

# Bericht

**über die schalltechnische Untersuchung des geplanten Bebauungsplanes  
„Sonnengrund“ im Ortsteil Muldenstein der Gemeinde Muldenstausee**

Ingenieurbüro für Bauakustik Schürer

Kattowitzer Straße 2A

06128 Halle/ Saale

Bericht-Nr.: 2021-BLP-324

Dipl.-Ing. Heiko Schürer

12.07.2021

<b>Auftraggeber:</b>	Gemeinde Muldenstein, OT Pouch Neuwerk 3 06774 Muldenstausee
<b>Anlage:</b>	Bebauungsplangebiet „Sonnengrund“
<b>Standort der Anlage:</b>	Gemarkung Muldenstein Flur 3, Flurstücke Teilflächen 17/5, 19, 45 und 18/8 (Sachsen-Anhalt, Landkreis Anhalt-Bitterfeld)
<b>Projektnummer:</b>	2021-BLP-324
<b>Bearbeiter:</b>	Dipl.-Ing. H. Schürer Telefon: 0345/ 550 7585 Handy: 0175/ 759 2290
<b>Auftragsdatum:</b>	April 2021
<b>Berichtsumfang:</b>	31 Seiten Textteil und 39 Seiten Anhang

## Inhaltsverzeichnis:

1.	Gegenstand der Untersuchung	4
2.	Mess-, Berechnungs- und Beurteilungsverfahren	4
2.1	Gesetze, Normen und Richtlinien	4
2.2	Beurteilungsmaßstäbe und Berechnungsgrundsätze	6
3.	Örtliche Situation und Verhältnisse	6
4.	Immissionsorte und Orientierungswerte	7
5.	Vorgehensweise	9
6.	Berechnung des Verkehrslärms/ Schienenverkehr	9
6.1	Ausgangsdaten für die Berechnungen der Geräuschemissionen durch den Schienenverkehr	9
6.2	Berechnungsverfahren Schienenverkehr	11
7.	Ermittlung der Geräuschemissionen durch den Schienenverkehr	13
7.1	Auftretenden Geräuschemissionen an den Fassaden	13
7.2	Berechnungsvariante – Riegelbebauung im GE-Gebiet eingeschossig	20
7.3	Berechnungsvariante – Riegelbebauung im GE-Gebiet zweigeschossig	22
7.4	Berechnungsvariante – Riegelbebauung im GE-Gebiet dreigeschossig	24
7.5	Berechnungsvariante – Riegelbebauung im GE-Gebiet zweigeschossig mit Lärmschutzwand an der südlichen BBG	26
8.	Hinweise zu den Orientierungswerten	28
9.	Auswertung der schalltechnischen Berechnungen	29
10.	Qualität der Untersuchung	30
	Anhang	31

## 1. Gegenstand der Untersuchung

Im Ortsteil Muldenstein der Gemeinde Muldenstausee im Landkreis Anhalt-Bitterfeld soll der Bebauungsplan „Sonnengrund“ auf dem Flur 3, Teilflächen 17/5, 19, 45 und 18/8 der Gemarkung Muldenstein aufgestellt werden. Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes ist die Errichtung einer Kinderbetreuungseinrichtung (Fläche für Gemeinbedarf) vorgesehen.

Auf dem Geltungsbereich wirken Geräuschimmissionen aus dem Schienenverkehr der südöstlich gelegenen Eisenbahntrasse Berlin-Bitterfeld ein. Im Rahmen einer schalltechnischen Betrachtung des Bebauungsplanes sollen die durch den angrenzenden Schienenverkehr auftretenden und zu erwartenden Geräuschimmissionen prognostisch ermittelt werden.

Unter Beachtung der ermittelten Beurteilungspegel für Verkehrslärm sollen, wenn erforderlich, aktive und passive schalltechnische Maßnahmen erarbeitet werden um die nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 festgelegten Orientierungswerte einhalten zu können.

## 2. Mess-, Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

### 2.1 Gesetze, Normen und Richtlinien

Bei den folgenden Untersuchungen werden nachfolgend aufgeführte Vorschriften zugrunde gelegt:

- |     |             |  |
|-----|-------------|--|
| [1] | BImSchG     | „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen u. ä. Vorgänge“ (Bundes-Immissionsschutzgesetz) in der jeweils aktuellen Fassung  |
| [2] | TA Lärm     | „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm“<br>6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998, Gemeinsames Ministerialblatt, herausgegeben vom BMI, 49. Jahrgang, Nr. 26 vom 28. August 1998 |
| [3] | 16. BImSchV | Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung), Ausfertigungsdatum 12. Juni 1990, die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.       |

- [4] DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren“, Ausgabe Juli 2002  
Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 „Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Ausgabe Mai 1987
- [5] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“  
Teil 2, Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausgabe Oktober 1999
- [6] DIN 4109:2018 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“, Ausgabe Januar 2018 und  
„Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerischer Nachweis der Erfüllung der Anforderungen“, Ausgabe Januar 2018
- [7] Schall 03 „Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen“, Anlage 2 (zu §4) der 16. BImSchV, Ausgabe 2015
- [8] VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, August 1987
- [9] VDI 2714 "Schallausbreitung im Freien“, Ausgabe Januar 1988
- [10] VDI 2720 Blatt 1 „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Ausgabe: März 1997

Des Weiteren wurde für die Erstellung des Gutachtens genutzt:

- [11] Topografische Karte
- [12] Bebauungsplan „Sonnengrund“ im Ortsteil Muldenstein der Gemeinde Muldenstausee, erstellt durch das Architekturbüro Gloria Sparfeld – Architekten und Ingenieure (Halle (Saale) im Februar 2021, Maßstab 1:1000
- [13] Lärmkartierung des Eisenbahn-Bundesamt für Hauptstrecken, Homepage des Eisenbahn-Bundesamtes
- [14] Stellungnahme des Landeskreises Anhalt-Bitterfeld (Bauordnungsamt SG Bauplanung, Az.: 63-00803-2021-52) zum Bebauungsplan vom 01. April 2021

## 2.2 Beurteilungsmaßstäbe und Berechnungsgrundsätze

Südöstlich in einem Abstand von ca. 60 m zum Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Sonnengrund“ im Ortsteil Muldenstein der Gemeinde Muldenstausee verläuft die Eisenbahntrasse Bitterfeld-Berlin.

Durch den auftretenden Verkehrslärm auf den Geltungsbereich, ausgehend von der Eisenbahntrasse, kann es zu Konflikten mit den schutzbedürftigen Nutzungen durch Geräuschimmissionen führen. Die schalltechnischen Untersuchungen sollten zu schallschutztechnischen Forderungen führen, die Konflikte vermeiden und eine verträgliche Nutzung ermöglichen. Die abgeleiteten schallschutztechnischen Forderungen müssen einerseits bestimmt und nachvollziehbar sein, andererseits so offenbleiben, dass sie sich flexibel den künftigen Nutzungen anpassen lassen.

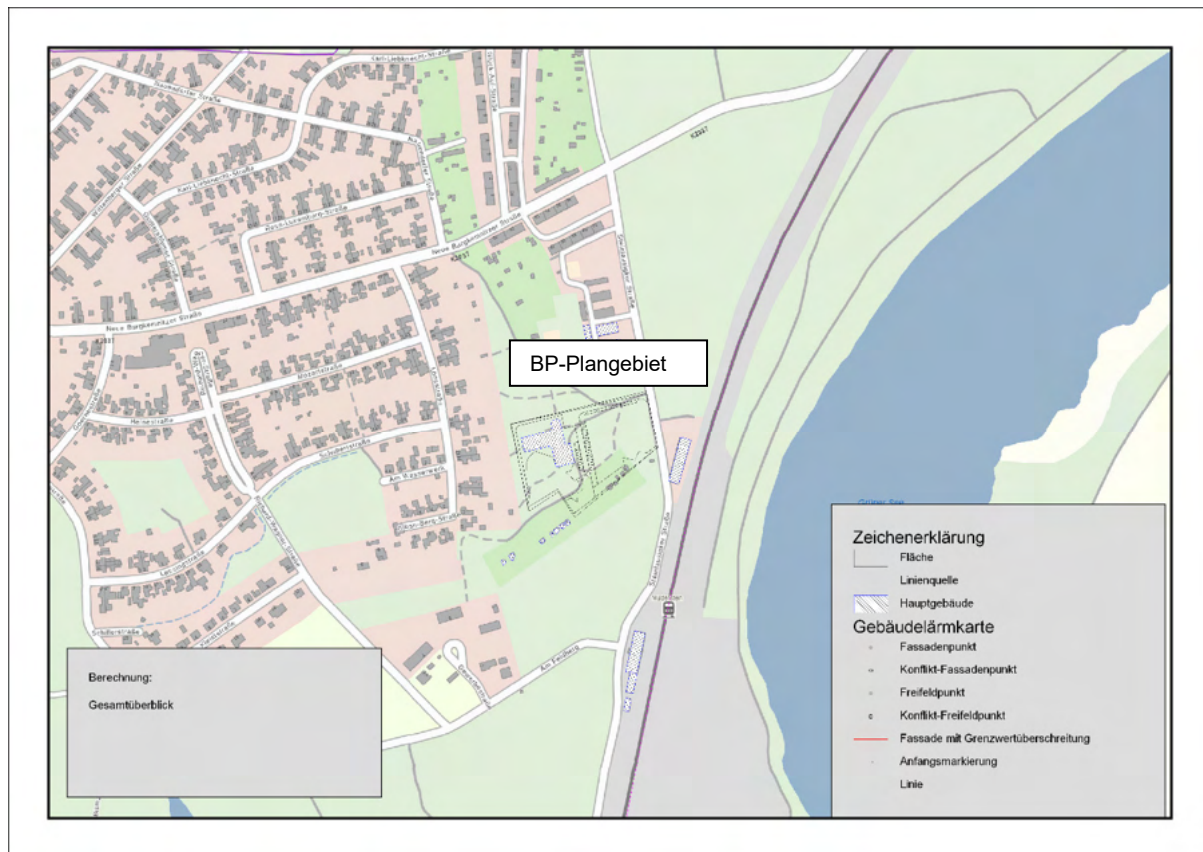
Die Abschätzung bzw. Berechnung der auftretenden Geräuschimmissionen erfolgt mit einem computergestützten Rechenprogramm. Die Ergebnisse werden mit den Orientierungswerten nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 [4] verglichen.

## 3. Örtliche Situation und Verhältnisse

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes befindet sich im südöstlichen Bereich des Ortsteil Muldenstein. In einem Abstand von 100 m verläuft die Eisenbahntrasse.

Der Geltungsbereich umfasst den Bebauungsstandort für eine Kinderbetreuungseinrichtung (Fläche für Gemeinbedarf – westlicher Teil) sowie ein Gewerbegebiet für nichtstörendes Gewerbe (östlicher Teil).

Die genaue Lage des Geltungsbereiches sowie der angrenzenden Verkehrswege und gewerblichen Anlagen ist aus dem Bild 1 sowie Anlage 1 ersichtlich.



**Bild 1:** Lage des Bebauungsgebietes innerhalb der Gemeinde

#### 4. Immissionsorte und Orientierungswerte

Für die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschimmissionen durch Schienenverkehr werden entsprechen der vorliegenden Planung die Fassaden der zweigeschossigen Kindertagesstätte als Immissionsorte betrachtet. In der folgenden Tabelle sind die maßgeblichen Immissionsorte aufgeführt.

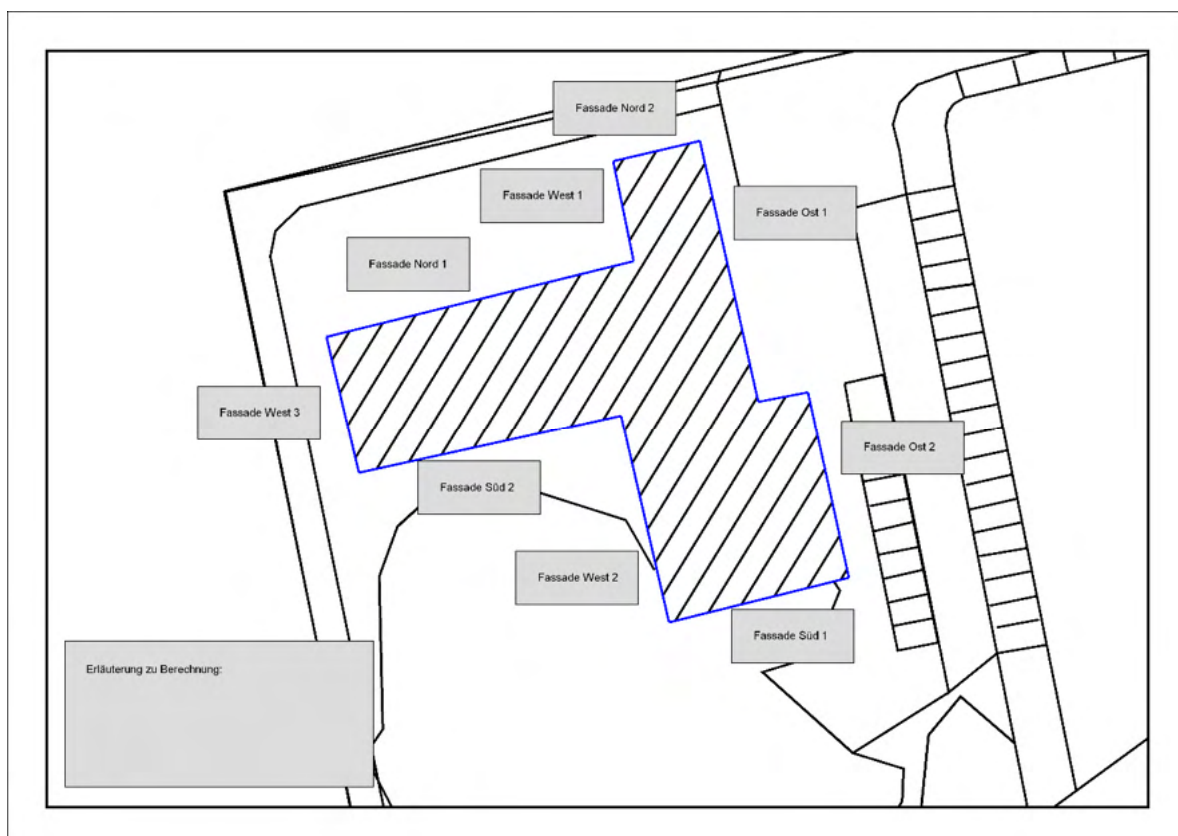
Für Kindertagesstätte liegen in der DIN 18005, keine Orientierungswerte vor. Kindertagesstätte werden zumeist als Sondergebiet ausgewiesen.

Für die Festlegung der einzuhaltenden Orientierungswerten ist daher die Nutzung und die Umgebung maßgeblich werden.

Entsprechend den vorliegenden Angaben werden die Kindertagesstätte in der Regel der baulichen Zuordnung „Allgemeines Wohngebiet“ zugeordnet. Eine Zuordnung aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (Schienenverkehr) zum „Mischgebiet“ kann im gesonderten Falle möglich sein.

Eine abschließende Einstufung obliegt der genehmigungsführenden Behörde.

Für die Darstellung der auftretenden Geräuschimmissionen durch den Schienenverkehr werden die Beurteilungspegel an den Fassaden ermittelt. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt tabellarisch sowie als Raster- und Gebäudelärmkarte. Die Fassaden/ Immissionsorte sind im Bild 2 dargestellt.



**Bild 2:** Lage der Fassaden/ Immissionsorte



Nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 [4] sind an den in der Tabelle 1 aufgeführten Immissionsorten die folgenden Immissionsrichtwerte einzuhalten bzw. zu unterschreiten:

„Allgemeines Wohngebiet“:	tags:	$ORW_{Tag} =$	55 dB(A)
	nachts:	$ORW_{Nacht} =$	45 dB(A) bzw. 40 dB(A).
„Misch-/ Dorfgebiet“:	tags:	$ORW_{Tag} =$	60 dB(A)
	nachts:	$ORW_{Nacht} =$	50 dB(A) bzw. 45 dB(A).

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

## 5. Vorgehensweise

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchungen werden die auftretenden Geräuschemissionen durch den Schienenverkehr ermittelt.

Die Darstellung erfolgt als Raster- und Gebäudelärmkarten.

Entsprechend den vorliegenden Schreiben des Landesverwaltungsamtes und des Bauordnungsamtes des Landkreises Anhalt-Bitterfeld sind schalltechnische Untersuchungen hinsichtlich Gewerbe-, Straßen- und Freizeitlärm nicht erforderlich.

## 6. Berechnung des Verkehrslärms/ Schienenverkehr

Die Berechnung der zu erwartenden Geräuschemissionen durch den Schienenverkehr (Verkehrslärm) wird entsprechend den geltenden Normen und Richtlinien durchgeführt. Die einzelnen Ergebnisse für den Schienenverkehrslärm werden mit den Orientierungswert für ein „Allgemeines Wohngebiet“ verglichen und daraus die erforderlichen aktiven und passiven Lärminderungsmaßnahmen abgeleitet.

### 6.1 Ausgangsdaten für die Berechnungen der Geräuschemissionen durch den Schienenverkehr

Für die Berechnungen der Geräuschemissionen durch den Schienenverkehr liegen die Lärmkartierung des Eisenbahnbundesamtes [13] sowie die aktuellen Fahrpläne des Bahnhofes Bitterfeld vor.

Grundlage dieser ermittelten Werte bilden die durch Eisenbahnbundesamt erhobenen Daten (Jahreswerte) für die Eisenbahntrasse Berlin - Bitterfeld, die in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt sind. Der täglich auftretende Verkehr auf der Eisenbahntrasse wird dementsprechend auf den Tag (360 Tage im Jahr) heruntergerechnet.

**Tabelle 1:** Verkehrsdaten auf der Eisenbahntrasse Berlin - Bitterfeld nach [12]

Zugart	Im Jahr		am Tage	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Fernverkehr	15.742	1.825	44	6
davon ICE			15	2
Nahverkehr	12.767	3.588	36	10
Güterverkehr	2.065	1.082	6	4
Sonstiges	1.094	50	4	1

**Tabelle 29:** Verkehrsdaten auf der Eisenbahntrasse Berlin - Bitterfeld nach gegliedert nach [6 und 18]

Zustand 2015				Daten nach Schall 03-2015					
Anzahl Züge		Zugart- Traktion	v km/h	Fahrzeugkategorien gem. Schall 03 im Zugverband					
Tag	Nacht			Fahrzeug-katego- rie	Achsen	Anzahl	Fahrzeug-katego- rie	Achsen	Anzahl
13	2	ICE	200	HGV-Triebkopf	4	2	ICE1-Zug	4	12
2	0	IC	160	E-Lok	4	1	Reisezugwagen	4	12
29	4	Fernverkehr	120	E-Lok	4	1	Reisezugwagen	4	8
36	10	Nahverkehr	120	E-Lok	4	1	Reisezugwagen	4	5
6	4	Güterverkehr	100	E-Lok	4	1	Güterwagen	4	24
4	1	E-Lok	100	E-Lok	4	1			

Das Gleisbett ist ausgeführt als Schotterbett mit Betonschwellen. Die Steigung/ das Gefälle wird entsprechend der Topografie durch das Rechnerprogramm ermittelt.

## 6.2 Berechnungsverfahren Schienenverkehr

Die Ausbreitungsrechnungen wurden mit einem Rechnerprogramm auf Grundlage der „Schall 03“ (Schienenverkehr/ Straßenbahn) durchgeführt. Für die Digitalisierung der Gebäude und der Topografie wurden die zur Verfügung gestellten Planunterlagen verwendet. Ausgehend von den oben festgelegten Verkehrsdaten berechnet das Programm unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie, der Abschirmung und der Reflexion an den Gebäuden, den Immissionspegel der einzelnen Emittenten. In den Berechnungen wurden die Reflexionsanteile so lange berücksichtigt, bis der reflektierte Pegelanteil 15 dB unter dem höchsten Pegelanteil liegt.

### Berechnung des Schienenverkehrslärms nach Schall 03

Die Berechnung des Beurteilungspegels durch den Schienenverkehrslärm erfolgt entsprechend der „Schall 03-2015“ [7] nach dem „Teilstückverfahren“ auf Basis längenbezogener Schalleistungspegel, die auf Grundlage Fahrzeugkategorie (10 verschiedene Fahrzeugarten) sowie der Schallquellenart an den Fahrzeugen (Roll-, Aerodynamische, Aggregat- und Antriebsgeräusch) ermittelt.

Danach wird eine Schienentrasse in Teilstücke mit annähernd konstanten Emissionen und Ausbreitungsbedingungen zerteilt. Die Länge der Teilstücke ist außerdem von Abstand zum Immissionsort abhängig.

Schalleistungspegel für Eisenbahn- und Straßenbahnstrecken

Der Pegel der längenbezogenen Schalleistung  $L_{WA,f,h,m,Fz}$  im Oktavband  $f$ , im Höhenbereich  $h$ , infolge einer Teil-Schallquelle  $m$  (siehe Tabelle 5 und Tabelle 13), für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeug-Kategorie  $Fz$  je Stunde wird nach folgender Gleichung (Gl. 1) berechnet:

$$L_{WA,f,h,m,Fz} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{f,h,m,Fz} + 10 \lg \frac{n_Q}{n_{Q,0}} \text{ dB} + b_{f,h,m} \lg \left( \frac{v_{Fz}}{v_0} \right) \text{ dB} + \sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c}) + \sum_k K_k \quad (\text{Gl. 1})$$

Dabei bezeichnet:

$a_{A,h,m,Fz}$	A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit $v_0 = 100$ km/h auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand, nach Beiblatt 1 und 2, in dB,
$\Delta a_{f,h,m,Fz}$	Pegeldifferenz im Oktavband $f$ , nach Beiblatt 1 und 2, in 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, in 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, in dB,
$\sum_k K_k$	Summe der $k$ Pegelkorrekturen für Brücken nach Tabelle 9 bzw. 16 und die Auffälligkeit von Geräuschen nach Tabelle 11, in dB.

In der Anlage 8 dieses Berichtes die Berechnung des längenbezogenen Schalleistungspegel für die Emissionshöhen  $h_1 = 0$  m (Höhenbereich 1),  $h_2 = 4$  m (Höhenbereich 2) und  $h_3 = 5$  m (Höhenbereich 3) dargestellt

Es ergeben sich somit folgende längenbezogenen Schalleistungspegel für den Schienenverkehr getrennt nach Höhenbereichen und Beurteilungszeiträumen:

$L_{WA', \text{Tag}, 0m}$	= 86,0 dB(A)/ m	$L_{WA', \text{Nacht}, 0m}$	= 82,7 dB(A)/ m
$L_{WA', \text{Tag}, 4m}$	= 85,2 dB(A)/ m	$L_{WA', \text{Nacht}, 4m}$	= 81,8 dB(A)/ m
$L_{WA', \text{Tag}, 5m}$	= 90,2 dB(A)/ m	$L_{WA', \text{Nacht}, 5m}$	= 87,1 dB(A)/ m

Die Berechnung der Immissionspegel erfolgt gemäß Schall 03 [6] analog der Berechnungsvorschrift der DIN ISO 9613-2 [4]. Ausgehend von den ermittelten Schalleistungspegeln wird jeder einzelnen Quelle (hier Zugart), der anteilige Immissionspegel  $L_{A_{Tf}}$  jeder Quelle nachfolgender Formel berechnet:

$$L_{pA_{eq}} = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Hierbei sind:

$L_{pA_{eq}}$	=	A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel bei Mitwind dB(A)
$L_W$	=	Oktavband-Schalleistungspegel der einzelnen Quelle in dB
$D_c$	=	Richtwirkungskorrektur in dB Beschreibt um wie viel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung von dem Pegel einer ungerichteten Punktquelle gleicher Schalleistung in gleichem Abstand abweicht
$A_{div}$	=	Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung auf der Grundlage von vollkugelförmiger Ausbreitung
$A_{atm}$	=	Dämpfung auf Grund der Luftabsorption
$A_{gr}$	=	Dämpfung auf Grund des Bodeneffektes
$A_{bar}$	=	Dämpfung auf Grund von Abschirmung
$A_{misc}$	=	Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)

Die auf der oben genannten Weise berechneten Teilbeurteilungspegel des Schienenverkehrslärms werden energetisch zum Beurteilungspegel am Immissionsort summiert. Dieser Beurteilungspegel ist mit den Orientierungswerten der DIN 18005 [3] zu vergleichen.

## 7. Ermittlung der Geräuschimmissionen durch den Schienenverkehr

Im Folgenden werden die Geräuschauswirkungen auf die geplante Kindertagesstätte innerhalb des Baugebietes aus schalltechnischer Sicht mit und ohne Lärminderungsmaßnahmen berichtet.

Die schalltechnischen Betrachtungen erfolgen nur für den Tageszeitraum.

### 7.1 Auftretenden Geräuschimmissionen an den Fassaden

In der folgenden Tabelle 3 sind die Ergebnisse der Berechnungen tabellarisch dargestellt.

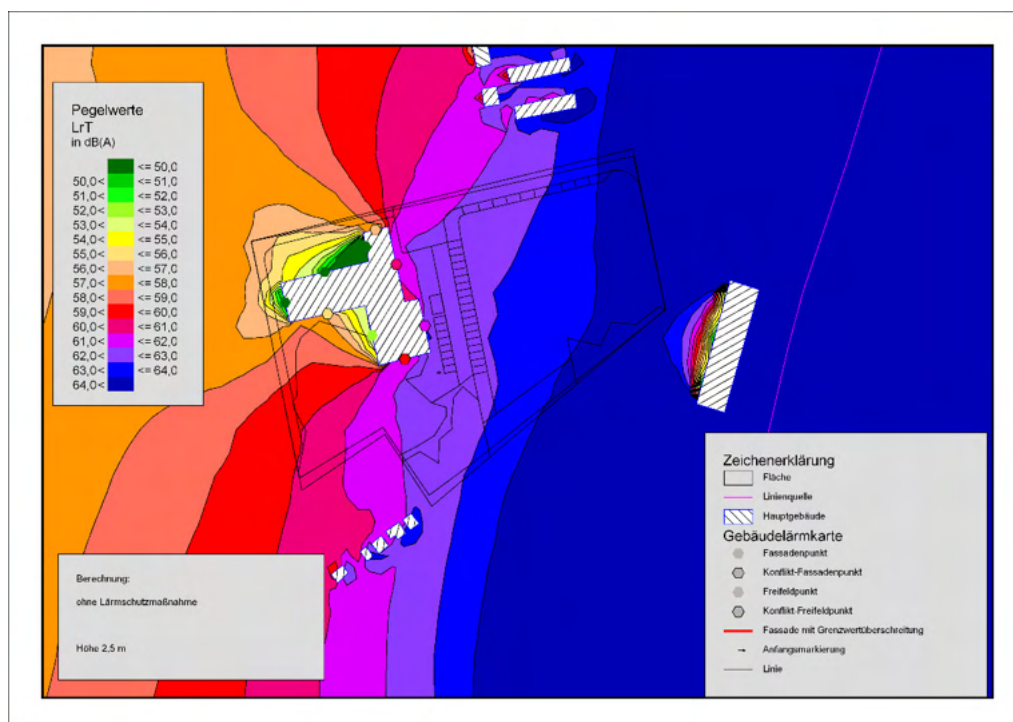
**Tabelle 3:** Ergebnistabelle Schienenverkehr mit Beurteilungspegel in dB(A) – Ist-Situation

Immissionsort	ORW <sub>Tag</sub> / ORW <sub>Nacht</sub>		L <sub>r, Tag</sub> / L <sub>r, Nacht</sub>
	Allgemeines Wohngebiet	Mischgebiet	
Fassade Nord 1 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	49,8 dB(A) 52,9 dB(A)
Fassade West 1 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	41,7 dB(A) 44,8 dB(A)
Fassade Nord 2 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	56,2 dB(A) 56,8 dB(A)
Fassade Ost 1 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	60,1 dB(A) 60,5 dB(A)
Fassade Ost 2 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	61,3 dB(A) 61,6 dB(A)
Fassade Süd 1 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	59,9 dB(A) 60,2 dB(A)
Fassade West 2 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	52,5 dB(A) 52,2 dB(A)
Fassade Süd 2 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	55,7 dB(A) 56,4 dB(A)
Fassade West 3 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	49,8 dB(A) 49,8 dB(A)

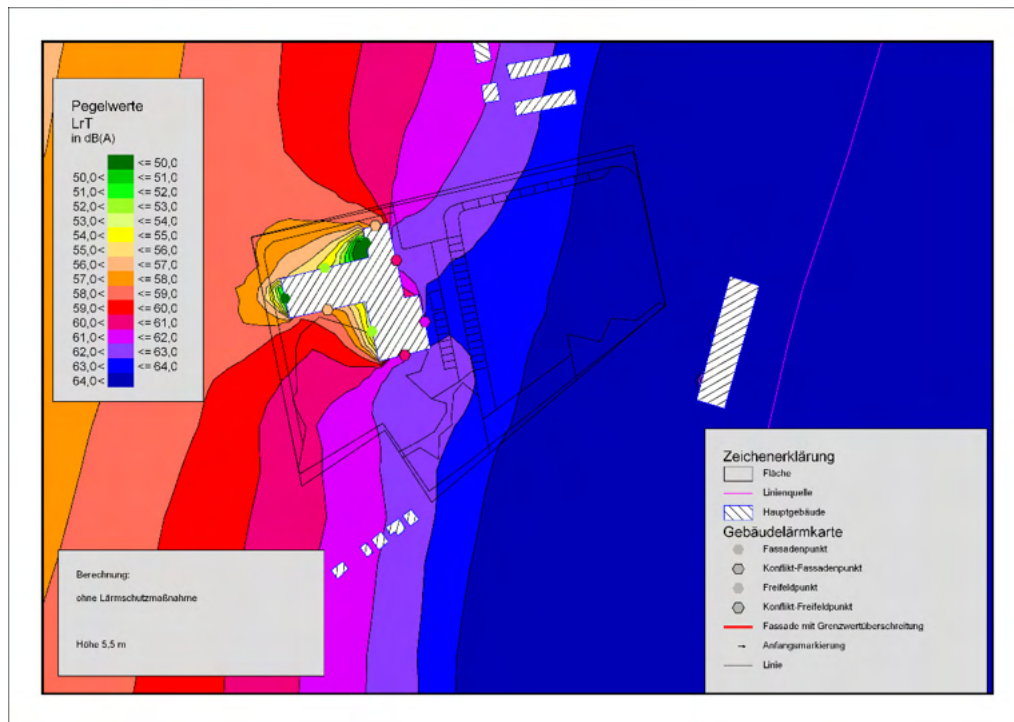
Die Ergebnisse zeigen, dass

- an allen westlichen Fassaden und der Fassade Nord 1 die Orientierungswerte für ein „Allgemeines Wohngebiet“ eingehalten werden.
- an den Fassaden Süd 2 und Nord 2 die Orientierungswerte für ein „Allgemeines Wohngebiet“ überschritten jedoch die die Orientierungswerte für ein „Mischgebiet“ eingehalten werden.
- an allen östlichen Fassaden die die Orientierungswerte für ein „Allgemeines Wohngebiet“ um maximal  $\Delta L = 7$  dB bzw. für ein „Mischgebiet“ von  $\Delta L = 2$  dB überschritten werden.

Die Ergebnisse sind in den folgenden Bilder 3 und 4 dargestellt.



**Bild 3:** Raster- und Gewerbelärmkarte EG Tag, Ist-Situation



**Bild 4:** Raster- und Gebäudelärmkarte OG Tag

Um die Orientierungswerte an allen Immissionsorten im Geltungsbereiches einhalten zu können sind aktive oder passive Lärminderungsmaßnahmen erforderlich. Sie können einerseits die Errichtung einer Lärmschutzwand entlang der Geltungsbereiches- bzw. an der Bebauungsgrenze oder andererseits den Einbau von Fenster der Schallschutzklasse (hier SKK II) bzw. die räumliche Gestaltung innerhalb des Gebäudes umfassen.

Für die Festlegung der Anforderungen an die Außenbauteile und damit auch an die Fenster, werden die Ausführungen der DIN 4109-01:2018 [6] herangezogen.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

dabei ist

$K_{Raumart} = 25$  dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{Raumart} = 30$  dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{Raumart} = 35$  dB für Büroräume und Ähnliches;

$L_a$  der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35$  dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$R'_{w,ges} = 30$  dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Die Festlegungen des den Berechnungen der Anforderungen zugrunde gelegten maßgeblichen Außenlärmpegels erfolgt gemäß DIN 4109-02:2018 [5].

Die Ermittlung erfolgt nach dem Grundsatz:

Beträgt die Differenz des Beurteilungspegels zwischen den Tag und der Nacht weniger als  $\Delta L = 10$  dB, so ergibt sich maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Korrekturfaktor von  $\Delta L = +10$  dB.

Für den hier zu betrachtenden Tageszeitraum beträgt der maßgebliche Außenlärmpegel bei maximal  $L_a = 64,6$  dB(A) und gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße der Fassade  $R'_{w,ges} = 35$  dB.



Die Berechnungen der aus den Anforderungen zu definierenden Bau-Schalldämmmaß der einzelnen Außenbauelemente, wie Wand und Fenster erfolgt gemäß DIN 4109-02:2018-01 [6].

Des Weiteren kann aus dem ermittelten Schalldämmmaß der Fenster die Schallschutzklasse definiert werden. Nach der VDI 2719 [7] werden die Schallschutzklassen der Fenster folgendermaßen definiert (Darstellung Tabelle 4).

**Tabelle 4:** Definition der Schallschutzklassen der Fenster

Schallschutzklasse	bewertetes Schalldämm-Maß $R'_w$ des eingebauten Fensters	bewertetes Schalldämm-Maß $R_w$ in Prüfstand ermittelt
1	25 dB bis 29 dB	> 27 dB
2	30 dB bis 34 dB	> 32 dB
3	35 dB bis 39 dB	> 37 dB
4	40 dB bis 44 dB	> 42 dB
5	45 dB bis 49 dB	> 47 dB
6	> 50 dB	> 52 dB

Beim Einbau von Schallschutzfenster wird weiterhin Vorhaltemaße von 2 dB berücksichtigt.

Die Festlegungen sind einerseits die Bauausführung der Wandelemente und der daraus zu ermittelnde bewertete Schalldämmmaß maßgebend und andererseits auch die Flächenanteil der weiteren Fassadenelemente, wie Fenster und Türen, unter Beachtung der Kenndaten (Abmaße) des zu betrachtenden Raumes.

Entsprechend des „Standes der Technik“ werden in der Regel Fenster mit einem bewerteten Mindestschalldämmmaß von  $R'_{w, \text{Fenster}} = 30 \text{ dB}$  (SSK II) eingebaut.

Das Schalldämmmaß der Fassaden sollte daher bei einem prozentualen Flächenanteil der Fenster mit einen bewerteten Mindestschalldämmmaß von  $R'_{w, \text{Fenster}} = 30 \text{ dB}$  (SSK II) von ca. 50 % bei  $R'_{w, \text{Wand}} = 40 \text{ dB}$  liegen.

In den beiden folgenden Bildern 5 bis 8 sind in einer Rasterkarte die auftrennenden Geräuschimmissionen für die Immissionshöhen von  $h_1 = 2,5 \text{ m}$  und  $h_2 = 5,5 \text{ m}$  für den Tages- und Nachtzeitraum dargestellt.

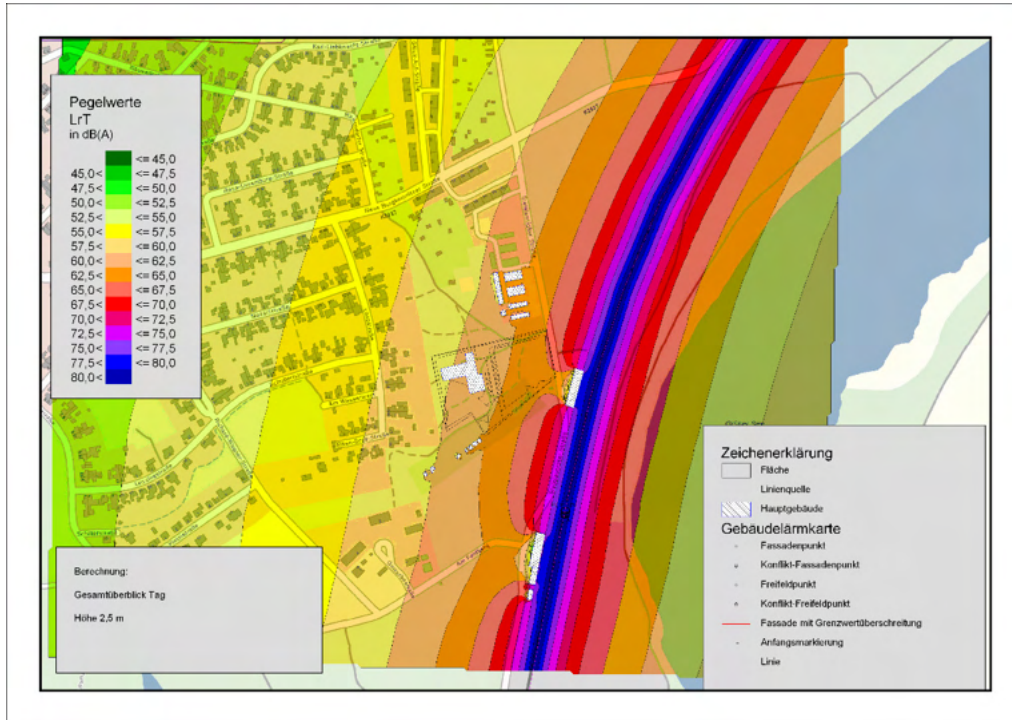


Bild 5: Rasterlärnkarte Höhe 2,5 m Tag

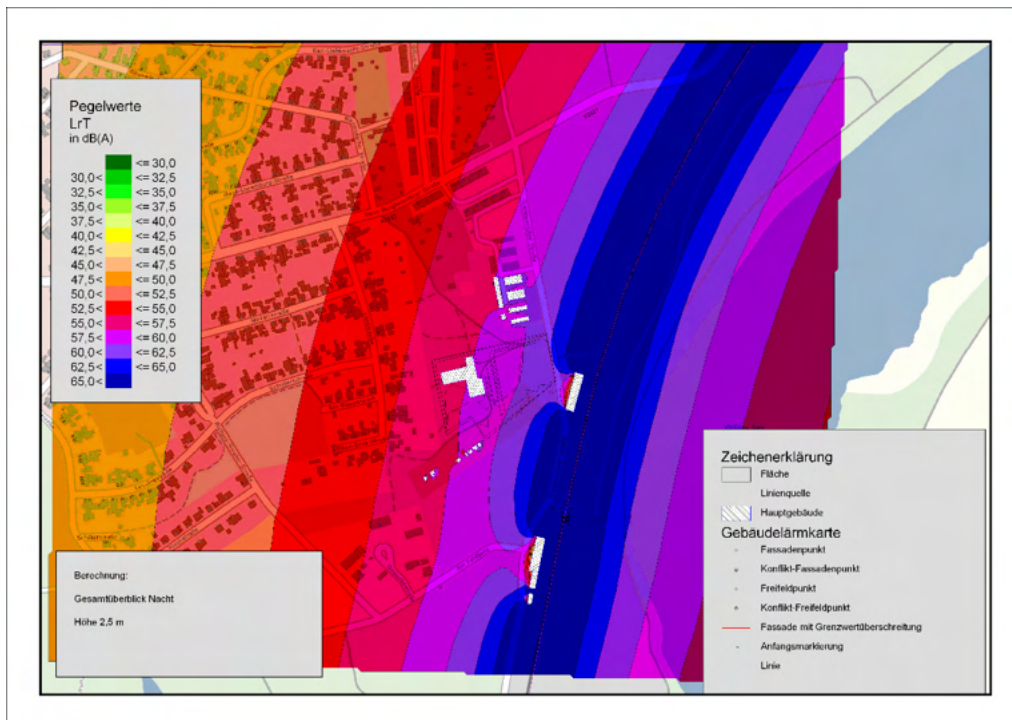


Bild 6: Rasterlärnkarte Höhe 2,5 m Nacht

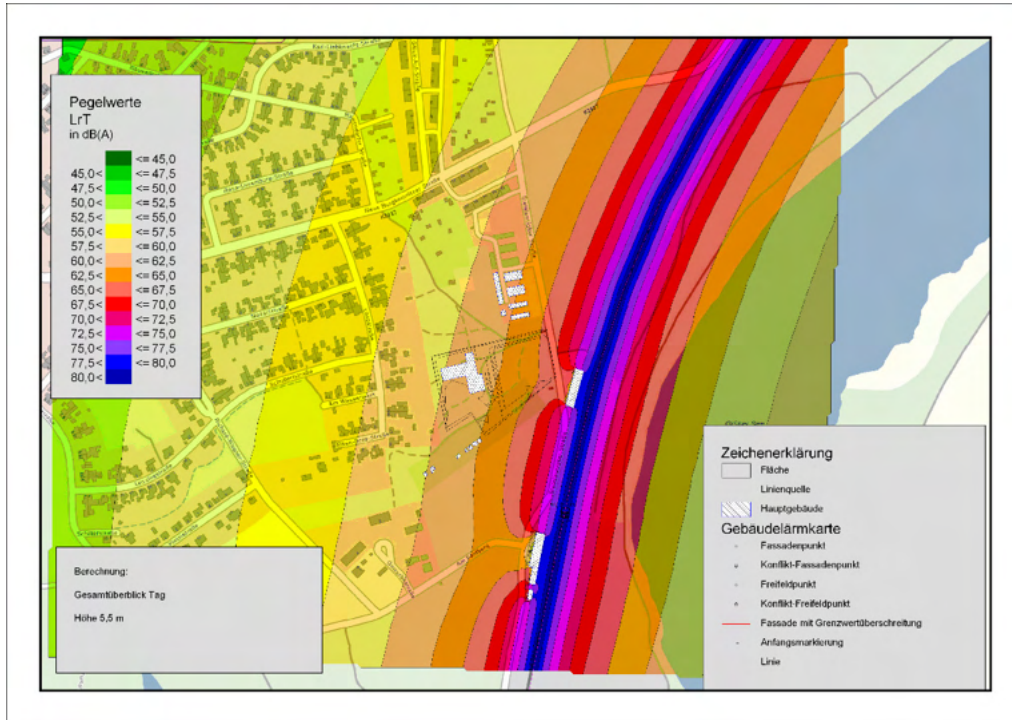


Bild 7: Rasterlärmkarte Höhe 5,5 m Tag

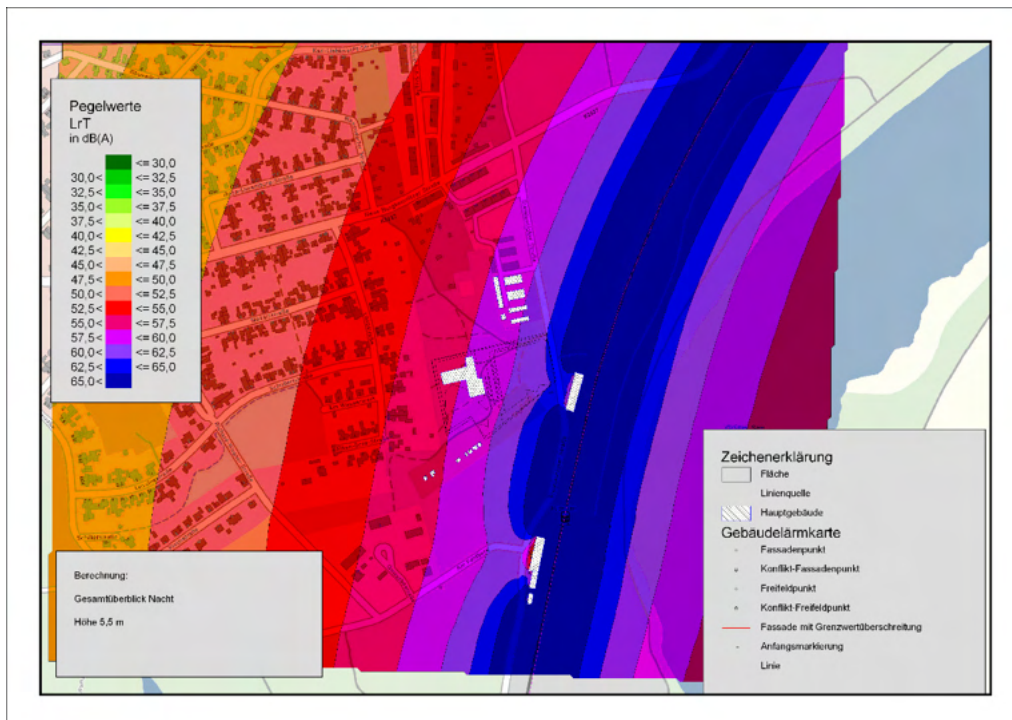


Bild 8: Rasterlärmkarte Höhe 5,5 m Nacht

## 7.2 Berechnungsvariante – Riegelbebauung im GE-Gebiet eingeschossig

In der folgenden Tabelle 5 sind die Ergebnisse der Berechnungen tabellarisch dargestellt.

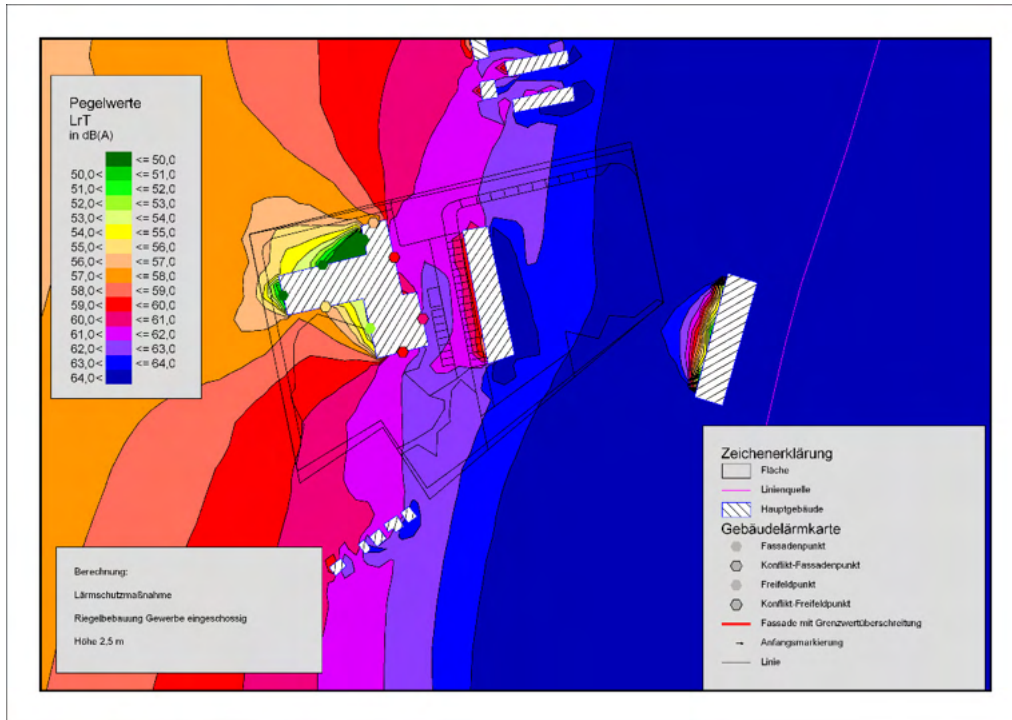
**Tabelle 5:** Ergebnistabelle Schienenverkehr mit Beurteilungspegel in dB(A) – Ist-Situation

Immissionsort	ORW <sub>Tag</sub> / ORW <sub>Nacht</sub>		L <sub>r, Tag</sub> / L <sub>r, Nacht</sub>
	Allgemeines Wohngebiet	Mischgebiet	
Fassade Nord 1 EG	55 dB(A)	60 dB(A)	49,8 dB(A)
OG			52,9 dB(A)
Fassade West 1 EG	55 dB(A)	60 dB(A)	41,7 dB(A)
OG			44,8 dB(A)
Fassade Nord 2 EG	55 dB(A)	60 dB(A)	56,2 dB(A)
OG			56,4 dB(A)
Fassade Ost 1 EG	55 dB(A)	60 dB(A)	60,0 dB(A)
OG			60,4 dB(A)
Fassade Ost 2 EG	55 dB(A)	60 dB(A)	61,0 dB(A)
OG			61,3 dB(A)
Fassade Süd 1 EG	55 dB(A)	60 dB(A)	59,6 dB(A)
OG			60,2 dB(A)
Fassade West 2 EG	55 dB(A)	60 dB(A)	52,5 dB(A)
OG			52,2 dB(A)
Fassade Süd 2 EG	55 dB(A)	60 dB(A)	55,7 dB(A)
OG			56,4 dB(A)
Fassade West 3 EG	55 dB(A)	60 dB(A)	49,8 dB(A)
OG			49,8 dB(A)

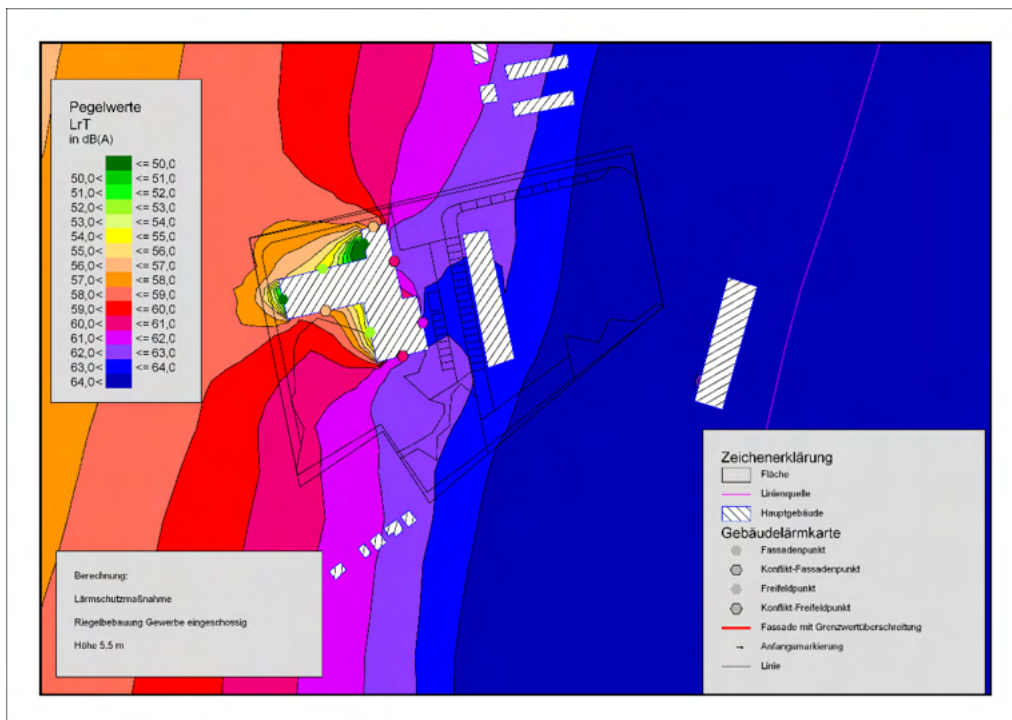
Die Ergebnisse zeigen, dass

- an allen westlichen Fassaden und der Fassade Nord 1 die Orientierungswerte für ein „Allgemeines Wohngebiet“ eingehalten werden.
- an den Fassaden Süd 2 und Nord 2 die Orientierungswerte für ein „Allgemeines Wohngebiet“ überschritten jedoch die die Orientierungswerte für ein „Mischgebiet“ eingehalten werden.
- an allen östlichen Fassaden die die Orientierungswerte für ein „Allgemeines Wohngebiet“ um maximal  $\Delta L = 6,5$  dB bzw. für ein „Mischgebiet“ von  $\Delta L = 1,5$  dB überschritten werden.

Die Ergebnisse sind in den folgenden Bilder 9 und 10 dargestellt.



**Bild 9:** Raster- und Gewerbelärmkarte EG Tag, Riegelbebauung eingeschossig



**Bild 10:** Raster- und Gebäudelärmkarte OG Tag, Riegelbebauung eingeschossig

### 7.3 Berechnungsvariante – Riegelbebauung im GE-Gebiet zweigeschossig

In der folgenden Tabelle 6 sind die Ergebnisse der Berechnungen tabellarisch dargestellt.

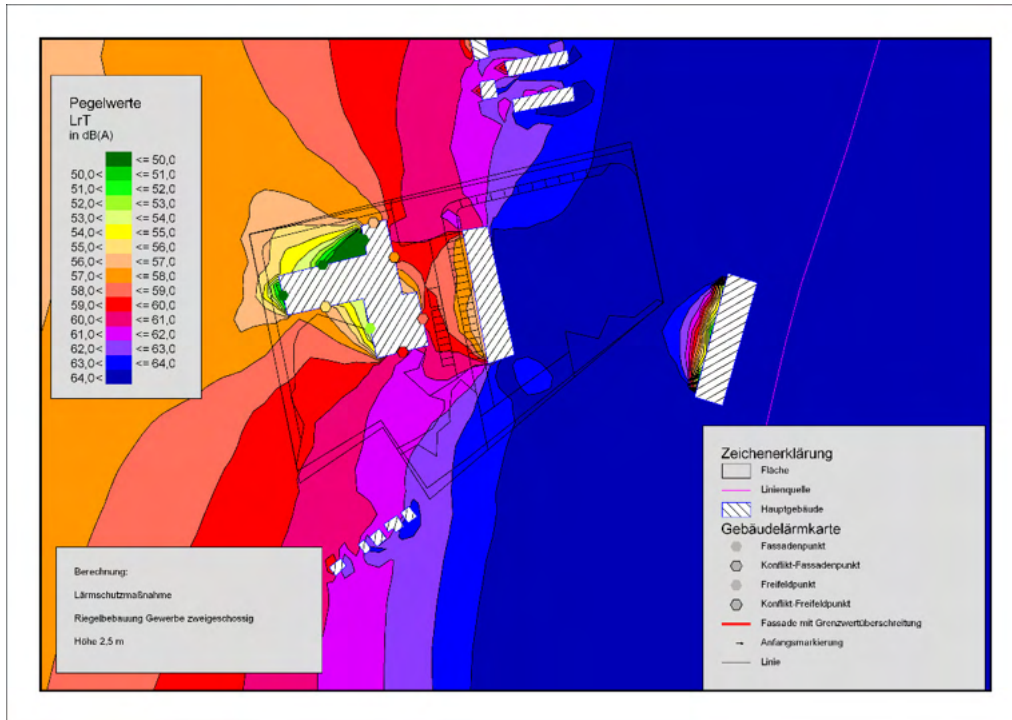
**Tabelle 6:** Ergebnistabelle Schienenverkehr mit Beurteilungspegel in dB(A) – Ist-Situation

Immissionsort	ORW <sub>Tag</sub> / ORW <sub>Nacht</sub>		L <sub>r, Tag</sub> / L <sub>r, Nacht</sub>
	Allgemeines Wohngebiet	Mischgebiet	
Fassade Nord 1 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	49,8 dB(A) 52,9 dB(A)
Fassade West 1 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	41,7 dB(A) 44,8 dB(A)
Fassade Nord 2 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	56,2 dB(A) 56,3 dB(A)
Fassade Ost 1 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	57,9 dB(A) 59,4 dB(A)
Fassade Ost 2 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	58,1 dB(A) 60,1 dB(A)
Fassade Süd 1 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	59,2 dB(A) 59,7 dB(A)
Fassade West 2 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	52,5 dB(A) 52,1 dB(A)
Fassade Süd 2 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	55,7 dB(A) 56,4 dB(A)
Fassade West 3 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	49,8 dB(A) 49,8 dB(A)

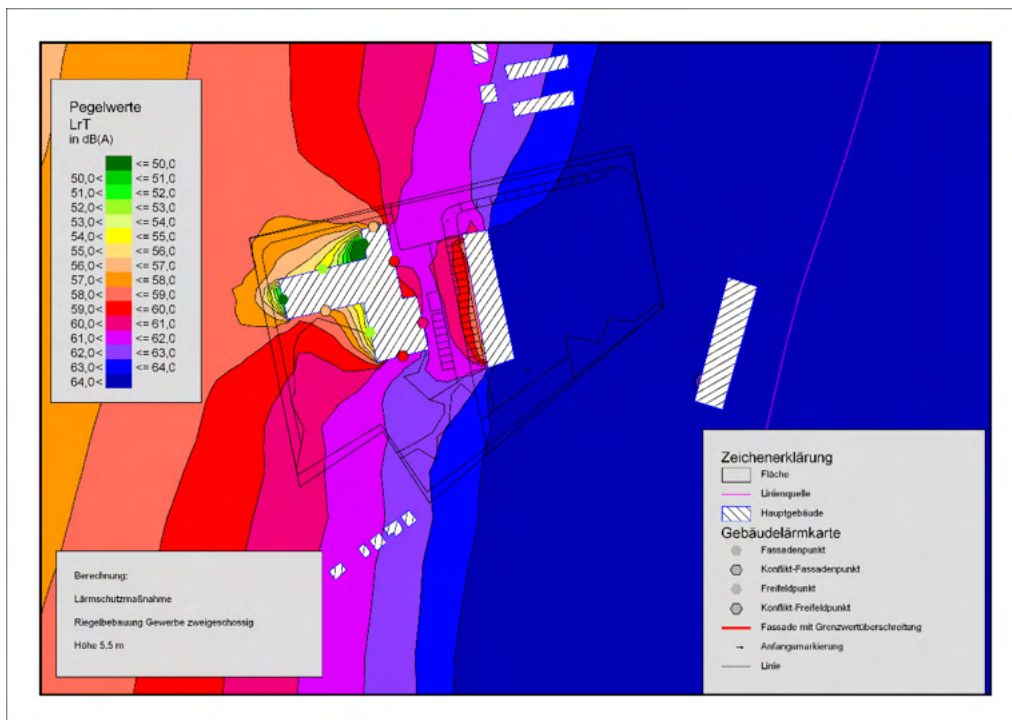
Die Ergebnisse zeigen, dass

- an allen westlichen Fassaden und der Fassade Nord 1 die Orientierungswerte für ein „Allgemeines Wohngebiet“ eingehalten werden.
- an alle anderen Fassaden die Orientierungswerte für ein „Allgemeines Wohngebiet“ überschritten jedoch die die Orientierungswerte für ein „Mischgebiet“ eingehalten werden.

Die Ergebnisse sind in den folgenden Bilder 11 und 12 dargestellt.



**Bild 11:** Raster- und Gewerbelärmkarte EG Tag, Riegelbebauung zweigeschossig



**Bild 12:** Raster- und Gebäudelärmkarte OG Tag, Riegelbebauung zweigeschossig

#### 7.4 Berechnungsvariante – Riegelbebauung im GE-Gebiet dreigeschossig

In der folgenden Tabelle 7 sind die Ergebnisse der Berechnungen tabellarisch dargestellt.

**Tabelle 7:** Ergebnistabelle Schienenverkehr mit Beurteilungspegel in dB(A) – Ist-Situation

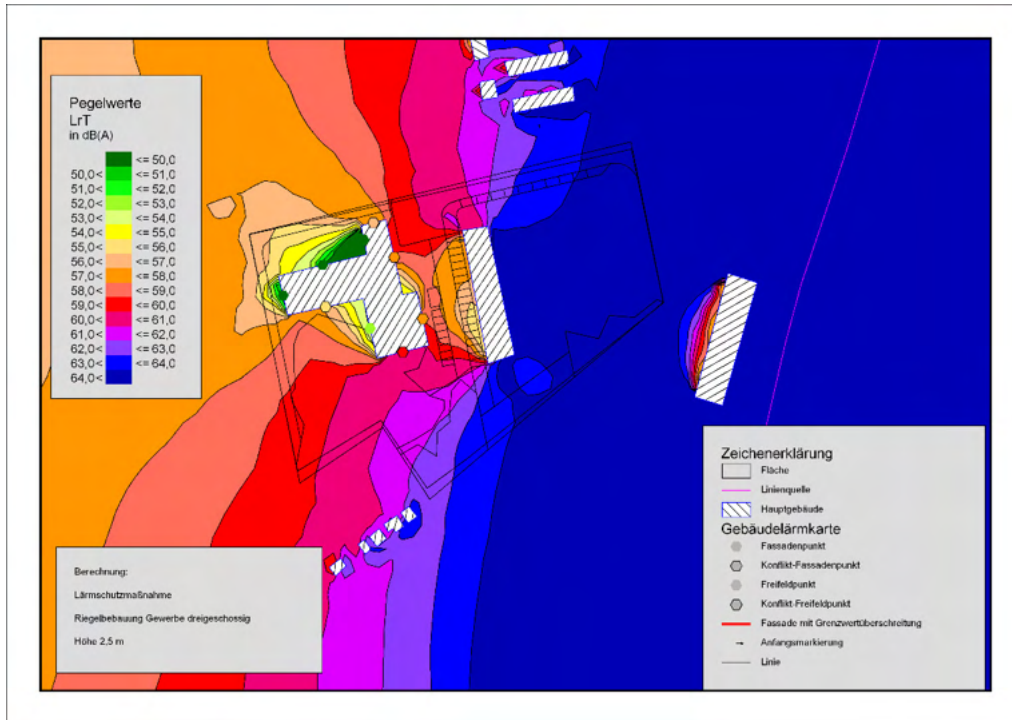
Immissionsort	ORW <sub>Tag</sub> / ORW <sub>Nacht</sub>		L <sub>r, Tag</sub> / L <sub>r, Nacht</sub>
	Allgemeines Wohngebiet	Mischgebiet	
Fassade Nord 1 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	49,8 dB(A) 52,9 dB(A)
Fassade West 1 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	41,7 dB(A) 44,6 dB(A)
Fassade Nord 2 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	56,2 dB(A) 56,3 dB(A)
Fassade Ost 1 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	57,2 dB(A) 57,8 dB(A)
Fassade Ost 2 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	57,3 dB(A) 58,0 dB(A)
Fassade Süd 1 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	59,2 dB(A) 59,7 dB(A)
Fassade West 2 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	52,5 dB(A) 52,1 dB(A)
Fassade Süd 2 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	55,7 dB(A) 56,3 dB(A)
Fassade West 3 EG OG	55 dB(A)	60 dB(A)	49,8 dB(A) 49,8 dB(A)

Die Ergebnisse zeigen, dass

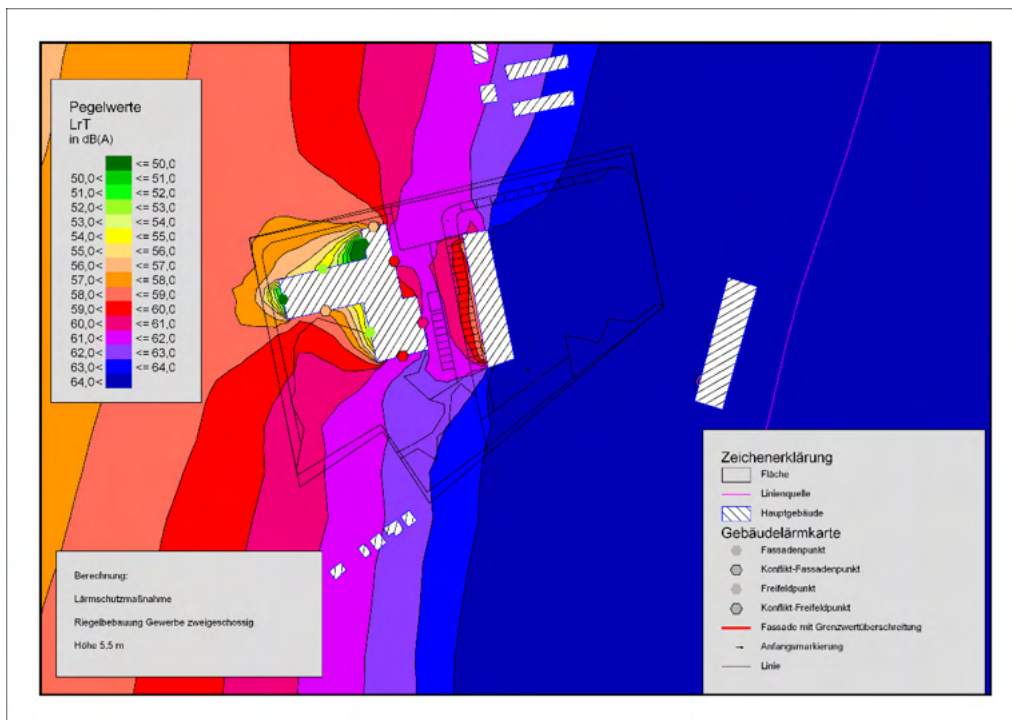
- an allen westlichen Fassaden und der Fassade Nord 1 die Orientierungswerte für ein „Allgemeines Wohngebiet“ eingehalten werden.
- an alle anderen Fassaden die Orientierungswerte für ein „Allgemeines Wohngebiet“ überschritten jedoch die die Orientierungswerte für ein „Mischgebiet“ eingehalten werden.

Die Ergebnisse sind in den folgenden Bilder 13 und 14 dargestellt.





**Bild 13:** Raster- und Gewerbelärmkarte EG Tag, Riegelbebauung dreigeschossig



**Bild 14:** Raster- und Gebäudelärmkarte OG Tag, Riegelbebauung dreigeschossig

### 7.5 Berechnungsvariante – Riegelbebauung im GE-Gebiet zweigeschossig mit Lärmschutzwand an der südlichen BBG

In der folgenden Tabelle 8 sind die Ergebnisse der Berechnungen tabellarisch dargestellt.

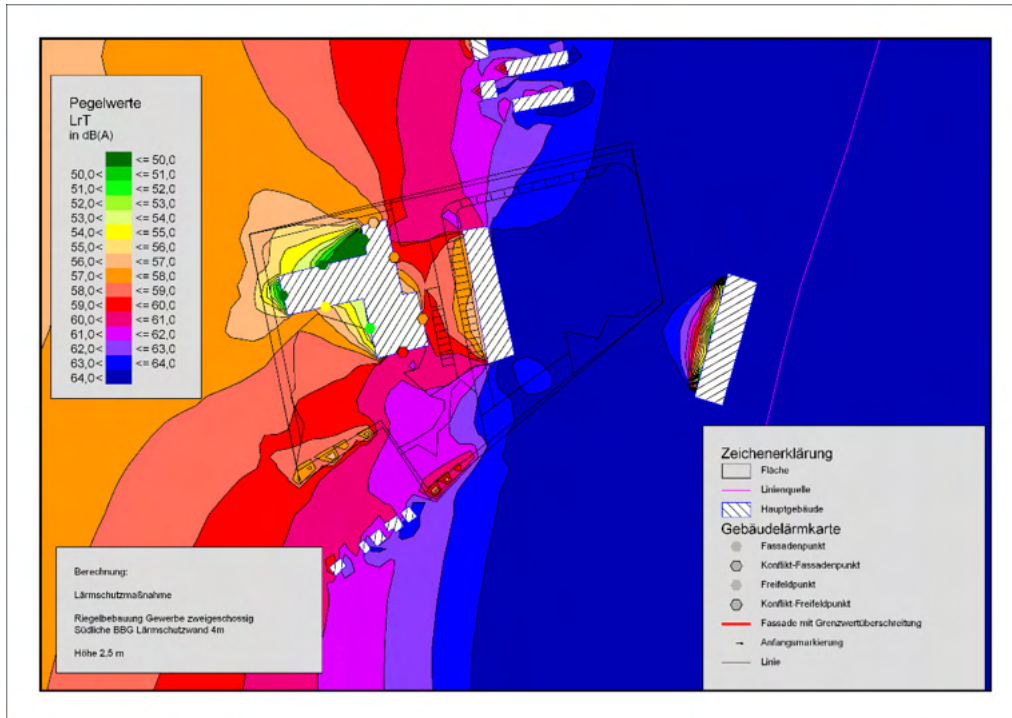
**Tabelle 8:** Ergebnistabelle Schienenverkehr mit Beurteilungspegel in dB(A) – Ist-Situation

Immissionsort	ORW <sub>Tag</sub> / ORW <sub>Nacht</sub>		L <sub>r, Tag</sub> / L <sub>r, Nacht</sub>
	Allgemeines Wohngebiet	Mischgebiet	
Fassade Nord 1 EG	55 dB(A)	60 dB(A)	49,8 dB(A)
OG			52,9 dB(A)
Fassade West 1 EG	55 dB(A)	60 dB(A)	41,7 dB(A)
OG			44,8 dB(A)
Fassade Nord 2 EG	55 dB(A)	60 dB(A)	56,2 dB(A)
OG			56,3 dB(A)
Fassade Ost 1 EG	55 dB(A)	60 dB(A)	57,8 dB(A)
OG			59,4 dB(A)
Fassade Ost 2 EG	55 dB(A)	60 dB(A)	57,9 dB(A)
OG			60,1 dB(A)
Fassade Süd 1 EG	55 dB(A)	60 dB(A)	59,1 dB(A)
OG			59,6 dB(A)
Fassade West 2 EG	55 dB(A)	60 dB(A)	52,0 dB(A)
OG			52,1 dB(A)
Fassade Süd 2 EG	55 dB(A)	60 dB(A)	55,0 dB(A)
OG			56,3 dB(A)
Fassade West 3 EG	55 dB(A)	60 dB(A)	48,7 dB(A)
OG			49,8 dB(A)

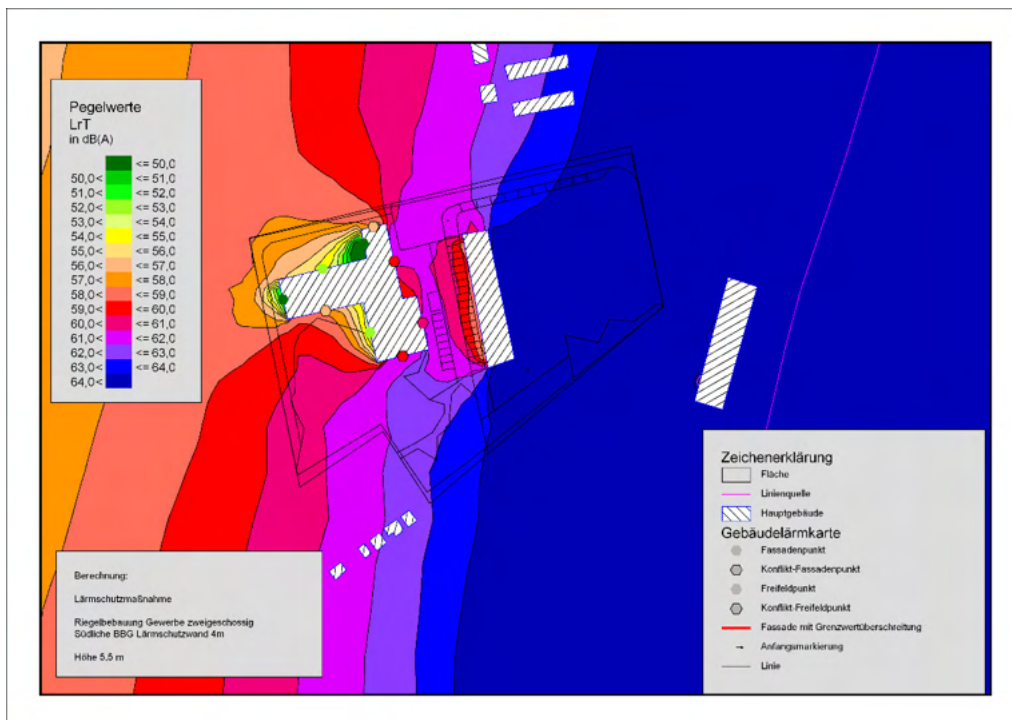
Die Ergebnisse zeigen, dass

- an allen westlichen Fassaden und der Fassade Nord 1 die Orientierungswerte für ein „Allgemeines Wohngebiet“ eingehalten werden.
- an alle anderen Fassaden die Orientierungswerte für ein „Allgemeines Wohngebiet“ überschritten jedoch die die Orientierungswerte für ein „Mischgebiet“ eingehalten werden.

Die Ergebnisse sind in den folgenden Bilder 15 und 16 dargestellt.



**Bild 15:** Raster- und Gewerbelärmkarte EG Tag, Riegelbebauung zweigeschossig mit LSW



**Bild 16:** Raster- und Gebäudelärmkarte OG Tag, Riegelbebauung zweigeschossig mit LSW

## 8. Hinweise zu den Orientierungswerten

### Auszug aus DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1

„ ... Bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) sind in der Regel den verschiedenen Schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Bauflächen, Baugebieten, sonstigen Flächen) Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zuzuordnen. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastung zu erfüllen.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnungen und Grundrissgestaltungen, bauliche Schallschutzmaßnahmen –insbesondere für Aufenthaltsräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. ...“

Der allgemeine Leitsatz des Lärmschutzes, die Umweltgeräusche technischen Ursprungs so gering wie möglich zu halten, gilt wegen der Verpflichtung zur Vorsorge besonders für die Bauleitplanung.

Die DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 [4] spricht ausdrücklich von der wünschenswerten Unterschreitung der Orientierungswerte. Das bedeutet, dass die Orientierungswerte wo und soweit als möglich unterschritten werden sollen.

Der dabei zu beachtendem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit der Mittel verhindert die Forderung nach überdimensionierten Schallschutzmaßnahmen.

Beide Grundsätze – Minimierung der durch die Zivilisation verursachten Geräuscheinwirkungen und Verhältnismäßigkeit der Mittel – verschmelzen zum Optimierungsgrundsatz.

Bei Gebäuden, die einseitig durch Verkehrsgeräusche belastet sind, können schutzbedürftige Räume und Außenwohnbereiche (Balkone, Loggien, Terrassen) häufig dadurch ausreichend geschützt werden, dass sie auf der lärmabgewandten Seite angeordnet werden.

Bei zu hohen Pegeln vor der Fassade können wenigstens die Innenräume durch schalldämmende Außenbauteile, in der Regel Fassaden und Fenstern (siehe DIN 4109) geschützt werden. Für ausreichende Belüftung auch bei geschlossenen Fenstern müssen gegebenenfalls schalldämmende Lüftungseinrichtungen eingebaut werden.

## **9. Auswertung der schalltechnischen Berechnungen**

Aus den durchgeführten Berechnungen können folgende Schlussfolgerungen getroffen werden:

1. Das geplante Bebauungsplangebiet ist durch den Schienenverkehr lärmvorbelastet.
2. Soweit es möglich ist, sollte für das Sondergebiet die Orientierungswerte für ein Mischgebiet zugrunde gelegt werden.
3. In östliches Areal, das als GE für nicht störendes Gewerbe ausgewiesen wird, sollte so nah wie möglich zum westlichen Sondergebiet, eine zweigeschossige Riegelbebauung vorgesehen werden.
4. Die schutzbedürftigen Räume sollten auf der der Schiene abgewandten Seite geplant werden.
5. Basierend auf die Ergebnisse aus dem Schienenlärm und nach Berechnungsvorschrift der DIN 4109:2018 [6] sollten die Festlegung des resultierenden Schalldämmmaßes der Außenbauteile und damit der Schallschutzklassen der Fenster erfolgen. Aus den Berechnungen ist es ersichtlich, dass bei einem bewerteten Schalldämmmaß der Massivteile der Fassade von  $R'_{w, \text{Wand}} = 40 \text{ dB}$  und einem Fensterflächenanteil von ca. 50 %, Fenster der Schallschutzklasse II ( $R'_{w, \text{Fenster}} = 30 \text{ dB}$ ) ausreichend sein sollten.
6. Die Errichtung eine Lärmschutzwand an der südlichen Grenze des Geltungsbereiches des Bebauungsplangebietes bringt nur eine kleine unwesentliche Minderung.

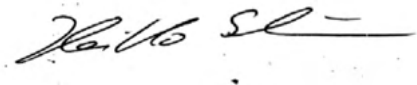
## **10. Qualität der Untersuchung**

Die durch die Untersuchung ermittelten Aussagen wurden durch folgende Vorgehensweisen versucht, auf die sichere Seite hin abzusichern:

- Berücksichtigung des schalltechnischen maximalen Betriebszustandes bei den Berechnungen.
- Ansatz von maximal möglichen Einwirkzeiten. Diese setzen einen störungsfreien Betrieb voraus. Pausenzeiten blieben unberücksichtigt.
- Keine Schallabsorption der Gebäudefassaden.

Halle (Saale), den 12. Juli 2021

Der Sachverständige



Dipl.-Ing. Heiko Schürer

**- Ende des Textteils -**

## Anhang

Anlage 1:	Lageplan	1 Seite
Anlage 2:	Berechnungstabellen Schienenverkehrslärm	9 Seiten
Anlage 3:	Ergebnistabellen Schienenverkehrslärm	9 Seiten
Anlage 4:	Rasterlärmkarten	20 Seiten



Berechnung:  
Gesamtüberblick

**Zeichenerklärung**

- Fläche
- Linienquelle
- Hauptgebäude

**Gebäudelärmkarte**

- Fassadenpunkt
- Konflikt-Fassadenpunkt
- Freifeldpunkt
- Konflikt-Freifeldpunkt
- Fassade mit Grenzwertüberschreitung
- Anfangsmarkierung
- Linie



### Ermittlung der durchschnittlich stündlichen Anzahl der Züge

Anzahl Züge		Zugart-	v-max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband					
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Fahrzeugkategorie	Achsen	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Achsen	Anzahl
13	2	ICE	200	HGV-Triebkopf	4	2	ICE-1-Zug	4	12
2	0	IC-Zug	160	E-Lok	4	1	Reisezugwagen	4	12
29	4	Fernverkehr	120	E-Lok	4	1	Reisezugwagen	4	8
36	10	Nahverkehr	120	E-Lok	4	1	Reisezugwagen	4	5
6	4	Güterverkehr	100	E-Lok	4	1	Güterwagen	4	24
4	1	Sonstiges	100	E-Lok	4	1			
90	21	<b>Summe beider Richtungen</b>							
<b>5,625</b>	<b>2,625</b>	<b>Fahrzeuge je Stunde</b>							

**Geschwindigkeit 100 km/h**

Anzahl Züge		Zugart-	v-max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband					
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Fahrzeugkategorie	Achsen	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Achsen	Anzahl
6	4	Güterverkehr	100	E-Lok	4	1	Güterwagen	4	24
4	1	Sonstiges	100	E-Lok	4	1			
10	5	<b>Summe beider Richtungen</b>							
<b>0,625</b>	<b>0,625</b>	<b>Fahrzeuge je Stunde mit Lok</b>							
<b>0,375</b>	<b>0,5</b>	<b>Fahrzeuge je Stunde ohne Lok</b>							

**Geschwindigkeit 120 km/h**

Anzahl Züge		Zugart-	v-max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband					
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Fahrzeugkategorie	Achsen	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Achsen	Anzahl
36	10	Nahverkehr	120	E-Lok	4	1	Reisezugwagen	4	5
29	4	Fernverkehr	120	E-Lok	4	1	Reisezugwagen	4	8
65	14	<b>Summe beider Richtungen</b>							
<b>4,0625</b>	<b>1,75</b>	<b>Fahrzeuge je Stunde</b>							

**Geschwindigkeit 160 km/h**

Anzahl Züge		Zugart-	v-max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband					
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Fahrzeugkategorie	Achsen	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Achsen	Anzahl
2	0	IC-Zug	160	E-Lok	4	1	Reisezugwagen	4	12
2	0	<b>Summe beider Richtungen</b>							
<b>0,125</b>	<b>0</b>	<b>Fahrzeuge je Stunde</b>							

**Geschwindigkeit 200 km/h**

Anzahl Züge		Zugart-	v-max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband					
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Fahrzeugkategorie	Achsen	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Achsen	Anzahl
13	2	ICE	200	HGV-Triebkopf	4	2	ICE-1-Zug	4	12
13	2	<b>Summe beider Richtungen</b>							
<b>0,8125</b>	<b>0,25</b>	<b>Fahrzeuge je Stunde</b>							





**Ausgangsdaten der Einheiten nach Beiblatt 1**

	Höhen		Oktavfrequenz								Gesamt in [dB(A)]
	Bereich	in [m]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
<b>HGV-Triebkopf</b>											
Rollgeräusche Schienenrauheit	1	0	-50	-40	-24	-8	-3	-6	-11	-30	62
Rollgeräusche Radrauheit	1	0	-50	-40	-25	-9	-4	-4	-11	-23	51
Aerodynamik Stromabnehmerwippe	3	5	-30	-21	-13	-9	-6	-4	-9	-17	43
Aerodynamik Stromabnehmerfuß	2	4	-28	-21	-12	-9	-6	-4	-8	-17	46
Aerodynamik Drehgestell	1	0	-15	-8	-6	-6	-8	-14	-21	-32	35
Aggregatgeräusche Ventilator oben	2	4	-35	-24	-10	-5	-5	-8	-15	-26	62
Aggregatgeräusche Ventilator unten	1	0	-30	-22	-5	-4	-7	-11	-17	-26	54
Antriebsgeräusche Motor/ Getriebe	1	0	-32	-24	-5	-4	-8	-12	-18	-29	50
<b>HGV-Mittel-/Steuerwagen, nicht angetrieben</b>											
Rollgeräusche Schienenrauheit	1	0	-50	-40	-24	-8	-3	-6	-11	-30	62
Rollgeräusche Radrauheit	1	0	-50	-40	-25	-9	-4	-4	-11	-23	51
Aerodynamik Stromabnehmerfuß	2	4	-21	-18	-15	-12	-5	-4	-10	-18	29
Aerodynamik Drehgestell	1	0	-15	-8	-6	-6	-8	-14	-21	-32	35
Aggregatgeräusche Ventilator oben	2	4	-35	-24	-13	-4	-5	-7	-14	-25	44
<b>E-Lok</b>											
Rollgeräusche Schienenrauheit	1	0	-50	-40	-24	-8	-3	-6	-11	-30	67
Rollgeräusche Radrauheit	1	0	-40	-30	-22	-9	-3	-5	-15	-26	71
Aerodynamik Stromabnehmerwippe	3	5	-30	-21	-13	-9	-6	-4	-9	-17	43
Aerodynamik Stromabnehmerfuß	2	4	-29	-22	-12	-8	-5	-5	-10	-18	49
Aerodynamik Drehgestell	1	0	-15	-8	-6	-6	-8	-14	-21	-32	40
Aggregatgeräusche Ventilator oben	2	4	-28	-19	-6	-4	-6	-10	-14	-23	61
Aggregatgeräusche Ventilator unten	1	0	-30	-22	-5	-4	-7	-11	-17	-26	54
Antriebsgeräusche Motor/ Getriebe	1	0	-32	-24	-5	-4	-8	-12	-18	-29	50
<b>Reiszugwagen</b>											
Rollgeräusche Schienenrauheit	1	0	-50	-40	-24	-8	-3	-6	-11	-30	67
Rollgeräusche Radrauheit	1	0	-40	-30	-22	-9	-3	-5	-15	-26	71
Aerodynamik	2	4	-21	-18	-15	-12	-5	-4	-10	-18	29
Aerodynamik	1	0	-15	-8	-6	-6	-8	-14	-21	-32	40
Aggregatgeräusche	2	4	-35	-24	-13	-4	-5	-7	-14	-25	44
<b>Güterzugwagen</b>											
Rollgeräusche Schienenrauheit	1	0	-50	-40	-24	-8	-3	-6	-11	-30	67
Rollgeräusche Radrauheit	1	0	-40	-30	-22	-9	-3	-5	-15	-26	71
Rollgeräusche Schienenrauheit - Kesselw.	2	4	-29	-20	-19	-6	-5	-5	-17	-26	57
Rollgeräusche Radrauheit - Kesselw.	2	4	-28	-19	-18	-5	-4	-7	-17	-26	61
Aerodynamik	1	0	-15	-8	-6	-6	-8	-14	-21	-32	40

**Ausgangsdaten der Einheiten - Absolutwert**

	Höhen		Oktavfrequenz								Gesamt in [dB(A)]
	Bereich	in [m]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
<b>HGV-Triebkopf</b>											
Rollgeräusche Schienenrauheit	1	0	12	22	38	54	59	56	51	32	62
Rollgeräusche Radrauheit	1	0	1	11	26	42	47	47	40	28	51
Aerodynamik Stromabnehmerwippe	3	5	13	22	30	34	37	39	34	26	43
Aerodynamik Stromabnehmerfuß	2	4	18	25	34	37	40	42	38	29	46
Aerodynamik Drehgestell	1	0	20	27	29	29	27	21	14	3	35
Aggregatgeräusche Ventilator oben	2	4	27	38	52	57	57	54	47	36	62
Aggregatgeräusche Ventilator unten	1	0	24	32	49	50	47	43	37	28	54
Antriebsgeräusche Motor/ Getriebe	1	0	18	26	45	46	42	38	32	21	50
<b>HGV-Mittel-/Steuerwagen, nicht angetrieben</b>											
Rollgeräusche Schienenrauheit	1	0	12	22	38	54	59	56	51	32	62
Rollgeräusche Radrauheit	1	0	1	11	26	42	47	47	40	28	51
Aerodynamik Stromabnehmerfuß	2	4	8	11	14	17	24	25	19	11	29
Aerodynamik Drehgestell	1	0	20	27	29	29	27	21	14	3	35
Aggregatgeräusche Ventilator oben	2	4	9	20	31	40	39	37	30	19	44
<b>E-Lok</b>											
Rollgeräusche Schienenrauheit	1	0	17	27	43	59	64	61	56	37	67
Rollgeräusche Radrauheit	1	0	31	41	49	62	68	66	56	45	71
Aerodynamik Stromabnehmerwippe	3	5	13	22	30	34	37	39	34	26	43
Aerodynamik Stromabnehmerfuß	2	4	20	27	37	41	44	44	39	31	49
Aerodynamik Drehgestell	1	0	25	32	34	34	32	26	19	8	40
Aggregatgeräusche Ventilator oben	2	4	33	42	55	57	55	51	47	38	61
Aggregatgeräusche Ventilator unten	1	0	24	32	49	50	47	43	37	28	54
Antriebsgeräusche Motor/ Getriebe	1	0	18	26	45	46	42	38	32	21	50
<b>Reiszugwagen</b>											
Rollgeräusche Schienenrauheit	1	0	17	27	43	59	64	61	56	37	67
Rollgeräusche Radrauheit	1	0	31	41	49	62	68	66	56	45	71
Aerodynamik	2	4	8	11	14	17	24	25	19	11	29
Aerodynamik	1	0	25	32	34	34	32	26	19	8	40
Aggregatgeräusche	2	4	9	20	31	40	39	37	30	19	44
<b>Güterzugwagen</b>											
Rollgeräusche Schienenrauheit	1	0	17	27	43	59	64	61	56	37	67
Rollgeräusche Radrauheit	1	0	31	41	49	62	68	66	56	45	71
Rollgeräusche Schienenrauheit - Kesselw.	2	4	28	37	38	51	52	52	40	31	57
Rollgeräusche Radrauheit - Kesselw.	2	4	33	42	43	56	57	54	44	35	61
Aerodynamik	1	0	25	32	34	34	32	26	19	8	40

**Berechnung des längenbezogenen Schalleistungspegels - Ausgangsdaten mit Korrekturfaktoren**

Oktavfrequenz				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
<b>HGV-Triebkopf 200 km/h</b>	Rollgeräusch Schien	Quellhöhe 0m		10,5	20,5	36,5	54,0	62,0	63,5	58,5	39,5
	Rollgeräusch Rad	Quellhöhe 0m		-0,5	9,5	24,5	42,0	50,0	54,5	47,5	35,5
	Aerodynamik	Quellhöhe 5m		11,5	20,5	28,5	34,0	40,0	46,5	41,5	33,5
	Aerodynamik	Quellhöhe 4m		16,5	23,5	32,5	37,0	43,0	49,5	45,5	36,5
	Aerodynamik	Quellhöhe 0m		35,1	42,1	44,1	44,1	42,1	36,1	29,1	18,1
	Ventilator oben	Quellhöhe 4m		42,1	53,1	67,1	72,1	72,1	69,1	62,1	51,1
	Ventilator unten	Quellhöhe 0m		39,1	47,1	64,1	65,1	62,1	58,1	52,1	43,1
	Motor/Getrieb	Quellhöhe 0m		15,0	23,0	42,0	43,0	39,0	35,0	29,0	18,0
<b>HGV-Triebkopf 200 km/h</b>		Quellhöhe 0m		41,5	49,3	65,1	73,5	69,2	66,0	60,7	46,2
		Quellhöhe 4m		43,1	54,1	68,1	80,1	76,1	70,2	63,2	52,2
		Quellhöhe 5m		44,5	52,3	68,6	82,0	74,0	67,8	62,4	49,3

Oktavfrequenz				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
<b>HGV-Mittelwagen 200 km/h</b>	Rollgeräusch Schien	Quellhöhe 0m		10,5	20,5	36,5	54,0	62,0	63,5	58,5	39,5
	Rollgeräusch Rad	Quellhöhe 0m		-0,5	9,5	24,5	42,0	50,0	54,5	47,5	35,5
	Aerodynamik	Quellhöhe 4m		23,1	26,1	29,1	32,1	39,1	40,1	34,1	26,1
	Aerodynamik	Quellhöhe 0m		35,1	42,1	44,1	44,1	42,1	36,1	29,1	18,1
	Ventilator oben	Quellhöhe 4m		6,0	17,0	28,0	37,0	36,0	34,0	27,0	16,0
<b>HGV-Mittelwagen 200 km/h</b>		Quellhöhe 0m		36,1	43,1	45,8	62,7	66,3	65,0	59,9	42,0
		Quellhöhe 4m		8,7	18,8	30,6	51,2	54,2	55,6	48,6	36,6
		Quellhöhe 5m									

Oktavfrequenz				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
<b>E-Lok 100 km/h</b>	Rollgeräusch Schien	Quellhöhe 0m		17,0	27,0	43,0	59,0	64,0	61,0	56,0	37,0
	Rollgeräusch Rad	Quellhöhe 0m		31,0	41,0	49,0	62,0	68,0	66,0	56,0	45,0
	Aerodynamik	Quellhöhe 5m		13,0	22,0	30,0	34,0	37,0	39,0	34,0	26,0
	Aerodynamik	Quellhöhe 4m		20,0	27,0	37,0	41,0	44,0	44,0	39,0	31,0
	Aerodynamik	Quellhöhe 0m		25,0	32,0	34,0	34,0	32,0	26,0	19,0	8,0
	Ventilator oben	Quellhöhe 4m		33,0	42,0	55,0	57,0	55,0	51,0	47,0	38,0
	Ventilator unten	Quellhöhe 0m		24,0	32,0	49,0	50,0	47,0	43,0	37,0	28,0
	Motor/Getrieb	Quellhöhe 0m		18,0	26,0	45,0	46,0	42,0	38,0	32,0	21,0
<b>E-Lok Gesamt 100 km/h</b>		Quellhöhe 0m		33,9	43,2	54,3	72,0	73,5	68,2	60,0	46,7
		Quellhöhe 4m		36,2	45,6	57,3	71,3	72,2	67,2	57,6	46,8
		Quellhöhe 5m		35,5	44,7	56,5	80,0	77,5	69,2	61,1	47,9

Oktavfrequenz				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
<b>E-Lok 120 km/h</b>	Rollgeräusch Schien	Quellhöhe 0m		16,6	26,6	42,6	59,0	64,8	63,0	58,0	39,0
	Rollgeräusch Rad	Quellhöhe 0m		30,6	40,6	48,6	62,0	68,8	68,0	58,0	47,0
	Aerodynamik	Quellhöhe 5m		17,0	26,0	34,0	38,0	41,0	43,0	38,0	30,0
	Aerodynamik	Quellhöhe 4m		24,0	31,0	41,0	45,0	48,0	48,0	43,0	35,0
	Aerodynamik	Quellhöhe 0m		29,0	36,0	38,0	38,0	36,0	30,0	23,0	12,0
	Ventilator oben	Quellhöhe 4m		32,2	41,2	54,2	56,2	54,2	50,2	46,2	37,2
	Ventilator unten	Quellhöhe 0m		23,2	31,2	48,2	49,2	46,2	42,2	36,2	27,2
	Motor/Getrieb	Quellhöhe 0m		19,6	27,6	46,6	47,6	43,6	39,6	33,6	22,6
<b>E-Lok Gesamt 120 km/h</b>		Quellhöhe 0m		34,6	43,5	54,2	72,0	74,3	70,2	62,0	48,7
		Quellhöhe 4m		35,7	45,1	56,8	71,2	73,0	69,1	59,3	48,5
		Quellhöhe 5m		36,3	45,0	56,4	80,1	78,3	71,2	63,1	49,9

Oktavfrequenz				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
<b>E-Lok 160 km/h</b>	Rollgeräusch Schien	Quellhöhe 0m		16,0	26,0	42,0	59,0	66,0	66,1	61,1	42,1
	Rollgeräusch Rad	Quellhöhe 0m		30,0	40,0	48,0	62,0	70,0	71,1	61,1	50,1
	Aerodynamik	Quellhöhe 5m		23,2	32,2	40,2	44,2	47,2	49,2	44,2	36,2
	Aerodynamik	Quellhöhe 4m		30,2	37,2	47,2	51,2	54,2	54,2	49,2	41,2
	Aerodynamik	Quellhöhe 0m		35,2	42,2	44,2	44,2	42,2	36,2	29,2	18,2
	Ventilator oben	Quellhöhe 4m		31,0	40,0	53,0	55,0	53,0	49,0	45,0	36,0
	Ventilator unten	Quellhöhe 0m		22,0	30,0	47,0	48,0	45,0	41,0	35,0	26,0
	Motor/Getrieb	Quellhöhe 0m		22,1	30,1	49,1	50,1	46,1	42,1	36,1	25,1
<b>E-Lok Gesamt 160 km/h</b>		Quellhöhe 0m		37,7	45,6	54,7	72,1	75,5	73,3	65,1	51,8
		Quellhöhe 4m		35,2	44,5	56,5	71,1	74,2	72,2	62,3	51,4
		Quellhöhe 5m		39,6	47,5	57,1	80,2	79,6	74,4	66,3	53,3

Oktavfrequenz				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
<b>Reisezug 120 km/h</b>	Rollgeräusch Schien	Quellhöhe 0m		16,6	26,6	42,6	59,0	64,8	63,0	58,0	39,0
	Rollgeräusch Rad	Quellhöhe 0m		30,6	40,6	48,6	62,0	68,8	68,0	58,0	47,0
	Aerodynamik	Quellhöhe 4m		12,0	15,0	18,0	21,0	28,0	29,0	23,0	15,0
	Aerodynamik	Quellhöhe 0m		29,0	36,0	38,0	38,0	36,0	30,0	23,0	12,0
	Ventilator oben	Quellhöhe 4m		10,6	21,6	32,6	41,6	40,6	38,6	31,6	20,6
<b>Reisezugwaggon gesamt 120km/h</b>		Quellhöhe 0m		33,0	42,0	49,9	63,8	70,2	69,2	61,0	47,6
		Quellhöhe 4m		14,3	22,4	32,7	41,6	40,8	39,0	32,1	21,6

Oktavfrequenz				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
<b>Reisezug 160 km/h</b>	Rollgeräusch Schien	Quellhöhe 0m		16,0	26,0	42,0	59,0	66,0	66,1	61,1	42,1
	Rollgeräusch Rad	Quellhöhe 0m		32,0	41,0	42,0	56,0	59,0	59,1	49,1	40,1
	Aerodynamik	Quellhöhe 4m		18,2	21,2	24,2	27,2	34,2	35,2	29,2	21,2
	Aerodynamik	Quellhöhe 0m		35,2	42,2	44,2	44,2	42,2	36,2	29,2	18,2
	Ventilator oben	Quellhöhe 4m		13,1	24,1	35,1	44,1	43,1	41,1	34,1	23,1
<b>Reisezugwaggon gesamt 160 km/h</b>		Quellhöhe 0m		36,9	44,7	47,6	60,9	66,8	66,9	61,4	44,2
		Quellhöhe 4m		19,4	25,9	35,4	44,2	43,6	42,1	35,3	25,3

Oktavfrequenz				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Bemerkung
<b>Güterwagen</b>	Rollgeräusch Schien	Quellhöhe 0m		17	27	43	59	64	61	56	37	100% Anteil
	Rollgeräusch Rad	Quellhöhe 0m		31	41	49	62	68	66	56	45	100% Anteil
<b>Kesselwagen</b>	Rollgeräusch Schien	Quellhöhe 4m		28	37	38	51	52	40	40	31	20% Anteil
	Rollgeräusch Rad	Quellhöhe 4m		33	42	43	56	57	54	44	35	20% Anteil
	Aerodynamik	Quellhöhe 0m		25	32	34	34	32	26	19	8	100% Anteil
<b>Güterwagen Gesamt 100 km/h</b>		Quellhöhe 0m		32,1	41,7	50,1	63,8	69,5	67,2	59,0	45,6	100% Anteil
		Quellhöhe 4m		34,2	43,2	44,2	57,2	58,2	56,1	45,5	36,5	20% Anteil

### Berechnung des längenbezogenen Schalleistungspegels - Tag

Höhenbereich 1 Quellhöhe 0m

Typ	Geschwindigkeit	Anzahl pro Stunde		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
E-Lok	100 km/h	0,625	[dB(A)]	31,8	41,2	52,2	70,0	71,4	66,2	58,0	44,7
Güterwagen	100 km/h	0,375	[dB(A)]	27,8	37,4	45,8	59,5	65,2	62,9	54,8	41,4
E-Lok	120 km/h	4,063	[dB(A)]	40,7	49,6	60,3	78,1	80,4	76,3	68,1	54,8
Reieszugwagen	120 km/h	4,063	[dB(A)]	39,1	48,1	56,0	69,9	76,3	75,3	67,1	53,7
E-Lok (IC)	160 km/h	0,125	[dB(A)]	28,7	36,6	45,7	63,1	66,5	64,3	56,1	42,7
Reieszugwagen	160 km/h	0,125	[dB(A)]	27,9	35,7	38,6	51,8	57,8	57,9	52,3	35,2
HGV-Triebkopf	200 km/h	0,813	[dB(A)]	40,6	48,4	64,2	72,6	68,3	65,1	59,8	45,3
HGV-Mittelwagen	200 km/h	0,813	[dB(A)]	35,2	42,2	44,9	61,8	65,4	64,1	59,0	41,1
längenbezogener Schalleistungspegel - Tag			[dB(A)]	45,8	54,3	66,4	80,3	82,7	79,6	71,7	58,0
			[dB(A)]	86,0							

Höhenbereich 2 Quellhöhe 4m

Typ	Geschwindigkeit	Anzahl pro Stunde		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
E-Lok	100 km/h	0,625	[dB(A)]	34,2	43,6	55,3	69,2	70,2	65,1	55,5	44,8
Güterwagen	100 km/h	0,375	[dB(A)]	29,9	38,9	39,9	52,9	53,9	51,9	41,2	32,2
E-Lok	120 km/h	4,063	[dB(A)]	41,8	51,2	62,9	77,2	79,0	75,2	65,4	54,6
Reieszugwagen	120 km/h	4,063	[dB(A)]	20,4	28,5	38,8	47,7	46,9	45,1	38,2	27,7
E-Lok (IC)	160 km/h	0,125	[dB(A)]	26,1	35,5	47,4	62,0	65,1	63,1	53,3	26,5
Reieszugwagen	160 km/h	0,125	[dB(A)]	10,3	16,9	26,4	35,1	34,6	33,0	26,3	16,2
HGV-Triebkopf	200 km/h	0,813	[dB(A)]	42,2	53,2	67,2	79,2	75,2	69,3	62,3	51,3
HGV-Mittelwagen	200 km/h	0,813	[dB(A)]	7,8	17,9	29,7	50,3	53,3	54,7	47,7	35,7
längenbezogener Schalleistungspegel - Tag			[dB(A)]	45,5	55,7	68,8	81,6	81,1	76,7	67,7	56,6
			[dB(A)]	85,2							

Höhenbereich 3 Quellhöhe 5m

Typ	Geschwindigkeit	Anzahl pro Stunde		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
E-Lok	100 km/h	0,625	[dB(A)]	33,5	42,6	54,4	78,0	75,5	67,2	59,1	45,9
E-Lok	120 km/h	4,063	[dB(A)]	42,4	51,1	62,5	86,1	84,4	77,3	69,2	56,0
E-Lok	160 km/h	0,125	[dB(A)]	30,6	38,4	48,1	71,1	70,5	65,3	57,2	44,2
HGV-Triebkopf	200 km/h	0,813	[dB(A)]	43,6	51,4	67,7	81,1	73,1	66,9	61,5	48,4
längenbezogener Schalleistungspegel - Tag			[dB(A)]	46,4	54,7	69,1	87,9	85,3	78,3	70,4	57,3
			[dB(A)]	90,2							

### Berechnung des längenbezogenen Schalleistungspegels - Nacht

Höhenbereich 1 Quellhöhe 0m

Typ	Geschwindigkeit	Anzahl pro Stunde		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
E-Lok	100 km/h	0,625	[dB(A)]	31,8	41,2	52,2	70,0	71,4	66,2	58,0	44,7
Güterwagen	100 km/h	0,500	[dB(A)]	29,1	38,7	47,1	60,8	66,4	64,2	56,0	42,6
E-Lok	120 km/h	1,750	[dB(A)]	37,0	45,9	56,6	74,5	76,7	72,6	64,4	51,1
Reieszugwagen	120 km/h	1,750	[dB(A)]	35,4	44,4	52,3	66,2	72,7	71,6	63,4	50,1
HGV-Triebkopf	200 km/h	0,250	[dB(A)]	35,5	43,2	59,1	67,4	63,2	60,0	54,7	40,1
HGV-Mittelwagen	200 km/h	0,250	[dB(A)]	30,0	37,1	39,8	56,6	60,3	59,0	53,8	36,0
längenbezogener Schalleistungspegel - Nacht			[dB(A)] [dB(A)]	41,9	50,6	62,2	76,9	79,4	76,2	68,2	54,7
								82,7			

Höhenbereich 2 Quellhöhe 4m

Typ	Geschwindigkeit	Anzahl pro Stunde		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
E-Lok	100 km/h	0,625	[dB(A)]	33,1	42,5	54,4	69,0	72,1	70,1	60,3	49,4
Güterwagen	100 km/h	0,500	[dB(A)]	31,2	40,2	41,2	54,2	55,2	53,1	42,4	33,4
E-Lok	120 km/h	1,750	[dB(A)]	38,1	47,5	59,3	73,6	75,4	71,5	61,7	50,9
Reieszugwagen	120 km/h	1,750	[dB(A)]	16,8	24,9	35,2	44,1	43,2	41,5	34,6	24,1
HGV-Triebkopf	200 km/h	0,250	[dB(A)]	37,0	48,0	62,0	74,0	70,1	64,2	57,2	46,2
HGV-Mittelwagen	200 km/h	0,250	[dB(A)]	2,7	12,8	24,6	45,2	48,2	49,5	42,5	30,6
längenbezogener Schalleistungspegel - Nacht			[dB(A)] [dB(A)]	41,8	51,7	64,4	77,5	77,9	74,4	64,9	54,1
								81,8			

Höhenbereich 3 Quellhöhe 5m

Typ	Geschwindigkeit	Anzahl pro Stunde		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
E-Lok	100 km/h	0,625	[dB(A)]	37,6	45,4	55,1	78,1	77,5	72,3	64,2	51,2
E-Lok	120 km/h	1,750	[dB(A)]	38,7	47,5	58,8	82,5	80,7	73,7	65,5	52,4
HGV-Triebkopf	200 km/h	0,250	[dB(A)]	38,5	46,3	62,6	76,0	68,0	61,8	56,4	43,3
längenbezogener Schalleistungspegel - Nacht			[dB(A)] [dB(A)]	43,1	51,3	64,6	84,5	82,6	76,2	68,2	55,1
								87,1			



**Legende**

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
Geschoss		Geschoss
HR		Himmelsrichtung
OW,T	dB(A)	Orientierungswert Tag
OW,N	dB(A)	Orientierungswert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung für Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung für Zeitbereich LrN

**Berechnung der Geräuschimmissionen aus den Schienenverkehr mi Beb 1 - 3-Geschoss  
Schalltechnische Beurteilung BP "Sonnengrund" Muldenstein**

Immissionsort	Nutzung	Geschos	HR	OW,T	OW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff	
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	N	55	45	49,8	46,6	---	1,6	
				55	45	52,9	49,7	---	4,7	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55	45	41,7	38,5	---	---	
				55	45	44,8	41,6	---	---	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	N	55	45	56,2	53,0	1,2	8,0	
				55	45	56,4	53,2	1,4	8,2	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	O	55	45	60,1	56,9	5,1	11,9	
				55	45	60,5	57,3	5,5	12,3	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	O	55	45	61,3	58,1	6,3	13,1	
				55	45	61,6	58,4	6,6	13,4	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	S	55	45	59,9	56,7	4,9	11,7	
				55	45	60,2	57,0	5,2	12,0	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55	45	52,5	49,3	---	4,3	
				55	45	52,2	49,0	---	4,0	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	S	55	45	55,7	52,5	0,7	7,5	
				55	45	56,4	53,2	1,4	8,2	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55	45	49,8	46,6	---	1,6	
				55	45	49,8	46,6	---	1,6	

**Berechnung der Geräuschimmissionen aus den Schienenverkehr**  
**Schalltechnische Beurteilung BP "Sonnengrund" Muldenstein**

Immissionsort	Nutzung	Geschos	HR	OW,T	OW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff	
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	N	55	45	49,8	46,6	---	1,6	
				55	45	52,9	49,7	---	4,7	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55	45	41,7	38,5	---	---	
				55	45	44,8	41,6	---	---	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	N	55	45	56,2	53,0	1,2	8,0	
				55	45	56,4	53,2	1,4	8,2	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	O	55	45	60,0	56,8	5,0	11,8	
				55	45	60,4	57,3	5,4	12,3	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	O	55	45	61,0	57,8	6,0	12,8	
				55	45	61,6	58,4	6,6	13,4	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	S	55	45	59,6	56,4	4,6	11,4	
				55	45	60,2	57,0	5,2	12,0	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55	45	52,5	49,3	---	4,3	
				55	45	52,2	49,0	---	4,0	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	S	55	45	55,7	52,5	0,7	7,5	
				55	45	56,4	53,2	1,4	8,2	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55	45	49,8	46,6	---	1,6	
				55	45	49,8	46,6	---	1,6	

**Berechnung der Geräuschimmissionen aus den Schienenverkehr mi Beb 1 - 1-Geschoss**  
**Schalltechnische Beurteilung BP "Sonnengrund" Muldenstein**

Immissionsort	Nutzung	Geschos	HR	OW,T	OW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff	
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	N	55	45	49,8	46,6	---	1,6	
				55	45	52,9	49,7	---	4,7	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55	45	41,7	38,5	---	---	
				55	45	44,7	41,5	---	---	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	N	55	45	56,2	53,0	1,2	8,0	
				55	45	56,3	53,1	1,3	8,1	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	O	55	45	57,9	54,7	2,9	9,7	
				55	45	59,4	56,3	4,4	11,3	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	O	55	45	58,1	54,9	3,1	9,9	
				55	45	60,1	57,0	5,1	12,0	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	S	55	45	59,2	56,1	4,2	11,1	
				55	45	59,7	56,5	4,7	11,5	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55	45	52,5	49,3	---	4,3	
				55	45	52,1	49,0	---	4,0	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	S	55	45	55,7	52,5	0,7	7,5	
				55	45	56,4	53,2	1,4	8,2	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55	45	49,8	46,6	---	1,6	
				55	45	49,8	46,6	---	1,6	

**Berechnung der Geräuschimmissionen aus den Schienenverkehr mi Beb 1 - 2-Geschoss**  
**Schalltechnische Beurteilung BP "Sonnengrund" Muldenstein**

Immissionsort	Nutzung	Geschos	HR	OW,T dB(A)	OW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LrT,diff dB(A)	LrN,diff dB(A)	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	N	55 55	45 45	49,8 52,9	46,6 49,7	--- ---	1,6 4,7	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55 55	45 45	41,7 44,6	38,5 41,4	--- ---	--- ---	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	N	55 55	45 45	56,2 56,3	53,0 53,1	1,2 1,3	8,0 8,1	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	O	55 55	45 45	57,2 57,8	54,0 54,7	2,2 2,8	9,0 9,7	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	O	55 55	45 45	57,3 58,0	54,1 54,8	2,3 3,0	9,1 9,8	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	S	55 55	45 45	59,2 59,4	56,0 56,2	4,2 4,4	11,0 11,2	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55 55	45 45	52,5 52,1	49,3 48,9	--- ---	4,3 3,9	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	S	55 55	45 45	55,7 56,3	52,5 53,1	0,7 1,3	7,5 8,1	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55 55	45 45	49,8 49,8	46,6 46,6	--- ---	1,6 1,6	

**Berechnung der Geräuschimmissionen aus den Schienenverkehr mi Beb 1 - 3-Geschoss**  
**Schalltechnische Beurteilung BP "Sonnengrund" Muldenstein**

Immissionsort	Nutzung	Geschos	HR	OW,T dB(A)	OW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LrT,diff dB(A)	LrN,diff dB(A)	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	N	55 55	45 45	49,8 52,9	46,6 49,7	--- ---	1,6 4,7	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55 55	45 45	41,7 44,8	38,5 41,6	--- ---	--- ---	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	N	55 55	45 45	56,2 56,4	53,0 53,2	1,2 1,4	8,0 8,2	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	O	55 55	45 45	60,1 60,5	56,9 57,3	5,1 5,5	11,9 12,3	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	O	55 55	45 45	61,2 61,6	58,0 58,4	6,2 6,6	13,0 13,4	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	S	55 55	45 45	59,8 60,2	56,6 57,0	4,8 5,2	11,6 12,0	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55 55	45 45	52,0 52,1	48,8 48,9	--- ---	3,8 3,9	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	S	55 55	45 45	55,0 56,4	51,8 53,2	--- 1,4	6,8 8,2	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55 55	45 45	48,7 49,8	45,5 46,6	--- ---	0,5 1,6	

**Berechnung der Geräuschimmissionen aus den Schienenverkehr + W**  
**Schalltechnische Beurteilung BP "Sonnengrund" Muldenstein**

Immissionsort	Nutzung	Geschos	HR	OW,T	OW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff	
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	N	55	45	49,8	46,6	---	1,6	
				55	45	52,9	49,7	---	4,7	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55	45	41,7	38,5	---	---	
				55	45	44,8	41,6	---	---	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	N	55	45	56,2	53,0	1,2	8,0	
				55	45	56,4	53,2	1,4	8,2	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	O	55	45	60,0	56,8	5,0	11,8	
				55	45	60,4	57,3	5,4	12,3	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	O	55	45	60,9	57,7	5,9	12,7	
				55	45	61,6	58,4	6,6	13,4	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	S	55	45	59,4	56,2	4,4	11,2	
				55	45	60,2	57,0	5,2	12,0	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55	45	52,0	48,8	---	3,8	
				55	45	52,1	48,9	---	3,9	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	S	55	45	55,0	51,8	---	6,8	
				55	45	56,4	53,2	1,4	8,2	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55	45	48,7	45,5	---	0,5	
				55	45	49,8	46,6	---	1,6	

**Berechnung der Geräuschimmissionen aus den Schienenverkehr mi Beb 1 - 1-Geschoss**  
**Schalltechnische Beurteilung BP "Sonnengrund" Muldenstein**

Immissionsort	Nutzung	Geschos	HR	OW,T	OW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff	
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	N	55	45	49,8	46,6	---	1,6	
				55	45	52,9	49,7	---	4,7	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55	45	41,7	38,5	---	---	
				55	45	44,7	41,5	---	---	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	N	55	45	56,2	53,0	1,2	8,0	
				55	45	56,3	53,1	1,3	8,1	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	O	55	45	57,8	54,6	2,8	9,6	
				55	45	59,4	56,3	4,4	11,3	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	O	55	45	57,9	54,7	2,9	9,7	
				55	45	60,1	56,9	5,1	11,9	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	S	55	45	59,1	55,9	4,1	10,9	
				55	45	59,6	56,5	4,6	11,5	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55	45	52,0	48,8	---	3,8	
				55	45	52,1	48,9	---	3,9	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	S	55	45	55,0	51,8	---	6,8	
				55	45	56,3	53,1	1,3	8,1	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55	45	48,7	45,5	---	0,5	
				55	45	49,8	46,6	---	1,6	

**Berechnung der Geräuschimmissionen aus den Schienenverkehr mi Beb 1 - 2-Geschoss**  
**Schalltechnische Beurteilung BP "Sonnengrund" Muldenstein**



















Immissionsort	Nutzung	Geschos	HR	OW,T dB(A)	OW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LrT,diff dB(A)	LrN,diff dB(A)	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	N	55 55	45 45	49,8 52,9	46,6 49,7	--- ---	1,6 4,7	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55 55	45 45	41,7 44,6	38,5 41,4	--- ---	--- ---	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	N	55 55	45 45	56,2 56,3	53,0 53,1	1,2 1,3	8,0 8,1	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	O	55 55	45 45	57,2 57,8	54,0 54,7	2,2 2,8	9,0 9,7	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	O	55 55	45 45	57,1 57,9	53,9 54,8	2,1 2,9	8,9 9,8	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	S	55 55	45 45	59,0 59,4	55,8 56,2	4,0 4,4	10,8 11,2	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55 55	45 45	52,0 52,1	48,8 48,9	--- ---	3,8 3,9	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	S	55 55	45 45	55,0 56,2	51,8 53,0	--- 1,2	6,8 8,0	
IO 01/ KiTa	WA	EG 1. OG	W	55 55	45 45	48,7 49,8	45,5 46,6	--- ---	0,5 1,6	

**Berechnung der Geräuschimmissionen aus den Schienenverkehr mi Beb 1 - 3-Geschoss**  
**Schalltechnische Beurteilung BP "Sonnengrund" Muldenstein**

### Pegelwerte

LrT  
in dB(A)











	$\leq 50,0$
	$50,0 <$
	$\leq 51,0$
	$\leq 52,0$
	$\leq 53,0$
	$\leq 54,0$
	$\leq 55,0$
	$\leq 56,0$
	$\leq 57,0$
	$\leq 58,0$
	$\leq 59,0$
	$\leq 60,0$
	$\leq 61,0$
	$\leq 62,0$
	$\leq 63,0$
	$\leq 64,0$

Berechnung:

ohne Lärmschutzmaßnahme

















Höhe 2,5 m

### Zeichenerklärung

	Fläche
	Linienquelle
	Hauptgebäude
	Fassadenpunkt
	Konflikt-Fassadenpunkt
	Freifeldpunkt
	Konflikt-Freifeldpunkt
	Fassade mit Grenzwertüberschreitung
	Anfangsmarkierung
	Linie

### Pegelwerte

LrT  
in dB(A)











	$\leq 50,0$
	$50,0 <$
	$\leq 51,0$
	$\leq 52,0$
	$\leq 53,0$
	$\leq 54,0$
	$\leq 55,0$
	$\leq 56,0$
	$\leq 57,0$
	$\leq 58,0$
	$\leq 59,0$
	$\leq 60,0$
	$\leq 61,0$
	$\leq 62,0$
	$\leq 63,0$
	$\leq 64,0$

Berechnung:

ohne Lärmschutzmaßnahme

















Höhe 5,5 m

### Zeichenerklärung

	Fläche
	Linienquelle
	Hauptgebäude
	Fassadenpunkt
	Konflikt-Fassadenpunkt
	Freifeldpunkt
	Konflikt-Freifeldpunkt
	Fassade mit Grenzwertüberschreitung
	Anfangsmarkierung
	Linie

### Pegelwerte

LrT  
in dB(A)

	$\leq 50,0$
	$50,0 <$
	$\leq 51,0$
	$\leq 52,0$
	$\leq 53,0$
	$\leq 54,0$
	$\leq 55,0$
	$\leq 56,0$
	$\leq 57,0$
	$\leq 58,0$
	$\leq 59,0$
	$\leq 60,0$
	$\leq 61,0$
	$\leq 62,0$
	$\leq 63,0$
	$\leq 64,0$











Berechnung:

Lärmschutzmaßnahme

Riegelbebauung Gewerbe eingeschossig

















Höhe 2,5 m

### Zeichenerklärung

	Fläche
	Linienquelle
	Hauptgebäude
	Fassadenpunkt
	Konflikt-Fassadenpunkt
	Freifeldpunkt
	Konflikt-Freifeldpunkt
	Fassade mit Grenzwertüberschreitung
	Anfangsmarkierung
	Linie

### Pegelwerte

LrT  
in dB(A)

	$\leq 50,0$
	$50,0 <$
	$\leq 51,0$
	$\leq 52,0$
	$\leq 53,0$
	$\leq 54,0$
	$\leq 55,0$
	$\leq 56,0$
	$\leq 57,0$
	$\leq 58,0$
	$\leq 59,0$
	$\leq 60,0$
	$\leq 61,0$
	$\leq 62,0$
	$\leq 63,0$
	$\leq 64,0$

Berechnung:


Lärmschutzmaßnahme


Riegelbebauung Gewerbe eingeschossig

Höhe 5,5 m


### Zeichenerklärung


 Fläche


 Linienquelle


 Hauptgebäude


### Gebäudelärmkarte


 Fassadenpunkt

 Konflikt-Fassadenpunkt

 Freifeldpunkt

 Konflikt-Freifeldpunkt

















 Fassade mit Grenzwertüberschreitung

 Anfangsmarkierung

 Linie

### Pegelwerte

LrT  
in dB(A)

	$\leq 50,0$
	$50,0 <$
	$\leq 51,0$
	$\leq 52,0$
	$\leq 53,0$
	$\leq 54,0$
	$\leq 55,0$
	$\leq 56,0$
	$\leq 57,0$
	$\leq 58,0$
	$\leq 59,0$
	$\leq 60,0$
	$\leq 61,0$
	$\leq 62,0$
	$\leq 63,0$
	$\leq 64,0$











Berechnung:

Lärmschutzmaßnahme

Riegelbebauung Gewerbe zweigeschossig

















Höhe 2,5 m

### Zeichenerklärung

	Fläche
	Linienquelle
	Hauptgebäude
	Fassadenpunkt
	Konflikt-Fassadenpunkt
	Freifeldpunkt
	Konflikt-Freifeldpunkt
	Fassade mit Grenzwertüberschreitung
	Anfangsmarkierung
	Linie

### Pegelwerte

LrT  
in dB(A)

	<= 50,0
	50,0 < <= 51,0
	51,0 < <= 52,0
	52,0 < <= 53,0
	53,0 < <= 54,0
	54,0 < <= 55,0
	55,0 < <= 56,0
	56,0 < <= 57,0
	57,0 < <= 58,0
	58,0 < <= 59,0
	59,0 < <= 60,0
	60,0 < <= 61,0
	61,0 < <= 62,0
	62,0 < <= 63,0
	63,0 < <= 64,0
	64,0 <


Berechnung:


Lärmschutzmaßnahme


Riegelbebauung Gewerbe zweigeschossig

Höhe 5,5 m


### Zeichenerklärung


 Fläche


 Linienquelle


 Hauptgebäude


### Gebäudelärmkarte


 Fassadenpunkt


 Konflikt-Fassadenpunkt

 Freifeldpunkt

 Konflikt-Freifeldpunkt

















 Fassade mit Grenzwertüberschreitung

 Anfangsmarkierung

 Linie

### Pegelwerte

LrT  
in dB(A)

	$\leq 50,0$
	$50,0 <$
	$\leq 51,0$
	$\leq 52,0$
	$\leq 53,0$
	$\leq 54,0$
	$\leq 55,0$
	$\leq 56,0$
	$\leq 57,0$
	$\leq 58,0$
	$\leq 59,0$
	$\leq 60,0$
	$\leq 61,0$
	$\leq 62,0$
	$\leq 63,0$
	$\leq 64,0$











Berechnung:

Lärmschutzmaßnahme

Riegelbebauung Gewerbe dreigeschossig


















Höhe 2,5 m

### Zeichenerklärung

	Fläche
	Linienquelle
	Hauptgebäude
	Fassadenpunkt
	Konflikt-Fassadenpunkt
	Freifeldpunkt
	Konflikt-Freifeldpunkt
	Fassade mit Grenzwertüberschreitung
	Anfangsmarkierung
	Linie



Pegelwerte  
LrT  
in dB(A)

	$\leq 50,0$
	$50,0 <$
	$\leq 51,0$
	$\leq 52,0$
	$\leq 53,0$
	$\leq 54,0$
	$\leq 55,0$
	$\leq 56,0$
	$\leq 57,0$
	$\leq 58,0$
	$\leq 59,0$
	$\leq 60,0$
	$\leq 61,0$
	$\leq 62,0$
	$\leq 63,0$
	$\leq 64,0$
	$\leq 64,0$











Berechnung:

Lärmschutzmaßnahme

















Riegelbebauung Gewerbe dreigeschossig

Höhe 5,5 m

Zeichenerklärung

	Fläche
	Linienquelle
	Hauptgebäude
	Fassadenpunkt
	Konflikt-Fassadenpunkt
	Freifeldpunkt
	Konflikt-Freifeldpunkt
	Fassade mit Grenzwertüberschreitung
	Anfangsmarkierung
	Linie

**Pegelwerte  
LrT  
in dB(A)**

	<= 50,0
	50,0 <
	<= 51,0
	<= 52,0
	<= 53,0
	<= 54,0
	<= 55,0
	<= 56,0
	<= 57,0
	<= 58,0
	<= 59,0
	<= 60,0
	<= 61,0
	<= 62,0
	<= 63,0
	<= 64,0













Berechnung:

Lärmschutzmaßnahme

Südliche BBG Lärmschutzwand 4m

















Höhe 2,5 m

**Zeichenerklärung**

	Fläche
	Linienquelle
	Hauptgebäude
	Fassadenpunkt
	Konflikt-Fassadenpunkt
	Freifeldpunkt
	Konflikt-Freifeldpunkt
	Fassade mit Grenzwertüberschreitung
	Anfangsmarkierung
	Linie
	Grundlinie
	Wand

### Pegelwerte

LrT  
in dB(A)

	<= 50,0
	50,0 < <= 51,0
	51,0 < <= 52,0
	52,0 < <= 53,0
	53,0 < <= 54,0
	54,0 < <= 55,0
	55,0 < <= 56,0
	56,0 < <= 57,0
	57,0 < <= 58,0
	58,0 < <= 59,0
	59,0 < <= 60,0
	60,0 < <= 61,0
	61,0 < <= 62,0
	62,0 < <= 63,0
	63,0 < <= 64,0
	64,0 <













Berechnung:

Lärmschutzmaßnahme

















Südliche BBG Lärmschutzwand 4m

Höhe 5,5 m

### Zeichenerklärung

	Fläche
	Linienquelle
	Hauptgebäude
	Fassadenpunkt
	Konflikt-Fassadenpunkt
	Freifeldpunkt
	Konflikt-Freifeldpunkt
	Fassade mit Grenzwertüberschreitung
	Anfangsmarkierung
	Linie
	Grundlinie
	Wand

**Pegelwerte  
LrT  
in dB(A)**

	<= 50,0
	50,0 < <= 51,0
	51,0 < <= 52,0
	52,0 < <= 53,0
	53,0 < <= 54,0
	54,0 < <= 55,0
	55,0 < <= 56,0
	56,0 < <= 57,0
	57,0 < <= 58,0
	58,0 < <= 59,0
	59,0 < <= 60,0
	60,0 < <= 61,0
	61,0 < <= 62,0
	62,0 < <= 63,0
	63,0 < <= 64,0
	64,0 <











Berechnung:

Lärmschutzmaßnahme

Riegelbebauung Gewerbe eingeschossig  
Südliche BBG Lärmschutzwand 4m

















Höhe 2,5 m

**Zeichenerklärung**

	Fläche
	Linienquelle
	Hauptgebäude
	Fassadenpunkt
	Konflikt-Fassadenpunkt
	Freifeldpunkt
	Konflikt-Freifeldpunkt
	Fassade mit Grenzwertüberschreitung
	Anfangsmarkierung
	Linie

### Pegelwerte

LrT  
in dB(A)

	$\leq 50,0$
	$50,0 <$
	$\leq 51,0$
	$\leq 52,0$
	$\leq 53,0$
	$\leq 54,0$
	$\leq 55,0$
	$\leq 56,0$
	$\leq 57,0$
	$\leq 58,0$
	$\leq 59,0$
	$\leq 60,0$
	$\leq 61,0$
	$\leq 62,0$
	$\leq 63,0$
	$\leq 64,0$











Berechnung:

Lärmschutzmaßnahme

















Riegelbebauung Gewerbe eingeschossig  
Südliche BBG Lärmschutzwand 4m

Höhe 5,5 m

### Zeichenerklärung

	Fläche
	Linienquelle
	Hauptgebäude
	Fassadenpunkt
	Konflikt-Fassadenpunkt
	Freifeldpunkt
	Konflikt-Freifeldpunkt
	Fassade mit Grenzwertüberschreitung
	Anfangsmarkierung
	Linie

**Pegelwerte  
LrT  
in dB(A)**

	<= 50,0
	50,0 <
	<= 51,0
	<= 52,0
	<= 53,0
	<= 54,0
	<= 55,0
	<= 56,0
	<= 57,0
	<= 58,0
	<= 59,0
	<= 60,0
	<= 61,0
	<= 62,0
	<= 63,0
	<= 64,0











Berechnung:

Lärmschutzmaßnahme

Riegelbebauung Gewerbe zweigeschossig  
Südliche BBG Lärmschutzwand 4m

















Höhe 2,5 m

**Zeichenerklärung**

	Fläche
	Linienquelle
	Hauptgebäude
	Fassadenpunkt
	Konflikt-Fassadenpunkt
	Freifeldpunkt
	Konflikt-Freifeldpunkt
	Fassade mit Grenzwertüberschreitung
	Anfangsmarkierung
	Linie

### Pegelwerte

LrT  
in dB(A)

	$\leq 50,0$
	$50,0 < \leq 51,0$
	$51,0 < \leq 52,0$
	$52,0 < \leq 53,0$
	$53,0 < \leq 54,0$
	$54,0 < \leq 55,0$
	$55,0 < \leq 56,0$
	$56,0 < \leq 57,0$
	$57,0 < \leq 58,0$
	$58,0 < \leq 59,0$
	$59,0 < \leq 60,0$
	$60,0 < \leq 61,0$
	$61,0 < \leq 62,0$
	$62,0 < \leq 63,0$
	$63,0 < \leq 64,0$
	$64,0 <$











Berechnung:

Lärmschutzmaßnahme

Riegelbebauung Gewerbe zweigeschossig  
Südliche BBG Lärmschutzwand 4m

















Höhe 5,5 m

### Zeichenerklärung

	Fläche
	Linienquelle
	Hauptgebäude
	Fassadenpunkt
	Konflikt-Fassadenpunkt
	Freifeldpunkt
	Konflikt-Freifeldpunkt
	Fassade mit Grenzwertüberschreitung
	Anfangsmarkierung
	Linie

### Pegelwerte

LrT  
in dB(A)

	$\leq 50,0$
	$50,0 <$
	$\leq 51,0$
	$\leq 52,0$
	$\leq 53,0$
	$\leq 54,0$
	$\leq 55,0$
	$\leq 56,0$
	$\leq 57,0$
	$\leq 58,0$
	$\leq 59,0$
	$\leq 60,0$
	$\leq 61,0$
	$\leq 62,0$
	$\leq 63,0$
	$\leq 64,0$











Berechnung:

Lärmschutzmaßnahme

Riegelbebauung Gewerbe dreigeschossig  
Südliche BBG Lärmschutzwand 4m

Höhe 2,5 m

### Zeichenerklärung

















	Fläche
	Linienquelle
	Hauptgebäude
	Fassadenpunkt
	Konflikt-Fassadenpunkt
	Freifeldpunkt
	Konflikt-Freifeldpunkt
	Fassade mit Grenzwertüberschreitung
	Anfangsmarkierung
	Linie



### Pegelwerte

LrT

in dB(A)

	$\leq 50,0$
	$50,0 <$
	$\leq 51,0$
	$\leq 52,0$
	$\leq 53,0$
	$\leq 54,0$
	$\leq 55,0$
	$\leq 56,0$
	$\leq 57,0$
	$\leq 58,0$
	$\leq 59,0$
	$\leq 60,0$
	$\leq 61,0$
	$\leq 62,0$
	$\leq 63,0$
	$\leq 64,0$











Berechnung:

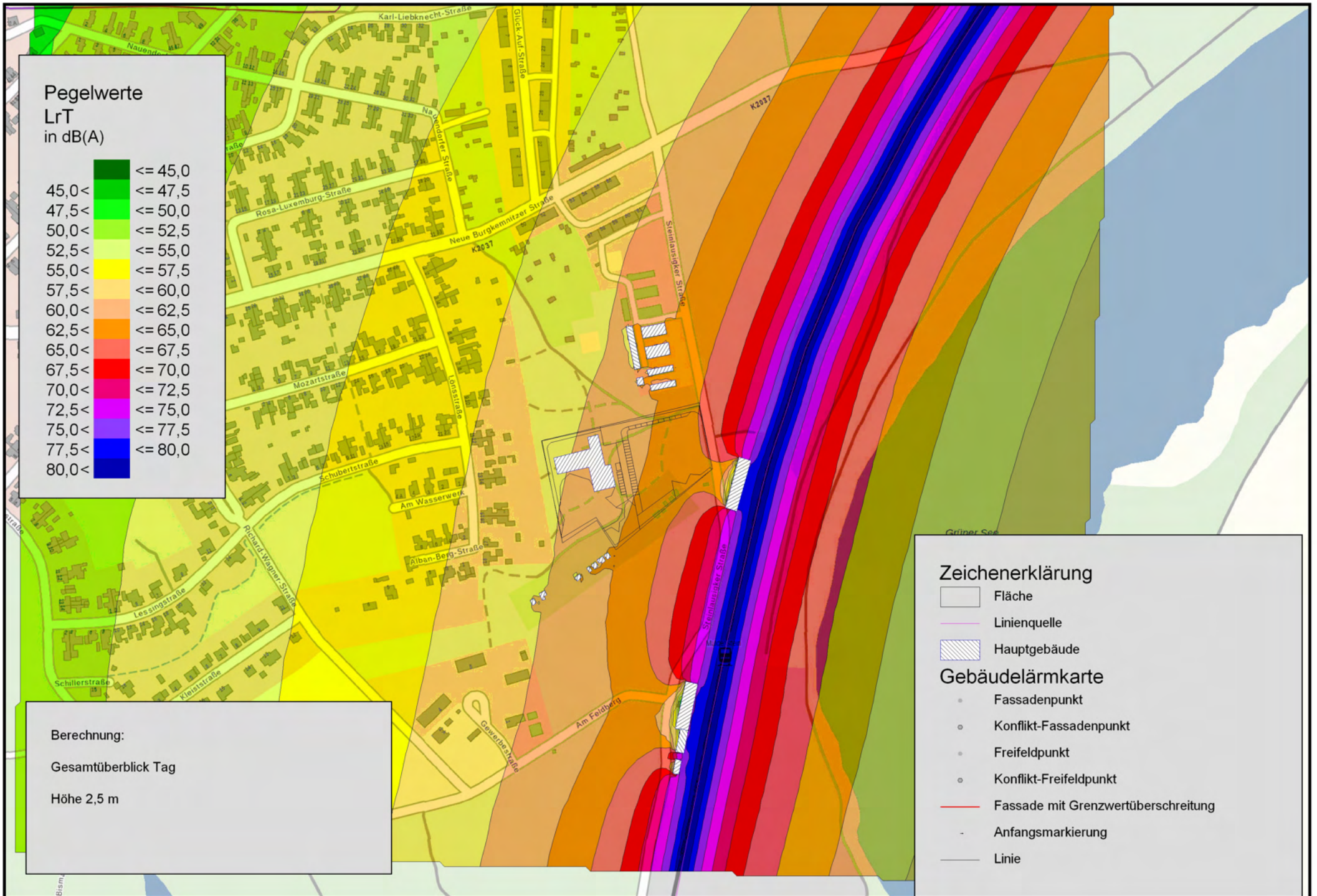
Lärmschutzmaßnahme

Riegelbebauung Gewerbe dreigeschossig  
Südliche BBG Lärmschutzwand 4m

Höhe 5,5 m

### Zeichenerklärung

	Fläche
	Linienquelle
	Hauptgebäude
	Fassadenpunkt
	Konflikt-Fassadenpunkt
	Freifeldpunkt
	Konflikt-Freifeldpunkt
	Fassade mit Grenzwertüberschreitung
	Anfangsmarkierung
	Linie



**Pegelwerte**  
LrT  
in dB(A)

≤ 45,0
45,0 < ≤ 47,5
47,5 < ≤ 50,0
50,0 < ≤ 52,5
52,5 < ≤ 55,0
55,0 < ≤ 57,5
57,5 < ≤ 60,0
60,0 < ≤ 62,5
62,5 < ≤ 65,0
65,0 < ≤ 67,5
67,5 < ≤ 70,0
70,0 < ≤ 72,5
72,5 < ≤ 75,0
75,0 < ≤ 77,5
77,5 < ≤ 80,0

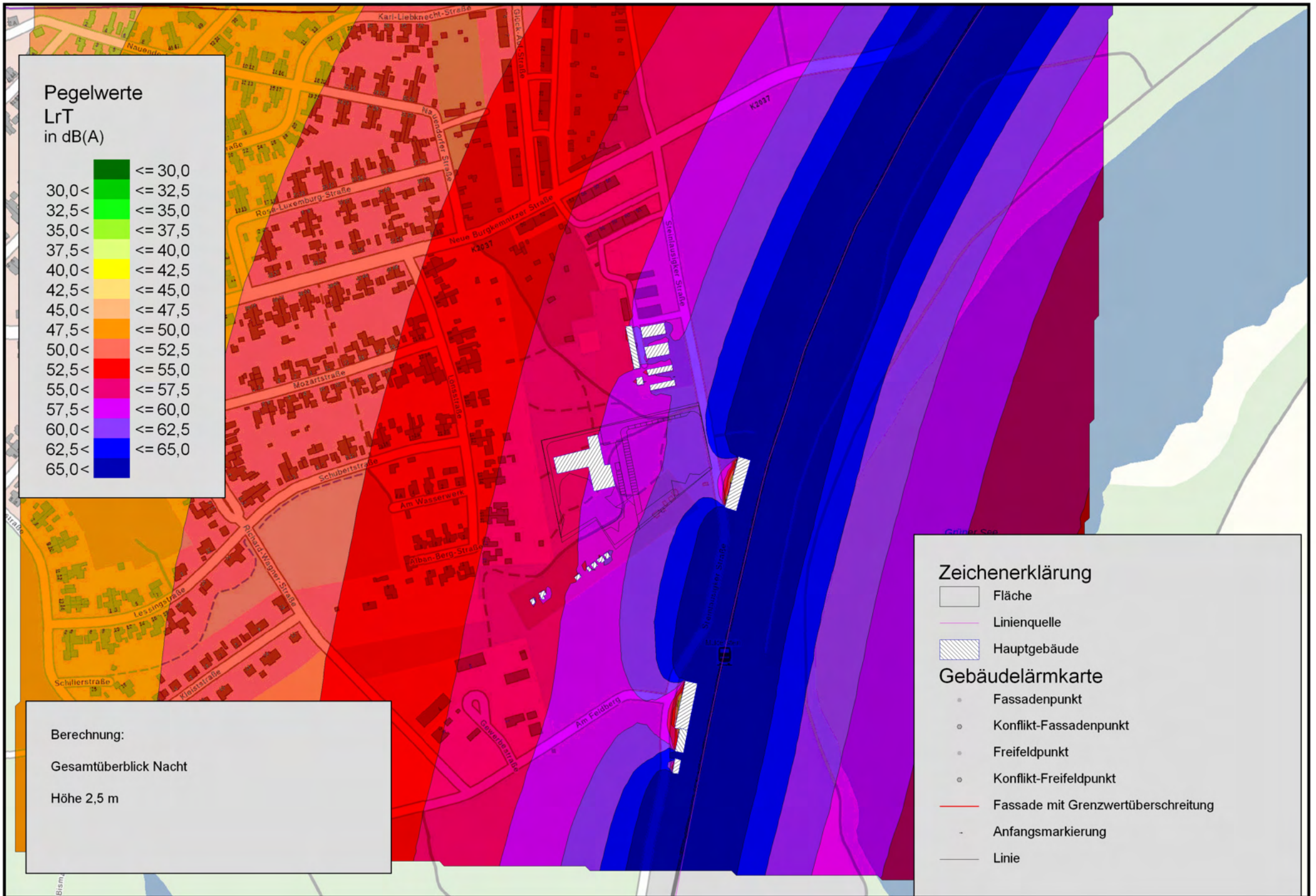
Berechnung:  
Gesamtüberblick Tag  
Höhe 2,5 m

**Zeichenerklärung**

- Fläche
- Linienquelle
- ▨ Hauptgebäude

**Gebäudelärmkarte**

- Fassadenpunkt
- Konflikt-Fassadenpunkt
- Freifeldpunkt
- Konflikt-Freifeldpunkt
- Fassade mit Grenzwertüberschreitung
- Anfangsmarkierung
- Linie



**Pegelwerte**  
LrT  
in dB(A)

≤ 30,0
30,0 < ≤ 32,5
32,5 < ≤ 35,0
35,0 < ≤ 37,5
37,5 < ≤ 40,0
40,0 < ≤ 42,5
42,5 < ≤ 45,0
45,0 < ≤ 47,5
47,5 < ≤ 50,0
50,0 < ≤ 52,5
52,5 < ≤ 55,0
55,0 < ≤ 57,5
57,5 < ≤ 60,0
60,0 < ≤ 62,5
62,5 < ≤ 65,0
65,0 <

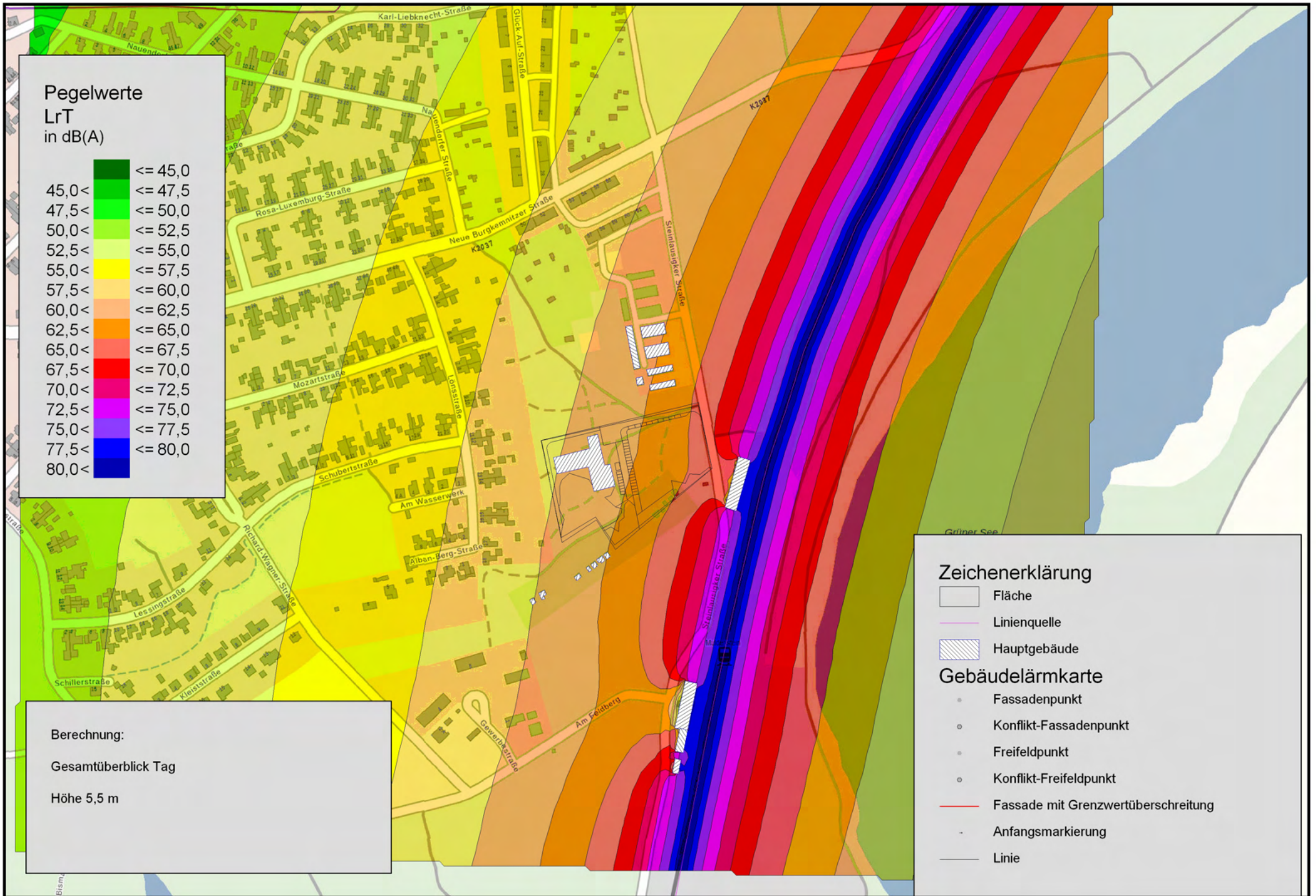
**Berechnung:**  
Gesamtüberblick Nacht  
Höhe 2,5 m

**Zeichenerklärung**

- Fläche
- Linienquelle
- Hauptgebäude

**Gebäudelärmkarte**

- Fassadenpunkt
- Konflikt-Fassadenpunkt
- Freifeldpunkt
- Konflikt-Freifeldpunkt
- Fassade mit Grenzwertüberschreitung
- Anfangsmarkierung
- Linie



**Pegelwerte  
LrT  
in dB(A)**

	$\leq 45,0$
	$45,0 <$
	$\leq 47,5$
	$47,5 <$
	$\leq 50,0$
	$50,0 <$
	$\leq 52,5$
	$52,5 <$
	$\leq 55,0$
	$55,0 <$
	$\leq 57,5$
	$57,5 <$
	$\leq 60,0$
	$60,0 <$
	$\leq 62,5$
	$62,5 <$
	$\leq 65,0$
	$65,0 <$
	$\leq 67,5$
	$67,5 <$
	$\leq 70,0$
	$70,0 <$
	$\leq 72,5$
	$72,5 <$
	$\leq 75,0$
	$75,0 <$
	$\leq 77,5$
	$77,5 <$
	$\leq 80,0$
	$80,0 <$

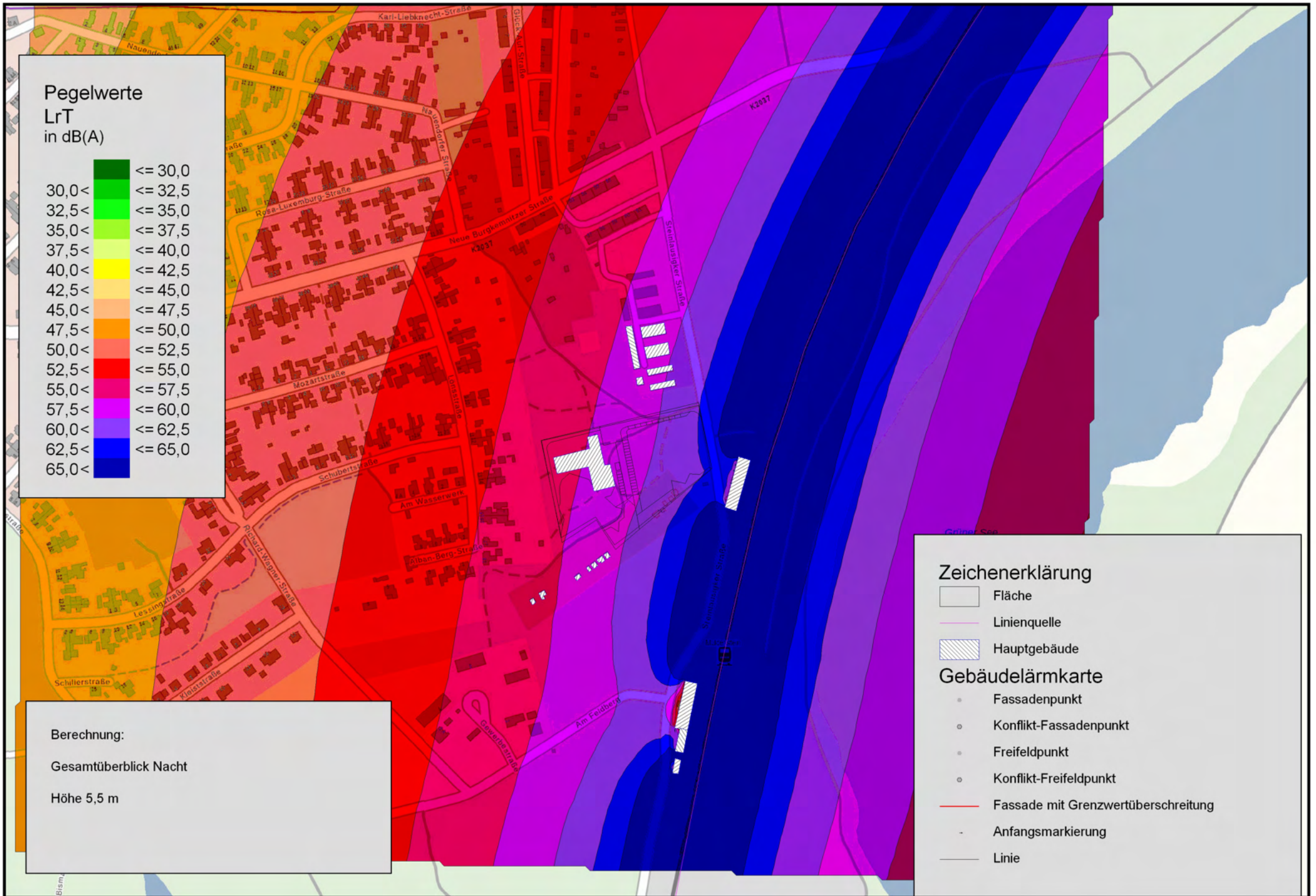
Berechnung:

Gesamtüberblick Tag

Höhe 5,5 m

**Zeichenerklärung**

- Fläche
- Linienquelle
- Hauptgebäude
- Gebäudelärmkarte**
- Fassadenpunkt
- Konflikt-Fassadenpunkt
- Freifeldpunkt
- Konflikt-Freifeldpunkt
- Fassade mit Grenzwertüberschreitung
- Anfangsmarkierung
- Linie



**Pegelwerte**  
LrT  
in dB(A)

≤ 30,0
30,0 < ≤ 32,5
32,5 < ≤ 35,0
35,0 < ≤ 37,5
37,5 < ≤ 40,0
40,0 < ≤ 42,5
42,5 < ≤ 45,0
45,0 < ≤ 47,5
47,5 < ≤ 50,0
50,0 < ≤ 52,5
52,5 < ≤ 55,0
55,0 < ≤ 57,5
57,5 < ≤ 60,0
60,0 < ≤ 62,5
62,5 < ≤ 65,0

Berechnung:  
Gesamtüberblick Nacht  
Höhe 5,5 m

**Zeichenerklärung**

- Fläche
- Linienquelle
- Hauptgebäude

**Gebäudelärmkarte**

- Fassadenpunkt
- Konflikt-Fassadenpunkt
- Freifeldpunkt
- Konflikt-Freifeldpunkt
- Fassade mit Grenzwertüberschreitung
- Anfangsmarkierung
- Linie