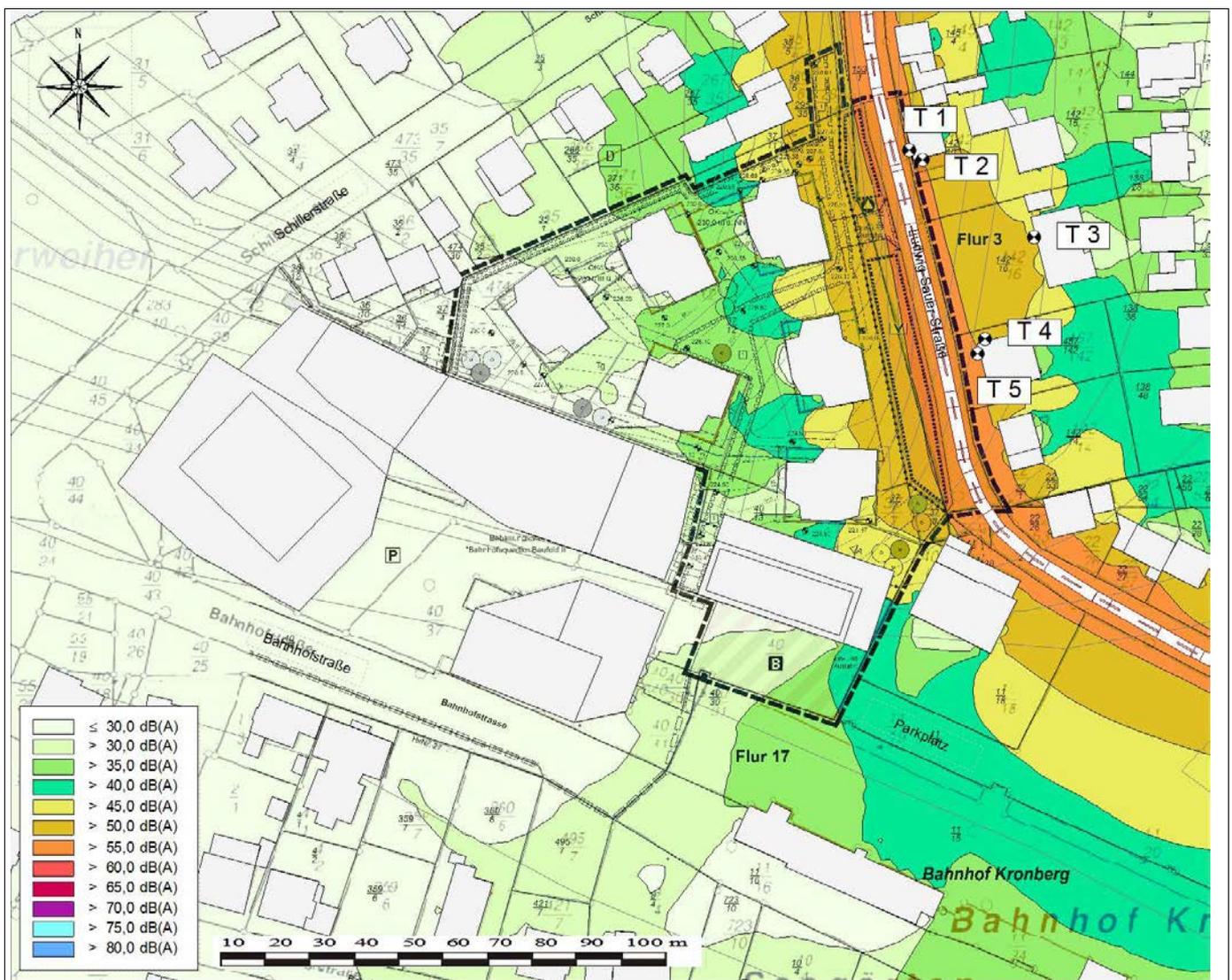


Abb. 3 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Tagzeit
- Obergeschoßhöhe
- Straßenverkehr Ludwig-Sauer-Straße
- Bestand.

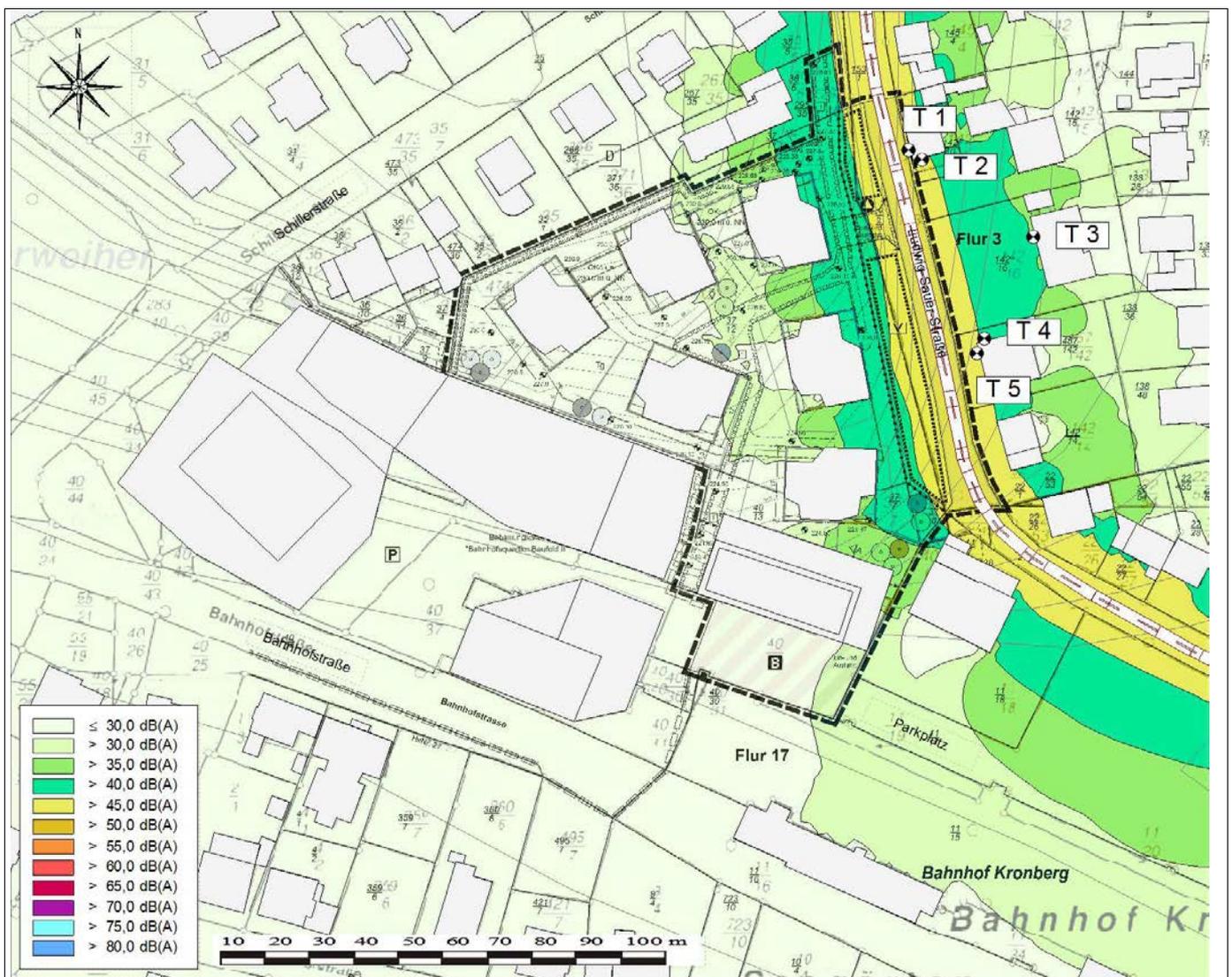


Abb. 4 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Nachtzeit
- Obergeschoßhöhe
- Straßenverkehr Ludwig-Sauer-Straße
- Bestand.

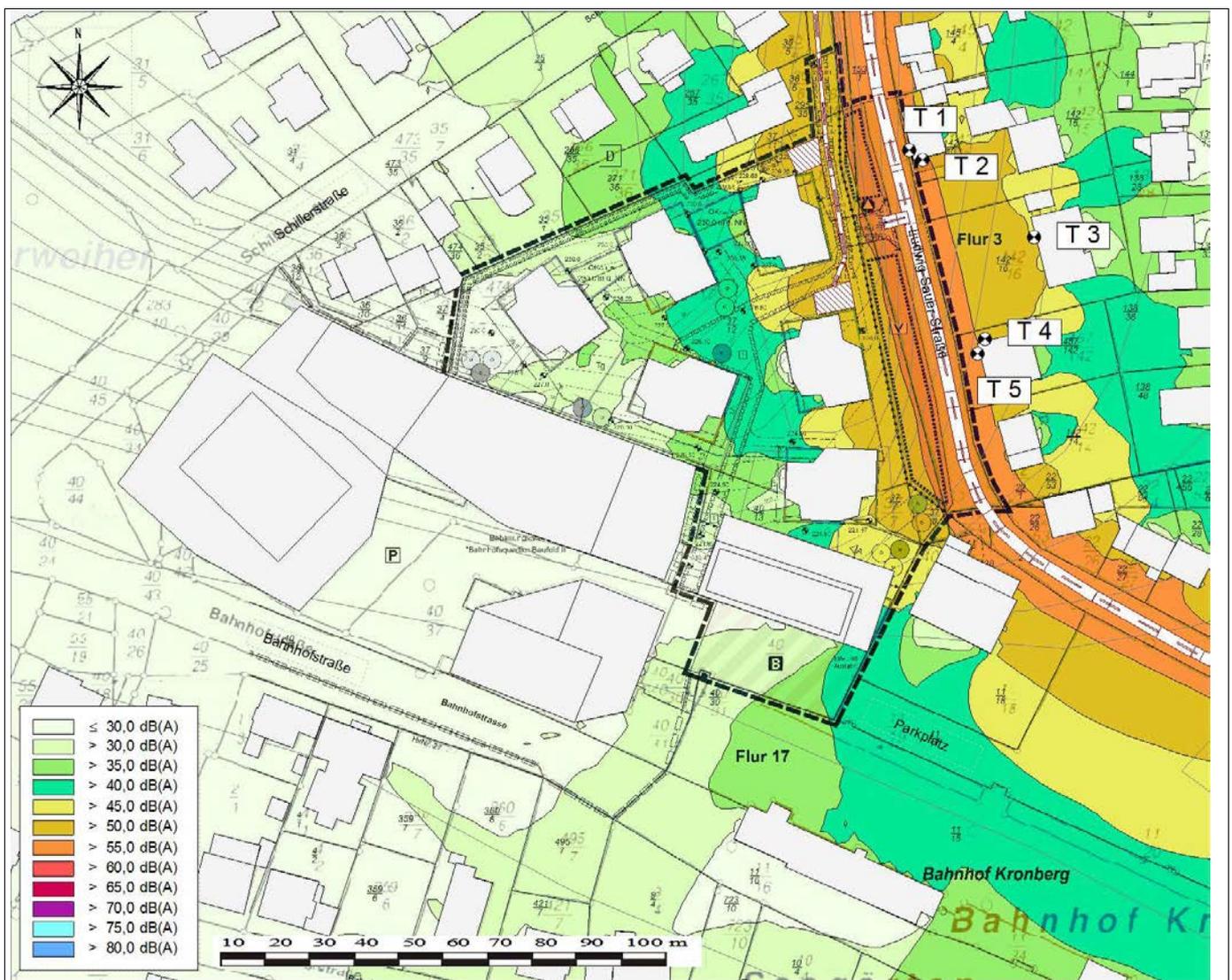


Abb. 5 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Tagzeit
- Obergeschoßhöhe
- Straßenverkehr Ludwig-Sauer-Straße
- Bestand und Fahrzeugverkehr Plangebiet.

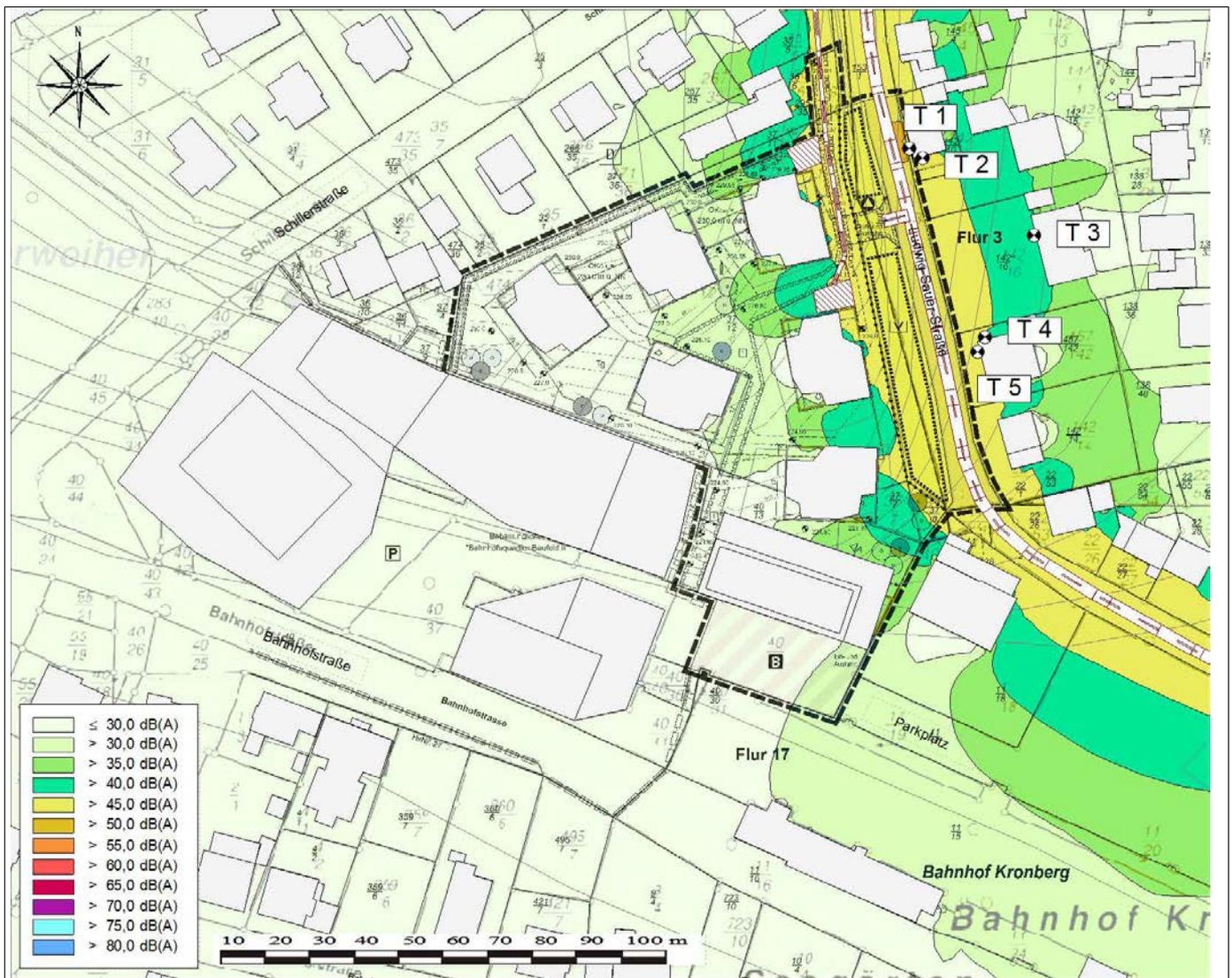


Abb. 6 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Nachtzeit
- Obergeschoßhöhe
- Straßenverkehr Ludwig-Sauer-Straße
- Bestand und Fahrzeugverkehr Plangebiet.

6.3 Gewerbe

Es wurde für die in der Umgebung des Plangebietes ansässigen bzw. geplanten gewerblichen Nutzungen eine flächenhafte Berechnung der zu erwartenden Geräuschimmissionen gemäß TA Lärm durchgeführt, dabei wurden die in den Emissionsdaten (Pkt. 5.2) aufgeführten Daten in der Berechnung berücksichtigt.

Es ergeben sich die in der Tabelle 10 angegebenen Beurteilungspegel. Die Abbildungen 7 und 8 zeigen die Lärmkarten für die Tag- und Nachtzeit in Höhe des Obergeschosses.

Tab. 10 : Beurteilungspegel des Gewerbes im Plangebiet.

	Immissionsort	Beurteilungspegel L_r [dB(A)]						Orientierungswert DIN 18005 L [dB(A)]		Immissionsrichtwert TA Lärm L [dB(A)]	
		EG		OG		DG		tags	nachts	tags	nachts
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts				
1.	G 1	36	33	39	35	41	36	55	40	55	40
2.	G 2	42	29	45	33	47	35	55	40	55	40
3.	G 3	55	38	54	38	54	37	55	40	55	40
4.	G 4	41	56	40	55	42	54	60	45	60	45

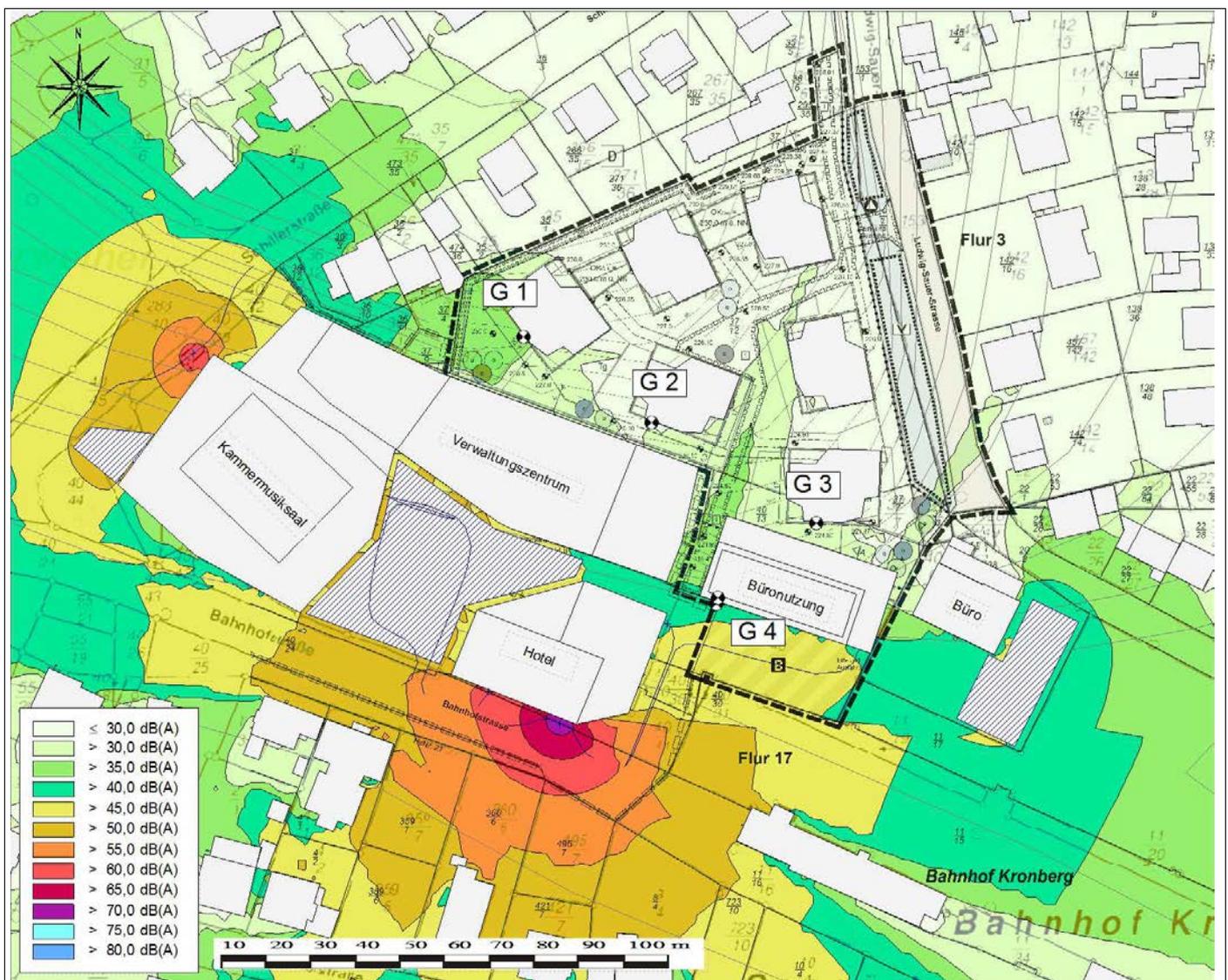


Abb. 7 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Tagzeit
- Obergeschoßhöhe
- Gewerbe.

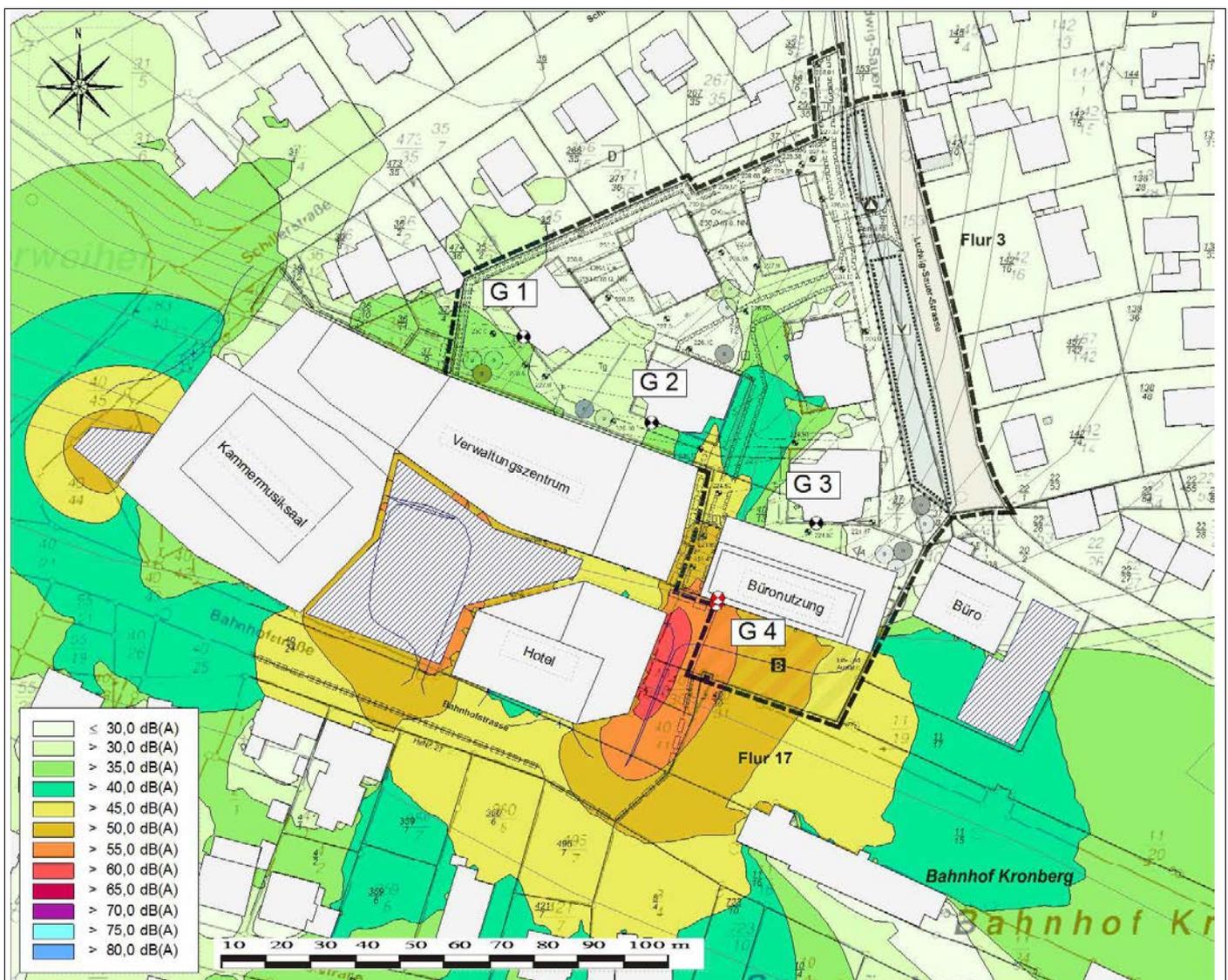


Abb. 8 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Nachtzeit
- Obergeschoßhöhe
- Gewerbe.

6.4 Aussagesicherheit

Die Genauigkeit der Berechnungsergebnisse wird bestimmt durch die verwendeten Ausbreitungsalgorithmen.

Bei der Ausbreitungsrechnung wird nach DIN ISO 9613-2 für Abstände von $100\text{ m} < d < 1000\text{ m}$ und mittleren Höhen von $5\text{ m} < h < 30\text{ m}$ eine Genauigkeit von $\pm 3\text{ dB}$ erreicht und für Abstände bis $100\text{ m} \pm 1\text{ dB}$ (d : Abstand Quelle – Immissionsort; h : mittlere Höhe von Quelle und Immissionsort). Die Angaben basieren auf Situationen ohne Reflexionen und Abschirmung.

7. Bewertung

7.1 Straßen- und Bahnverkehr

Die Prognoseberechnungen zum Verkehrsaufkommen führen im Plangebiet zur Tag- und Nachtzeit zur Einhaltung der Orientierungswerte nach DIN 18005.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden ebenfalls eingehalten.

Der Vergleich mit und ohne des durch das Plangebiet verursachten zusätzlichen Fahrzeugverkehrs an der Ludwig-Sauer-Straße ergibt eine Erhöhung der Beurteilungspegel zwischen 0 und 2 dB.

Am direkt an der Straße stehenden Wohnhaus Nr. 11 werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV erreicht bzw. zur Nachtzeit im Erdgeschoß um $\Delta L = 1\text{ dB}$ überschritten.

Gemäß der 16. BImSchV liegt eine sog. wesentliche Änderung, die Schallschutzmaßnahmen erforderlich macht vor, wenn durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens $\Delta L = 3\text{ dB}$ oder auf mindestens $L = 70\text{ dB(A)}$ am Tage oder mindestens $L = 60\text{ dB(A)}$ in der Nacht erhöht wird.

Diese Kriterien sind im vorliegenden Fall nicht erfüllt. Unabhängig davon, ob es sich bei der Errichtung der Wohnhäuser und des damit erfolgenden zusätzlichen Fahrzeugverkehrs auf der Straße überhaupt um einen erheblichen baulichen

Eingriff im Sinne der 16. BImSchV handelt, liegt keine wesentliche Änderung vor. Schallschutzmaßnahmen an den Bestandsgebäuden sind nicht erforderlich.

7.2 Gewerbe

Die ermittelten Beurteilungspegel halten die Orientierungswerte und die gleichhohen Immissionsrichtwerte der TA Lärm im gesamten Bereich der Wohngebäude im Plangebiet ein.

In Teilbereichen des geplanten Bürogebäudes im Süden des Plangebietes ergeben sich zur Nachtzeit Überschreitungen des für Mischgebiet geltenden Orientierungswertes bzw. Immissionsrichtwertes um bis zu $\Delta L = 11$ dB.

Dies gilt für den Fall, daß alle Pkw-Ausfahrten der Tiefgarage unter dem Hotel bzw. dem Kammermusiksaal nach einer Veranstaltung ausschließlich über die Ausfahrt im Osten erfolgen.

Da es sich bei der Nutzung des geplanten Gebäudes um Büronutzung handelt und eine Wohnnutzung nicht zu erwarten ist, empfehle ich aufgrund der zur Tag- und Nachtzeit gleichen Nutzung den gemäß TA Lärm für Mischgebiete zur Tagzeit geltenden Tagesimmissionsrichtwert von $L = 60$ dB(A) für den gesamten Tag, d. h. also auch zur Nachtzeit anzusetzen.

Der Ansatz des Tageswertes auch für die Nachtzeit steht in Einklang mit den Vorgaben der TA Lärm. Unter Nr. 2.3 i.V.m. A. 1.3 a) wird auf schutzbedürftige Räume nach DIN 4109, Ausgabe November 1989, verwiesen. Zu schutzbedürftigen Räumen gehören danach auch Büroräume. Deren Schutzanspruch richtet sich nach Nr. 6.1 der TA Lärm. Allerdings kann eine Sonderfallprüfung nach Nr. 3.2.2 angezeigt sein und dabei festgestellt werden, daß benutzte Büroräume auch nachts nur den Schutzanspruch der Tagzeit haben.

Schallschutzmaßnahmen sind damit nicht erforderlich.

8. Passiver Schallschutz (Maßnahmen an den Gebäuden im Plangebiet)

Zum Schutz gegen Außenlärm werden nach DIN 4109 für schutzwürdige Räume in Gebäuden Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile gestellt.

Diese Forderung ist unabhängig von der Anforderung an den Immissionsschutz außerhalb der Gebäude.

Gemäß DIN 4109 sind zur Dimensionierung der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohngebäuden alle einwirkenden Geräuscharten zusammen anzusetzen.

Die Berechnung nach der derzeit noch baurechtlich bindenden Norm DIN 4109 von 1989 zur Bestimmung der erforderlichen bewerteten resultierenden Schalldämmmaße stellt auf den Tagesbeurteilungspegel ab.

Die höchsten maßgeblichen Außenlärmpegel ergeben sich am geplanten Bürogebäude im Süden des Plangebietes. Hier wird ein maßgeblicher Außenlärmpegel von bis zu $L_a = 58 \text{ dB(A)}$ erreicht.

Damit liegen die betroffenen Gebäudeseiten im Lärmpegelbereich II. Für alle geplanten Wohngebäude ergibt sich der Lärmpegelbereich I.

Daraus folgt ein erforderliches bewertetes resultierendes Schalldämmmaß der Außenbauteile nach DIN 4109 von erf. $R'_{w, \text{res}} = 30 \text{ dB}$.

Hier reicht gemäß DIN 4109 in Verbindung mit VDI 2719 bei üblichen Raummaßen und Fensterflächenanteilen ein Prüfstandswert der Fenster von $R_{w,P} \geq 32 \text{ dB}$ (Schallschutzklasse 2) zur Erfüllung der baurechtlichen Anforderungen aus.

Übliche Isolierglasfenster, die aus Wärmeschutzgründen sowieso erforderlich sind, erfüllen diese Anforderung.

9. Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan

Im gesamten Plangebiet ergibt sich höchstens der Lärmpegelbereich II.

Im Pkt. 8 sind die sich formal ergebenden passiven Schallschutzmaßnahmen aufgeführt. Es ergeben sich dabei keine über die bei üblicher Bauweise erreichbaren Werte hinausgehenden erforderlichen bewerteten resultierenden Schalldämmmaße der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen.

Festsetzungen hinsichtlich des Schallschutzes sind nicht erforderlich.

10. Anhang

10.1 Lagepläne

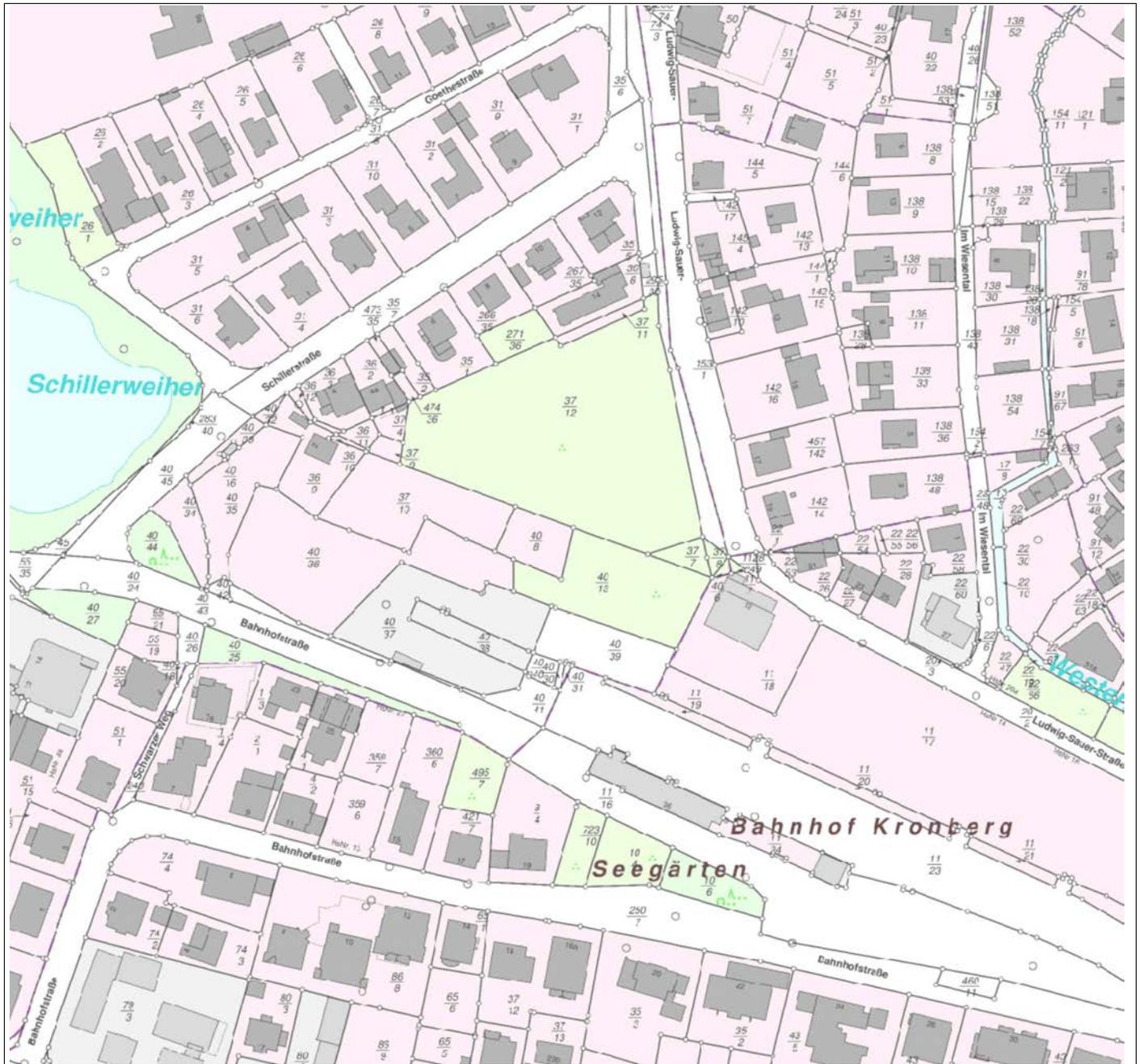


Abb. 9 : Katasterplanauszug.

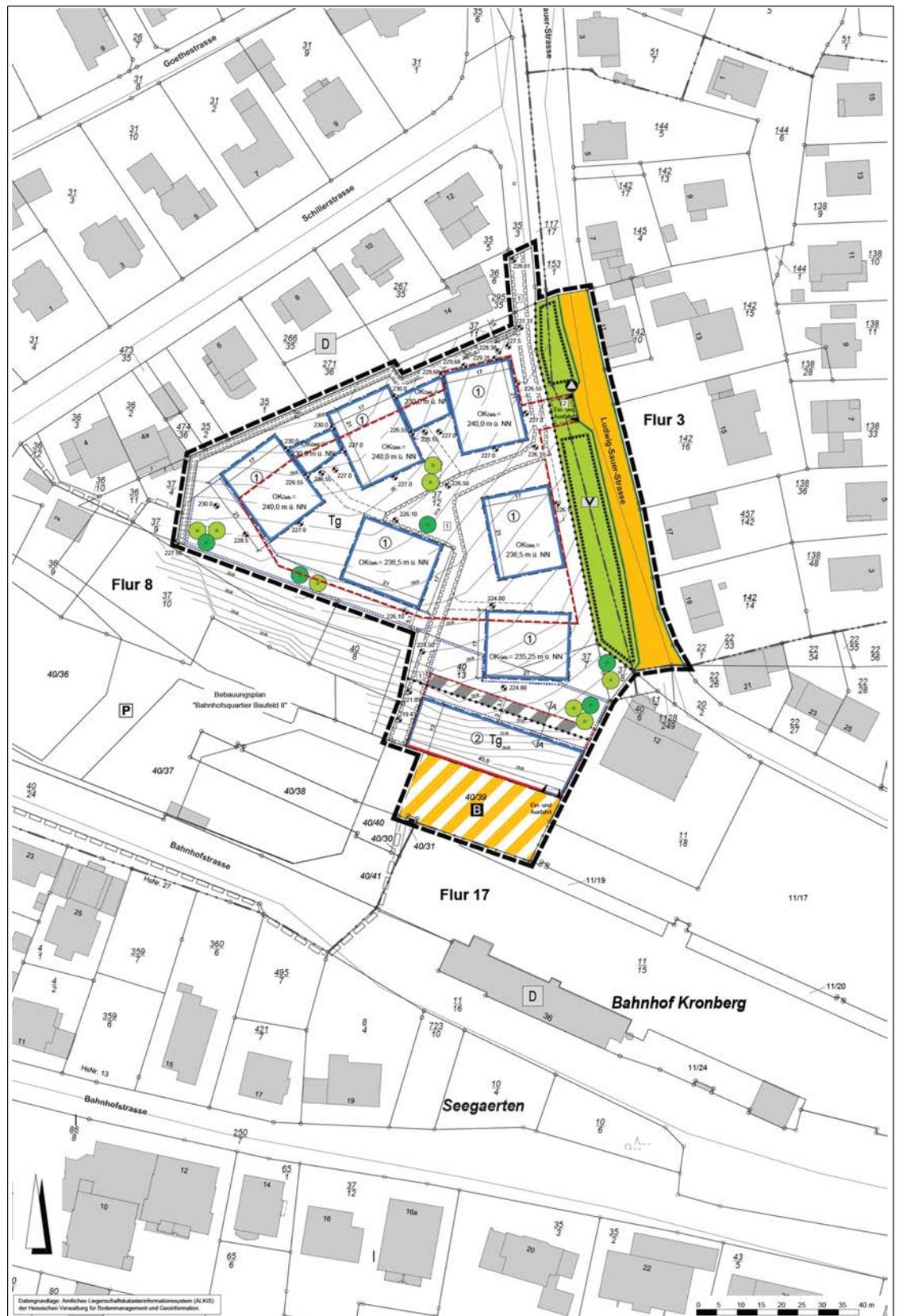


Abb. 10 : Auszug aus dem Entwurf des Bebauungsplanes "Bahnhofquartier Baufeld VI - Schillergärten".



Abb. 11 : Auszug aus dem Bebauungsplan "Bahnhofsquartier Baufeld II".



Abb. 12 : Auszug aus dem Lageplan.

10.2 Berechnung maßgeblicher Außenlärmpegel

Immissionsorte		Beurteilungspegel				Maßg. Außenlärmpegel	Lärmpegelbereich	erf.R'w,res
Straße	Gewerbe	Gewerbe	Straßen aufgerundet	Straßen	Gesamt	La		Wohnen / Büro
		tags		tags	tags			
S2, EG	G 1, EG	32,3	45,0	45,0	45,2	48	I	30
S2, OG	G 1, OG	35,0	48,0	47,5	48,2	51	I	30
S2, DG	G 1, DG	36,5	49,0	49,0	49,2	52	I	30
S3, EG	G 2, EG	25,9	43,0	42,3	43,1	46	I	30
S3, OG	G 2, OG	28,7	46,0	45,8	46,1	49	I	30
S3, DG	G 2, DG	31,1	48,0	47,8	48,1	51	I	30
S4, EG	G 3, EG	26,1	47,0	46,6	47,0	50	I	30
S4, OG	G 3, OG	30,9	49,0	48,2	49,1	52	I	30
S4, DG	G 3, DG	37,0	50,0	49,6	50,2	53	I	30
S8, EG	G 4, EG	40,5	55,0	54,5	55,2	58	II	30
S8, OG	G 4, OG	40,1	55,0	54,7	55,1	58	II	30
S8, DG	G 4, DG	41,5	55,0	54,1	55,2	58	II	30

10.3 Berechnungsdaten

Im folgenden werden die wesentlichen Eingangsdaten der Schallausbreitungsrechnung aufgelistet. Auf die Darstellung ausführlicher Berechnungsprotokolle für jeden Immissionsort wird aus Platzgründen verzichtet. Bei Bedarf können diese nachgereicht werden.

Teilbeurteilungspegel Straßen und Bahnverkehr tags

Quelle			Teilpegel V09 Tag																							
Bezeichnung	M.	ID	S1, EG	S1, OG	S1, DG	S2, EG	S2, OG	S2, DG	S3, EG	S3, OG	S3, DG	S4, EG	S4, OG	S4, DG	S5, EG	S5, OG	S5, DG	S6, EG	S6, OG	S6, DG	S7, EG	S7, OG	S7, DG	S8, EG	S8, OG	S8, DG
Bahnhofstraße		!0B!	39,7	42,2	44,1	41,9	45,2	46,9	40,8	44,7	46,9	41,4	43,7	45,8	37,5	40,9	42,8	37,8	39,7	40,4	38,0	38,3	38,0	51,1	52,4	52,5
Schillerstraße		!0B!	46,9	48,2	49,3	41,8	43,4	44,5	35,6	37,4	38,5	26,4	28,0	30,3	27,1	28,2	30,4	35,3	35,8	36,4	37,5	38,0	38,6	28,8	33,0	35,8
Ludwig-Sauer-Straße		!0B!	24,3	26,5	28,5	24,2	24,8	24,3	28,1	30,0	30,0	43,4	44,4	44,6	50,5	50,9	50,9	51,1	51,4	51,3	50,4	50,8	50,8	27,1	28,0	29,9
Bahnhof Nordgleis		!0B!	11,8	13,1	17,7	25,0	27,2	29,0	23,5	26,8	29,9	36,2	37,7	39,7	36,1	37,3	37,9	31,1	32,1	32,8	28,8	29,7	28,4	40,0	41,0	41,3
Bahnhof Südgleis		!0B!	13,7	15,0	19,8	26,3	29,3	30,9	23,9	27,5	30,6	35,7	37,4	39,5	36,1	37,3	38,1	31,1	32,3	32,9	29,1	29,9	28,8	41,0	41,9	41,9
Bahn Ost		!0B!	2,9	6,9	14,4	17,3	17,9	18,1	18,3	19,0	19,7	20,7	20,2	20,9	21,0	21,7	21,9	19,3	20,7	20,7	19,4	20,0	21,4	19,5	19,8	19,9
P + R		!0B!	12,0	14,7	18,2	22,9	24,3	25,2	24,6	27,7	30,5	32,8	34,5	36,2	32,1	33,0	34,1	28,8	29,5	30,4	27,6	28,1	27,2	51,1	49,5	46,8

Teilbeurteilungspegel Straßen und Bahnverkehr nachts

Quelle			Teilpegel V09 Nacht																							
Bezeichnung	M.	ID	S1, EG	S1, OG	S1, DG	S2, EG	S2, OG	S2, DG	S3, EG	S3, OG	S3, DG	S4, EG	S4, OG	S4, DG	S5, EG	S5, OG	S5, DG	S6, EG	S6, OG	S6, DG	S7, EG	S7, OG	S7, DG	S8, EG	S8, OG	S8, DG
Bahnhofstraße		!0B!	29,8	32,4	34,2	32,0	35,3	37,0	30,9	34,8	37,0	31,6	33,8	36,0	27,7	31,0	32,9	27,9	29,8	30,5	28,1	28,4	28,1	41,2	42,5	42,6
Schillerstraße		!0B!	37,9	39,3	40,4	32,9	34,4	35,5	26,7	28,5	29,6	17,5	19,0	21,3	18,1	19,2	21,5	26,3	26,8	27,4	28,5	29,1	29,6	19,9	24,0	26,9
Ludwig-Sauer-Straße		!0B!	15,2	17,4	19,5	15,2	15,7	15,3	19,1	20,9	20,9	34,3	35,4	35,5	41,5	41,9	41,8	42,1	42,4	42,3	41,3	41,8	41,7	18,1	18,9	20,8
Bahnhof Nordgleis		!0B!	9,7	11,0	15,6	22,9	25,2	27,0	21,4	24,7	27,9	34,2	35,7	37,7	34,1	35,3	35,9	29,0	30,1	30,8	26,8	27,7	26,3	37,9	39,0	39,2
Bahnhof Südgleis		!0B!	11,2	12,5	17,3	23,8	26,8	28,4	21,4	25,0	28,1	33,2	34,9	37,0	33,6	34,8	35,6	28,6	29,8	30,4	26,6	27,4	26,3	38,5	39,4	39,4
Bahn Ost		!0B!	0,6	4,6	12,1	15,0	15,6	15,8	16,1	16,7	17,4	18,4	17,9	18,6	18,7	19,4	19,7	17,0	18,5	18,4	17,1	17,8	19,2	17,2	17,5	17,7
P + R		!0B!	5,0	7,7	11,2	15,9	17,3	18,2	17,6	20,7	23,6	25,8	27,5	29,2	25,2	26,1	27,1	21,8	22,5	23,4	20,6	21,1	20,3	44,1	42,5	39,9

Teilbeurteilungspegel Ludwig-Sauer-Straße tags, Bestand

Quelle			Teilpegel V05 Tag									
Bezeichnung	M.	ID	T1, EG	T1, OG	T2, EG	T2, OG	T3, EG	T3, OG	T4, EG	T4, OG	T5, EG	T5, OG
Ludwig-Sauer-Straße		!0C!	57,6	55,7	53,7	52,6	47,0	48,3	51,6	51,4	54,9	54,2

Teilbeurteilungspegel Ludwig-Sauer-Straße nachts, Bestand

Quelle			Teilpegel V05 Nacht									
Bezeichnung	M.	ID	T1, EG	T1, OG	T2, EG	T2, OG	T3, EG	T3, OG	T4, EG	T4, OG	T5, EG	T5, OG
Ludwig-Sauer-Straße		!0C!	48,6	46,7	44,6	43,5	38,0	39,3	42,6	42,3	45,8	45,2

Teilbeurteilungspegel Ludwig-Sauer-Straße tags, Bestand und Plangebiet

Quelle			Teilpegel V06 Tag									
Bezeichnung	M.	ID	T1, EG	T1, OG	T2, EG	T2, OG	T3, EG	T3, OG	T4, EG	T4, OG	T5, EG	T5, OG
Tor Tiefgarage Wohnen tags		!0D!	36,2	36,4	36,9	37,0	31,5	32,1	31,1	31,2	29,6	29,8
Ludwig-Sauer-Straße mit Tiefgarage		!0D!	58,1	56,2	54,1	53,0	47,5	48,8	52,1	51,8	55,3	54,7
Zufahrt Tiefgarage Wohnen		!0D!	33,5	33,1	34,3	33,9	27,4	29,1	26,7	27,8	25,2	26,6
Zufahrt Gelände Wohnen		!0D!	35,4	36,1	31,9	32,8	27,0	28,6	27,7	29,2	26,9	28,4
Gelände		!0D!	39,0	39,7	36,1	37,2	32,7	34,0	34,8	35,8	34,5	35,6

Teilbeurteilungspegel Ludwig-Sauer-Straße nachts, Bestand und Plangebiet

Quelle			Teilpegel V06 Nacht									
Bezeichnung	M.	ID	T1, EG	T1, OG	T2, EG	T2, OG	T3, EG	T3, OG	T4, EG	T4, OG	T5, EG	T5, OG
Tor Tiefgarage Wohnen tags		!0D!	28,1	28,3	28,7	28,9	23,4	24,0	23,0	23,1	21,5	21,6
Tor Tiefgarage Wohnen nachts		!0D!	25,9	26,0	26,5	26,7	21,2	21,8	20,8	20,9	19,3	19,4
Ludwig-Sauer-Straße mit Tiefgarage		!0D!	49,9	48,0	45,9	44,8	39,3	40,6	43,9	43,6	47,1	46,5
Zufahrt Tiefgarage Wohnen		!0D!	24,7	24,3	25,6	25,2	18,7	20,3	18,0	19,1	16,4	17,8
Zufahrt Gelände Wohnen		!0D!	26,4	27,1	22,9	23,7	17,9	19,6	18,6	20,1	17,9	19,4
Gelände		!0D!	30,0	30,7	27,1	28,2	23,7	25,0	25,7	26,8	25,5	26,6

Teilbeurteilungspegel Gewerbe tags

Quelle			Teilpegel V01 Tag											
Bezeichnung	M.	ID	G 1, EG	G 1, OG	G 1, DG	G 2, EG	G 2, OG	G 2, DG	G 3, EG	G 3, OG	G 3, DG	G 4, EG	G 4, OG	G 4, DG
Rollgeräusche Wagenboden Musik West		!0A05!	26,0	30,5	30,6	7,2	7,9	13,3	-1,5	-1,0	-0,5	-1,5	-1,0	0,6
Rollcontainer Ladebordwand Musik West		!0A05!	26,9	28,7	32,0	12,3	13,1	14,5	1,4	2,0	2,6	1,1	2,1	4,4
Rollgeräusche Wagenboden Hotel		!0A05!	13,3	14,9	15,1	15,5	16,1	16,3	16,3	27,5	34,0	21,8	21,8	35,5
Rollcontainer Ladebordwand Hotel		!0A05!	16,0	18,6	19,1	18,1	19,5	20,2	17,5	22,5	32,2	26,6	26,8	34,5
Tor Tiefgarage Hotel Tor Süd tags		!0A03!	4,4	8,4	8,5	4,7	5,5	5,9	2,9	4,0	5,0	9,3	9,4	7,9
Lkw-Fahrten Musik West		!0A01!	18,6	20,7	21,6	10,8	13,9	16,5	3,8	-0,8	4,0	-0,3	4,0	8,7
Lkw-Fahrten Musik Ost tags T1		!0A01!	21,7	24,2	26,1	15,3	18,7	21,8	11,6	14,8	18,4	24,2	24,4	25,4
Lkw-Fahrten Musik Ost tags T2		!0A01!	20,2	20,7	21,6	12,9	15,3	17,7	10,8	12,6	15,7	25,9	26,2	26,2
Lkw-Fahrten Musik Ost tags T3		!0A01!	21,0	23,1	24,7	15,2	19,0	21,7	10,9	13,6	17,5	25,1	25,3	25,2
Lkw-Fahrten Hotel		!0A01!	3,8	5,2	3,9	3,2	4,7	5,7	4,5	12,6	20,9	16,5	16,6	21,3
Pkw-Fahrten Tiefgarage Hotel Tor Süd tags		!0A03!	-4,2	-2,5	-0,1	-3,4	-2,4	-2,2	-4,9	-4,0	10,1	1,1	1,1	-0,7
Pkw-Fahrten Büronutzung		!0A03!	10,5	12,6	14,2	12,5	17,5	21,3	12,1	16,6	18,9	39,4	38,8	37,4
Pkw-Parken Bürogebäude tags		!0A03!	5,6	5,8	7,0	12,5	15,3	16,4	23,0	24,2	24,1	21,0	21,5	19,7
Personen Ost tags		!0A06!	24,4	26,7	28,0	21,1	24,5	27,0	16,6	19,7	23,1	29,0	29,1	29,4
Personen West tags		!0A06!	3,1	6,2	7,1	-0,6	0,2	2,4	-3,4	-2,4	-2,0	-4,2	-3,8	-3,2

Teilbeurteilungspegel Gewerbe nachts

Quelle			Teilpegel V01 Nacht												
Bezeichnung	M.	ID	G 1, EG	G 1, OG	G 1, DG	G 2, EG	G 2, OG	G 2, DG	G 3, EG	G 3, OG	G 3, DG	G 4, EG	G 4, OG	G 4, DG	
			Tor Tiefgarage Hotel Tor Ost nachts		!0A04!	13,8	14,6	14,7	26,8	29,8	31,7	23,8	26,3	27,1	52,0
Lkw-Fahrten Musik Ost nachts		!0A02!	31,1	33,2	34,8	25,3	29,1	31,8	21,0	23,7	27,6	37,2	37,4	37,3	
Pkw-Fahrten Tiefgarage Hotel Tor Ost nachts		!0A04!	20,5	20,8	18,6	22,8	26,3	30,2	22,7	27,9	30,5	52,8	52,3	51,3	
Personen Ost nachts		!0A06!	26,7	29,0	30,4	23,4	26,8	29,3	19,0	22,0	25,4	33,3	33,4	33,7	
Personen West nachts		!0A06!	5,4	8,5	9,4	1,7	2,5	4,7	-1,1	-0,1	0,4	0,0	0,5	1,0	

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten		
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe					Nacht	X	Y
Rollgeräusche Wagenboden Musik West		!0A05!	76,0	76,0	76,0	Lw	Lwr21	75,0	0,0	0,0	0,0		-10*log10(1*2*10*60/960)	780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)	2,50	r	465310,97	5558872,48	225,03	
Rollcontainer Ladebordwand Musik West		!0A05!	79,0	79,0	79,0	Lw	Lwr17	78,0	0,0	0,0	0,0		-10*log10(1*2*10*60/960)	780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	r	465310,97	5558872,48	223,53	
Rollgeräusche Wagenboden Hotel		!0A05!	85,0	85,0	85,0	Lw	Lwr21	75,0	0,0	0,0	0,0		-10*log10(8*2*10*60/960)	780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)	2,50	r	465393,16	5558788,86	220,34	
Rollcontainer Ladebordwand Hotel		!0A05!	88,0	88,0	88,0	Lw	Lwr17	78,0	0,0	0,0	0,0		-10*log10(8*2*10*60/960)	780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)	1,00	r	465393,16	5558788,86	218,84	
Tor Tiefgarage Hotel Tor Süd tags		!0A03!	74,3	74,3	74,3	Lw	Lwr17	50,0	0,0	0,0	0,0		-10*log10(180*0,12*12,6)	780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)	2,00	r	465377,19	5558796,11	219,70	
Tor Tiefgarage Hotel Tor Ost nachts		!0A04!	80,7	80,7	80,7	Lw	Lwr17	50,0	0,0	0,0	0,0		-10*log10(130*0,72*12,6)	0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	2,00	r	465417,36	5558811,53	220,32	
Tor Tiefgarage Wohnen tags	~	!0D!	71,1	71,1	71,1	Lw	Lwr17	50,0	0,0	0,0	0,0		-10*log10(72*0,15*12)	780,00	180,00	60,00	0,0		(keine)	2,00	r	465466,79	5558902,09	226,47	
Tor Tiefgarage Wohnen nachts	~	!0D!	68,9	68,9	68,9	Lw	Lwr17	50,0	0,0	0,0	0,0		-10*log10(72*0,09*12)	0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)	2,00	r	465466,79	5558902,09	226,47	

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen			
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe				Nacht	Anzahl	Geschw.	
Lkw-Fahrten Musik West		!0A01!	67,7	67,7	67,7	51,0	51,0	51,0	Lw'	Lwr8	63,0	0,0	0,0	0,0		-10*log10(1*60/960)	780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)						
Lkw-Fahrten Musik Ost tags T1		!0A01!	71,9	71,9	71,9	54,0	54,0	54,0	Lw'	Lwr8	63,0	0,0	0,0	0,0		-10*log10(2*60/960)	780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)						
Lkw-Fahrten Musik Ost tags T2		!0A01!	71,2	71,2	71,2	59,0	59,0	59,0	Lw'	Lwr8	63,0	0,0	0,0	0,0		-10*log10(2*60/960)-5	780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)						
Lkw-Fahrten Musik Ost tags T3		!0A01!	71,8	71,8	71,8	54,0	54,0	54,0	Lw'	Lwr8	63,0	0,0	0,0	0,0		-10*log10(2*60/960)	780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)						
Lkw-Fahrten Hotel		!0A01!	73,7	73,7	73,7	60,0	60,0	60,0	Lw'	Lwr8	63,0	0,0	0,0	0,0		-10*log10(8*60/960)	780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)						
Lkw-Fahrten Musik Ost nachts		!0A02!	83,8	83,8	83,8	66,0	66,0	66,0	Lw'	Lwr8	63,0	0,0	0,0	0,0		-10*log10(2)	0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)						
Pkw-Fahrten Tiefgarage Hotel Tor Süd tags		!0A03!	68,1	68,1	68,1	61,9	61,9	61,9	Lw'	Lwr8	50,0	0,0	0,0	0,0		-10*log10(130*0,12)	780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)						
Pkw-Fahrten Büronutzung		!0A03!	73,6	73,6	73,6	54,9	54,9	54,9	Lw'	Lwr8	50,0	0,0	0,0	0,0		-10*log10(2*25*60/960)	780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)						
Pkw-Fahrten Tiefgarage Hotel Tor Ost nachts		!0A04!	86,6	86,6	86,6	71,1	71,1	71,1	Lw'	Lwr8	50,0	0,0	0,0	0,0		-10*log10(130)	0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)						

Horizontale Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen			
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe				Nacht	Anzahl		
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)					Tag	Abend	Nacht	
Pkw-Parken Bürogebäude tags		!0A03!	72,0	72,0	72,0	45,8	45,8	45,8	Lw	Lwr9	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(2*20*60/960)-4-1	780,00	180,00	0,00	0,0			(keine)				
Personen Ost tags		!0A06!	74,6	74,6	74,6	43,7	43,7	43,7	Lw	Lw11	70,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(20*60/960)-3,6	780,00	180,00	0,00	0,0			(keine)				
Personen Ost nachts		!0A06!	86,6	86,6	86,6	55,8	55,8	55,8	Lw	Lw11	70,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(20)-3,6	0,00	0,00	10,00	0,0			(keine)				
Personen West tags		!0A06!	74,6	74,6	74,6	53,6	53,6	53,6	Lw	Lw11	70,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(20*60/960)-3,6	780,00	180,00	0,00	0,0			(keine)				
Personen West nachts		!0A06!	86,6	86,6	86,6	65,7	65,7	65,7	Lw	Lw11	70,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(20)-3,6	0,00	0,00	10,00	0,0			(keine)				

Straße

Bezeichnung	M.	ID	Lme			Zähldaten		genaue Zähldaten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.		
			Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art	(%)	Drefl	Hbeb	Abst.
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)	(dB)		(m)	(m)
Bahnhofstraße	~	!0B!	57,4	-8,8	47,5			282,0	0,0	52,0	9,0	0,0	2,7	30		RQ 7.5	0,0	7	0,0	0,0		
Schillerstraße	~	!0B!	54,2	-8,8	45,2			211,0	0,0	38,0	3,9	0,0	1,2	30		RQ 7.5	0,0	7	0,0	0,0		
Ludwig-Sauer-Straße	~	!0B!	48,5	-8,8	39,4			49,4	0,0	9,4	5,2	0,0	1,6	30		RQ 7.5	0,0	7	0,0	0,0		
Ludwig-Sauer-Straße	~	!0C!	48,5	-8,8	39,4			49,4	0,0	9,4	5,2	0,0	1,6	30		RQ 7.5	0,0	7	0,0	0,0		
Ludwig-Sauer-Straße mit Tiefgarage	~	!0D!	48,9	-8,8	40,7			54,8	0,0	12,6	5,2	0,0	1,6	30		RQ 7.5	0,0	7	0,0	0,0		
Zufahrt Tiefgarage Wohnen	~	!0D!	38,9	-8,8	30,1			10,8	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	30		RQ 7.5	0,0	7	0,0	0,0		
Zufahrt Gelände Wohnen	~	!0D!	33,6	-6,8	24,5			2,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	30		1	2,0	3	0,0	0,0		

Parkplatz

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten				Zuschlag Art		Zuschlag Fahr		Berechnung nach	Einwirkzeit				
				Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N			Kpa	Parkplatzart		Kstro	Fahrbahnoberfl	Tag	Ruhe	Nacht
				(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Ruhe	Nacht	(dB)		(dB)			(min)	(min)	(min)	
P + R	~	!0B!	RLS	86,4	-51,8	79,4		70	1,00	0,300	0,000	0,060	0,0	PKW-Parkplatz	0,0		RLS-90			
Gelände	~	!0D!	RLS	76,2	-51,8	67,2		5	1,00	0,400	0,000	0,050	0,0	PKW-Parkplatz	0,0		RLS-90			

Bahn

Bezeichnung	M.	ID	Lw'		Zugklassen	Zuschlag	Vmax
			Tag	Nacht			
			(dBA)	(dBA)			
Bahnhof Nordgleis	~	!0B!	73,3	71,3	(lokal)	0,0	
Bahnhof Südgleis	~	!0B!	73,3	70,8	(lokal)	0,0	
Bahn Ost	~	!0B!	76,3	74,1	(lokal)	0,0	

Spektren

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)											
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin
Rollgeräusche Palettenhubwagen Riffelblech	Lwr21	Lw	A	-30,3	-24,3	-17,6	-15,1	-10,0	-6,5	-2,9	-9,9	-18,1	0,0	10,6
Ladetätigkeiten Rollcontainer Außenrampe Beladung	Lwr17	Lw	A	-35,6	-20,3	-10,2	-5,7	-5,3	-8,1	-8,9	-15,1	-23,2	-0,0	11,1
Parkplatz	Lwr9	Lw	A	-33,6	-23,5	-12,1	-15,2	-9,1	-4,9	-5,8	-8,0	-14,3	0,0	9,7
Lkw-Bewegung	Lwr8	Lw	A	-39,5	-28,6	-18,6	-13,3	-8,3	-2,9	-6,7	-13,3	-19,8	-0,0	5,4
Biergarten	Lw11	Lw	A	-99,0	-42,0	-22,0	-10,0	-3,0	-7,5	-8,5	-12,0	-25,0	-0,0	3,8
Gewerbeflächen	Lw0	Lw	A	-34,6	-17,5	-15,0	-9,5	-5,5	-4,8	-8,1	-13,2	-18,5	-0,0	11,3