

Schallschutzprüfstelle

Gutenbergring 60
65549 Limburg an der Lahn
Telefon: (0 64 31) 55 41
Telefax: (0 64 31) 47 85 15
E-Mail: kontakt@gsa-ziegelmeyer.de
Reinhard Ziegelmeyer Staatl. gepr. Techniker

Schallschutz im Städtebau
Gewerblicher Schallimmissionsschutz
Sport- und Freizeitanlagen
Schallschutz am Arbeitsplatz
Bau- und Raumakustik

SCHALLTECHNISCHE STELLUNGNAHME

Sachbearbeiter:
Reinhard Ziegelmeyer

Datum:
10. Dezember 2018

P 18068

BEBAUUNGSPLAN „KREBSSCHERE“, 6. ÄNDERUNG
STADT BAD VILBEL

GERÄUSCHBELASTUNG DES PLANGEBIETES
DURCH STRASSEN- UND SCHIENENVERKEHR

GERÄUSCHBELASTUNG DURCH GEWERBLICHE
GERÄUSCHIMMISSIONEN

AUFTRAGGEBER:

Dietmar Bücher
Schlüsselfertiges Bauen
Veitenmühlweg 2
65510 Idstein

PLANUNGSBÜRO:

Planergruppe ROB GmbH
Architekten + Stadtplaner
Schulstr. 6
65824 Schwalbach/Ts.

INHALTSVERZEICHNIS

		SEITE
1.	ZUSAMMENFASSUNG	3
2.	SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG	4
3.	BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN	6
4.	BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN	8
4.1	STRASSEN- UND SCHIENENVERKEHR	8
4.2	GEWERBLICHE GERÄUSCHIMMISSIONEN	10
5.	SCHALLTECHNISCHE BERECHNUNGEN	13
5.1	STRASSENVERKEHR	13
5.2	SCHIENENVERKEHR	20
5.3	GEWERBLICHE GERÄUSCHIMMISSIONEN	28
6.	PASSIVE SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN	31
6.1	MASSGEBLICHER AUSSENLÄRMPEGEL LA	31
6.2	ANWENDUNG DER REGELUNGEN ZUM PASSIVEN SCHALLSCHUTZ	37

1. ZUSAMMENFASSUNG

Die Stadt Bad Vilbel betreibt die Überarbeitung des Bebauungsplanes „Krebschere“ in seiner 6. Änderung. Der Bebauungsplan beinhaltet Flächen für Allgemeine Wohngebiete [WA gemäß BauNVO].

Östlich des Plangebietes befindet sich die Bahnlinie der DB AG sowie gewerblich genutzte Flächen, westlich die Gewerbegebietsflächen des Bebauungsplanes „Krebsschere“, 9. Änderung.

Zum Schutz des Plangebietes gegenüber den Schienenverkehrsgeräuschimmissionen ist parallel der Bahnanlage eine planfestgestellte Schallschutzwand [h = 3,5 m über SOK] sowie eine „Riegelbebauung“ in der **WA 4-Baufläche** vorgesehen.

Im Plangebiet können zur Tages- und Nachtzeit die Planungsempfehlungen der DIN 18005 [schalltechnischer Orientierungswert tags 55 dB(A)/nachts 45 dB(A)] bei alleiniger Berücksichtigung der Schallschutzwand „Schiene“ nicht eingehalten werden.

Die – hilfsweise herangezogenen – Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung – tags 59 dB(A) und nachts 49 dB(A) – können nur im zentralen und westlichen Bereich grenzwertig eingehalten werden. Zur Nachtzeit wird der Grenzwert von 49 dB(A) überschritten.

Hohen Geräuschbelastungen ist dabei die zur Gleisanlage hin orientierte Fassade der Riegelbebauung ausgesetzt. Hier werden zur Tageszeit Geräuschbelastungen durch den Einfluss des Schienenverkehrs in der Größenordnung von $L_{m,T} \sim 67$ dB(A) im Bereich der Erdgeschosse erreicht. In den Obergeschossen erreichen die Beurteilungspegel der Tageszeit $L_{m,T} \sim 73$ dB(A) aufgrund der hier fehlenden Schirmwirkung der Schallschutzwand. Aufgrund der fehlenden „Tag-Nacht-Pegeldifferenz“ am Schienenverkehrsweg (anhand der Streckenbelegungsdaten der DB AG für die „Hauptstrecke 3900“ für den Prognosezeitraum 2025 beträgt die Geräuschbelastung zur Nachtzeit etwa +3 dB über dem Niveau der Tageszeit) werden erhöhte passive Schallschutzanforderungen „zum Schutze des Nachtschlafes“ für die hiervon betroffenen Raumgruppen der „Riegelbebauung“ erforderlich.

Die Anforderungen an den passiven Schallschutz sind anhand einer Einstufung dieser Fassaden in den Lärmpegelbereich **LPB III** im EG / 1. OG und **LPB V** im 2. sowie 3. OG ff nach DIN 4109 abzuleiten. Für die Nachtzeit erreichen die Lärmpegelbereiche **LPB IV** im EG / 1. OG sowie **LPB VII** im 2. und 3. OG ff. Für diese Bebauung ist zu erörtern, inwieweit durch optimierte Grundrissgestaltungen auf die Anordnung schutzbedürftiger Räume auf der zur Bahnlinie hin orientierten Fassade verzichtet werden kann.

Die zusätzlich berücksichtigten Verkehrsgeräuschbelastungen wie auch die Berücksichtigung der „plangegebenen“ Geräuschbelastungen durch Gewerbe haben auf die Festsetzungen der Anforderungen zu den Schallschutzmaßnahmen nur geringe Auswirkungen.

2. SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG

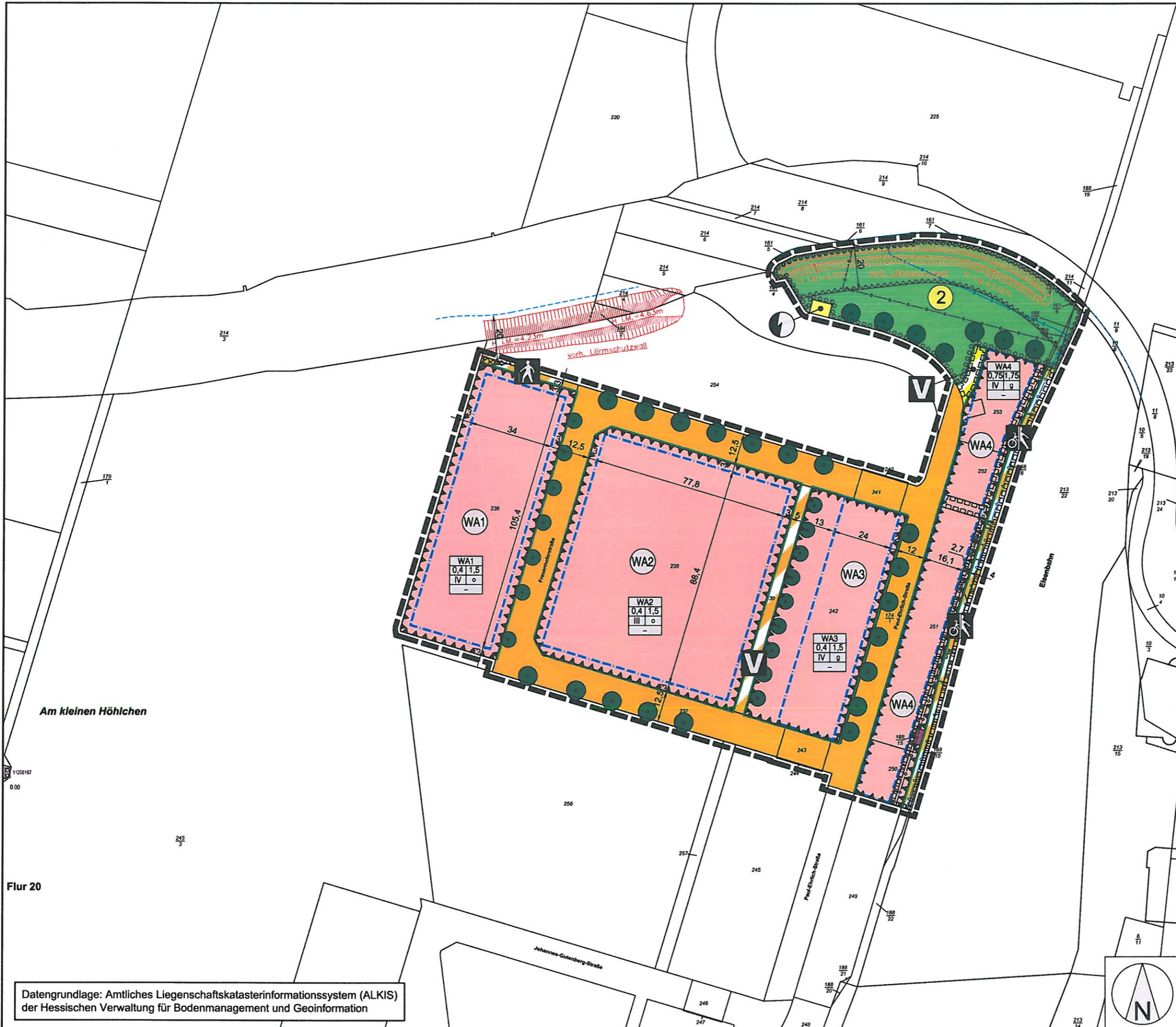
Die Stadt Bad Vilbel betreibt die 6. Änderung des Bebauungsplanes „Krebschere“, mit dem Ziel, Wohnbauflächen zu entwickeln. Dabei soll der Schallschutz für das Plangebiet gegenüber den Schienenverkehrsimmissionen durch einen parallel zur Bahnlinie geführten Gebäuderiegel hergestellt werden. Zwischen der geplanten Bebauung und der Gleisanlage der DB AG wird eine Schallschutzwand im Zuge des Ausbaus der Bahnlinie mit einer Höhe von $h = 3,5$ m über Schienenoberkante [SO] hergestellt. Die hieraus resultierende Abschirmwirkung für das Plangebiet ist im Rahmen der Berechnungen zu berücksichtigen.

Für die schalltechnischen Berechnungen zur Ermittlung der Schalleinträge aus der Bahnlinie wird die Berechnungsvorschrift der DB AG Schall 03 (2014)] angewandt. Für die Berechnungen werden die Streckenbelegungsdaten der DB AG für den Prognosezeitraum 2025 herangezogen.

Die Verkehrsräuschemissionen aus dem Bereich der „Nordumgehung“ sowie angrenzender Straßen werden auf der Grundlage der Verkehrsdaten „Prognose - Planfall 2“ (2030/35) der Verkehrsuntersuchung /1/ durchgeführt.

Die im Bereich der „Nordumgehung“ festgelegten Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzwand/Schallschutzwand) werden gemäß der hierzu aufliegenden Planung berücksichtigt.

Für das Plangebiet sind die Anforderungen an den passiven Schallschutz gegenüber nicht weiter durch „aktive“ Schallschutzmaßnahmen zu mindernden Geräuschemissionen nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ [2018] zu ermitteln. Hierzu wird der für die Dimensionierung der Schallschutzmaßnahmen erforderliche „maßgebliche Außenlärmpegel“ nach dieser Norm berechnet und für das Plangebiet dargestellt. In einem weiteren Bearbeitungsschritt wird hierbei die durch die geplante „Riegelbebauung“ erzielbare Pegelminderung berücksichtigt.



- Signaturen gemäß der Verordnung über die Ausarbeitung der Bauleitpläne und die Darstellung des Planinhalts (Planzeicherverordnung 1990 - PlanzV 90)
- Art der baulichen Nutzung
 - 1.1.3. Allgemeine Wohngebiete
 - Bauweise, Baulinien, Baugrenzen
 - 3.5. Baugrenze
 - Füßschema der Nutzungsschablone

WA1	Art der baulichen Nutzung	
0,4 1,5	Grundflächenzahl	Geschossflächenzahl
IV o	Anzahl der Vollgeschosse	Bauweise
-	Dachform	
 - Flächen für den überörtlichen Verkehr und für die örtlichen Hauptverkehrswege
 - 5.2.1. Bahnanlagen
 - Verkehrsräume
 - 6.1. Öffentliche Straßenverkehrsflächen
 - 6.2. Straßenbegrenzungslinie
 - 6.3. Öffentliche Straßenverkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung
 - 6.3. Private Straßenverkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung
 - Fußgängerbereich
 - Fußgänger- und Radwegbereich
 - Verkehrsberuhigter Bereich
 - Flächen für Versorgungsanlagen, für die Abfallentsorgung und Abwasserbeseitigung sowie für Ablagerungen
 - Flächen für Versorgungsanlagen, für die Abfallentsorgung und Abwasserbeseitigung sowie für Ablagerungen
 - Elektrizität
 - Hauptversorgungs- und Hauptwasserleitungen
 - Unterirdische Kabel (20KV)
 - Fernwasserleitung
 - Grünflächen
 - Öffentliche Grünflächen
 - Planungen, Nutzungsregelungen, Maßnahmen und Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft
 - 13.2.1 Umgrenzung von Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen
 - Anpflanzen: Bäume I. Wuchsordnung
 - Anpflanzen: Bäume II. Wuchsordnung
 - Landschaftsgestaltungszone 2 (LGZ 2) - Feldgehölzpflanzung
 - Sonstige Planzeichen
 - 15.5. Mit Geh-, Fahr- und Leitungsräumen zu belastende Flächen
 - 15.6. Umgrenzung der Flächen für Nutzungsbeschränkungen oder für Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes hier: passive Schallschutzmaßnahmen
 - Vorhandener Lärmschutzwall, H = Höhe über Gradiente der L 3008
 - 15.8. Umgrenzung von Flächen, die von der Bebauung freizuhalten sind
 - 15.13. Grenze des räumlichen Geltungsbereiches
 - Fahrbahnrand der L 3008

Am kleinen Höhchen

Flur 20

Datengrundlage: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation

ROB
 ARCHITEKTEN + STADTPLANER
 Schulstraße 6 65824 Schwalbach / Ts.
 Geoinformatik
 umweltPlanung
 neue Medien

Stadt Bad Vilbel
 6. Änderung Bebauungsplan
 "Krebschere"

Bearbeiter: Hom/Nikl
 Plannr.: 1726_E
 Datum: 06.12.2018
 Masstab: 1:1000
 Format: Din A2

Entwurf **VORABZUG**

3. BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

Für die schalltechnischen Untersuchungen standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Bebauungsplan „Krebsschere“, 6. Änderung, Planstand Entwurf 06.12.2018
gefertigt: ROB Planergruppe, 65824 Schwalbach/Ts.
- Auszug aus den Planfeststellungsunterlagen mit Darstellung der Schallschutzeinrichtungen, Lageplan 1 und Lageplan 2, DB Netz AG, Planstand 1998
- Höhenvermessung/Gleisaumaß der DB-Strecke in Höhe des Plangebietes, 28.05.2015
gefertigt: Vermessungsbüro Grandjean + Kollegen, 60388 Frankfurt
- Streckenbelegungsdaten der DB AG, Bereich Bad Vilbel, Strecke 3745, 3684 und 3900 vom 19.05.2015, Prognosezeitraum 2025, mitgeteilt Deutsche Bahn AG, DB Umwelt, Schall- und Erschütterungsschutz, 10115 Berlin
- Verkehrstechnische Untersuchung Prognose-Planfall 2 (2030/35) zum Bebauungsplan „Krebsschere“ (9. Änderung), 09/2018
gefertigt: iMB PLAN im Auftrag der Stadt Bad Vilbel
- Bebauungsplan „Krebsschere“, 9. Änderung, Entwurf mit Emissionskontingenten für die GE-Flächen, 08/2018
gefertigt: ROB Planergruppe, 65824 Schwalbach/Ts.

Folgende Normen und Richtlinien wurden für die Bearbeitung herangezogen:

DIN 18005, Teil 1	Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung, Ausgabe Juli 2002
Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1	Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Ausgabe 1987
RLS-90	Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
16. BImSchV	16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung)
Schall 03	Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege, 2014
DIN 4109-1	Schallschutz im Hochbau, Mindestanforderungen, Januar 2018
DIN 4109-2	Schallschutz im Hochbau, Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen Januar 2018
DIN 45691	Geräuschkontingentierung Dezember 2006

Soweit darüber hinaus Normen, Richtlinien und Rechtsvorschriften zur Anwendung kommen, sind diese im Text genannt und ggf. erläutert.

4. BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

4.1 STRASSEN- UND SCHIENENVERKEHR

4.1.1 **Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005**

Die schalltechnischen Orientierungswerte aus dem Beiblatt 1 zur DIN 18005, gemäß nachfolgender Tabelle 1, sind aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau anzustrebende Zielwerte, jedoch keine Grenzwerte. Aus diesem Grunde sind die schalltechnischen Orientierungswerte in einem Beiblatt aufgenommen worden und nicht Bestandteil der Norm.

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 DIN 18005

Einwirkungsort	Schalltechnischer Orientierungswert	
	tags dB(A)	nachts dB(A)
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40/35
Allgemeine Wohngebiete (WA) Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45/40
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45/40
Dorfgebiete (MD und Mischgebiete (MI)	60	50/45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55/50

Der niedrigere Nachtwert gilt jeweils für Geräuschimmissionen von Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben.

Im Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1, wird vermerkt, dass die Orientierungswerte bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbauten Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden sollen.

4.1.2 Verkehrslärmschutzverordnung

Stellt die Gemeinde einen Bauleitplan auf, so hat sie nach § 1, Abs. 6 BauGB alle Belange abzuwägen. Dazu gehört nach § 1, Abs. 5 BauGB u.a. gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und nach § 1a die Belange des Immissionschutzrechtes.

Zur Beurteilung der Geräuschemissionen durch Straßen- und Schienenverkehr können zur Kennzeichnung von „schädlichen Umwelteinwirkungen“ im Sinne des BImSchG die der Verkehrslärmschutzverordnung für den Neubau oder die wesentliche Änderung eines Verkehrsweges genannten Immissionsgrenzwerte herangezogen werden. Diese betragen in Allgemeinen Wohngebieten

tags	59 dB(A),
nachts	49 dB(A).

Überschreiten die Verkehrsgeräuschbelastungen die gebietsabhängig anzuwendenden Immissionsgrenzwerte, sind bei der Aufstellung des Bebauungsplanes Schallschutzmaßnahmen für die betroffenen Gebäude vorzusehen.

4.2 GEWERBLICHE GERÄUSCHIMMISSIONEN

Der Bebauungsplan „Krebsschere“, 9. Änderung, enthält für die dort ausgewiesenen Gewerbegebietsflächen eine Emissionskontingentierung zur Beschränkung der Geräuscentwicklungen (siehe hierzu die nachfolgenden Plandarstellungen).

Für die östlich zum Plangebiet gelegenen Gewerbeflächen/Gewerbebetriebe wird der „Prüfwert“ der DIN 18005 für Gewerbeflächen – 60 dB(A)/m² tags – herangezogen. Für die Nachtzeit wird nach VBUI /2/ der Wert von 45 dB(A)/m² eingestellt.

Auszug VBUI:

Die „Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm durch Industrie und Gewerbe (VBUI)“ zur Kartierung von Umgebungsgeräuschen nach § 47c des Bundes-Immissionsschutzgesetzes differenziert daher die Standardwerte für flächenbezogene Schalleistungspegel nochmals wie folgt:

<i>Gebiete mit Schwerindustrie</i>	<i>tags</i>	<i>65 dB(A)/m²</i>
	<i>nachts</i>	<i>65 dB(A)/m²</i>
<i>Gebiete mit Leichtindustrie</i>	<i>tags</i>	<i>60 dB(A)/m²</i>
	<i>nachts</i>	<i>60 dB(A)/m²</i>
<i>Gebiete mit gewerblicher Nutzung</i>	<i>tags</i>	<i>60 dB(A)/m²</i>
	<i>nachts</i>	<i>45 dB(A)/m²</i>

Für das nordöstlich - ebenfalls jenseits der Gleisanlagen - gelegene Betonwerk wird eine Emissionsleistung von $L_{WA, tags} = 70 \text{ dB(A)}$ abschätzend angesetzt.

Zur Berücksichtigung der hieraus resultierenden „plangegebenen“ Geräuschbelastungen der benachbarten Bebauung werden die dort vorgesehenen Emissionskontingente herangezogen. Anhand der festgesetzten flächenbezogenen Schalleistungspegel werden die zu erwartenden Emissionspegel nach

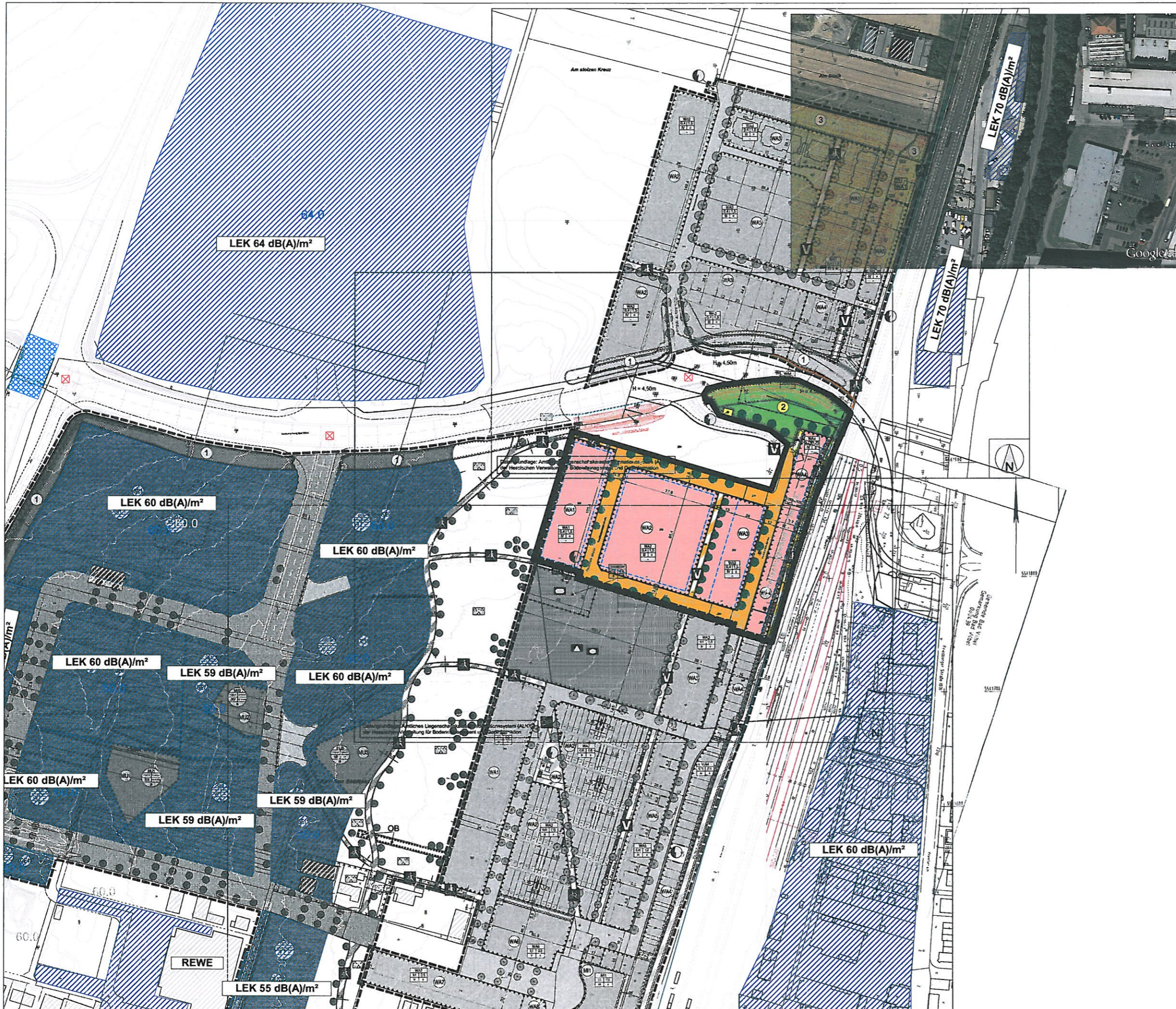
$$\Delta L = - 10 \lg [S/(4\pi s^2)] \quad \text{in dB}$$

berechnet. Die Emissionskontingente sind dabei so festgelegt, dass in der Summenwirkung die Einhaltung und Unterschreitung der Anforderungen für

Allgemeine Wohngebiete tags 55 dB(A) / nachts 40 dB(A),

erreicht wird. Die Schallimmissionsanteile werden bei den Berechnungen des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ als Dimensionierungsgrundlage für die passiven Schallschutzmaßnahmen berücksichtigt.

/2/ Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm durch Industrie und Gewerbe (VBUI) zur Kartierung von Umgebungsgeräuschen nach § 47c des BImSchG



Projekt Nr. P18068
Bebauungsplan
"Krebschere", 6.Änderung
Stadt Bad Vilbel

Geräuschbelastung des Plangebietes
 durch Gewerbeflächen

Planübersicht mit Emissionszuordnungen
 Tageszeit (6 - 22 Uhr)

mit Schallschutzmassnahmen Bahn
 Schallschutzwand h 3.5m ü- SO
 gem. Planfeststellung DB AG

Berechnungsgrundlage:

LEK gem. Bplan "Krebschere", 9.Änderung
 Gewerbeflächen "Ost" nach DIN 18005
 LEK 60 dB(A)/m²; G-Fläche NO 64 dB(A)/m²

-  Flächenquelle
-  Straße
-  Kreuzung
-  Schiene
-  Bplan-Quelle
-  Haus
-  Schirm
-  3D-Reflektor
-  Brücke
-  Höhenlinie
-  Bruchkante
-  Rechengebiet

GSA Ziegelmeyer GmbH

Beratungsgesellschaft für Schallimmissionsschutz,
 Technische Akustik, Raum- und Bauakustik
 Schallschutzprüfstelle

Gutenbergring 60
 65549 Limburg a.d. Lahn
 Tel.: +49 (0) 6431 5541
 Fax: +49 (0) 6431 478515
 E-Mail: kontakt@gsa-ziegelmeyer.de



Dezember 2018

Projekt Nr. P18068
Bebauungsplan
"Krebschere", 6.Änderung
Stadt Bad Vilbel

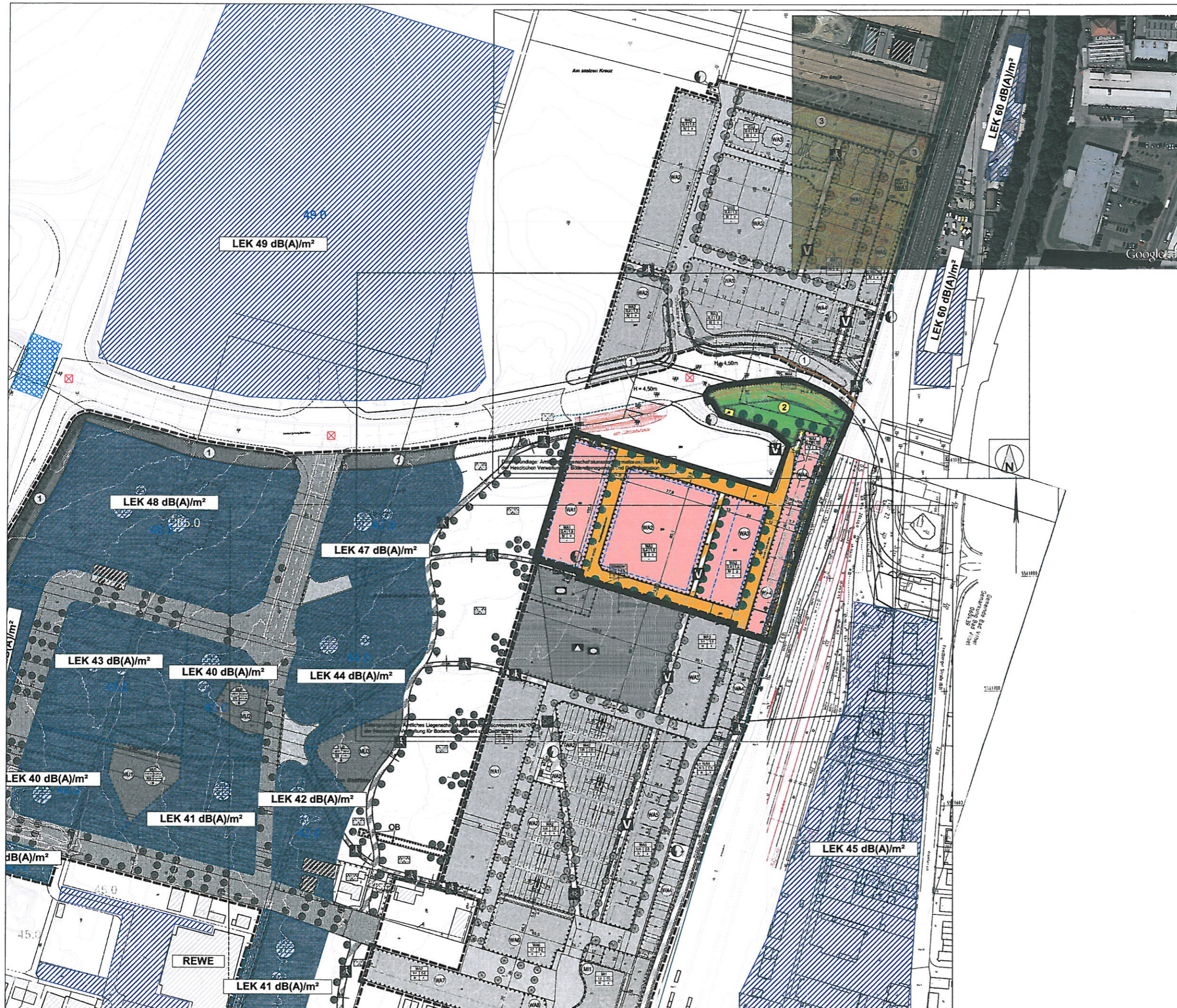
Geräuschbelastung des Plangebietes durch Gewerbeflächen

Planübersicht mit Emissionszuordnungen
 Nachtzeit (22 - 6 Uhr)

mit Schallschutzmassnahmen Bahn
 Schallschutzwand h 3.5m ü- SO
 gem. Planfeststellung DB AG

Berechnungsgrundlage:

LEK gem. Bplan "Krebschere", 9.Änderung
 Gewerbeflächen "Ost" LEK 45 dB(A)/m²;
 G-Fläche NO 49 dB(A)/m²
 Betonwerk/Prod.-Halle 60 dB(A)/m²



- Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Schiene
- Bplan-Quelle
- Haus
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Brücke
- Höhenlinie
- Bruchkante
- Rechengebiet

GSA Ziegelmeyer GmbH

Beratungsgesellschaft für Schallimmissionsschutz,
 Technische Akustik, Raum- und Bauakustik
 Schallschutzprüfstelle

Gutenbergring 60
 65549 Limburg a.d. Lahn
 Tel.: +49 (0) 6431 5541
 Fax: +49 (0) 6431 478515
 E-Mail: kontakt@gsa-ziegelmeyer.de

Dezember 2018

5. SCHALLTECHNISCHE BERECHNUNGEN

5.1 STRASSENVERKEHR

5.1.1 **Eingangsdaten**

Für die schalltechnischen Berechnungen werden die Ergebnisse der Verkehrsuntersuchungen zum Bebauungsplan „Krebsschere“, (9. Änderung), Prognose-Planfall 2, herangezogen /1/:

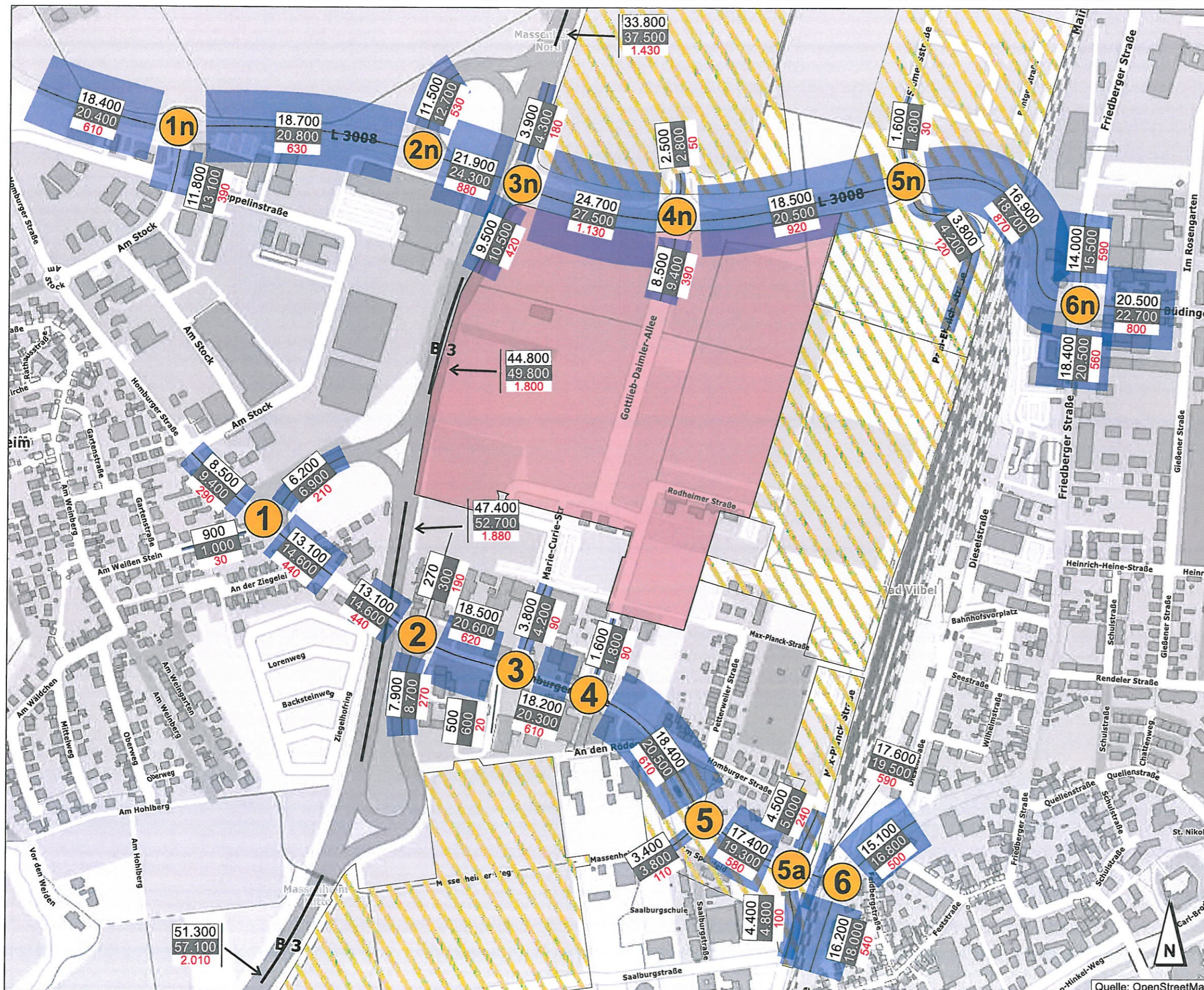
Nordumgehung, West	DTV	24.700 Kfz	$p_{T/N}$	4,6 %
Nordumgehung, Ost	DTV	18.500 Kfz	$p_{T/N}$	5,0 %
Erschließung, Paul-Ehrlich-Straße	DTV	3.800 Kfz	$p_{T/N}$	3,2 %
B 3	DTV	44.800 Kfz	$p_{T/N}$	4,0 %

Für die Straßenoberfläche wird eine Asphaltdeckschicht mit $D_{Stro} = 0$ dB berücksichtigt. Die Fahrtgeschwindigkeit auf der L 3008 in Höhe des Plangebietes wird mit $v = 60$ km/h für Pkw und Lkw eingestellt. Für die Erschließungsstraße wird $v = 50$ km/h, im Plangebiet $v = 30$ km/h berücksichtigt.

Zuschläge zur Berücksichtigung erhöhter Störwirkungen durch signalgesteuerte Kreuzungen und Einmündungen werden nach /3/ berücksichtigt.

/1/ Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan „Krebsschere“ (9. Änderung), imB PLAN GmbH, 09/2018

/3/ RLS-90, Tabelle 2, bis 40 m zur Kreuzung +3 dB
bis 70 m zur Kreuzung +2 dB
bis 100 m zur Kreuzung +1 dB



lin3 PLAN
Ingenieurgesellschaft für Verkehr und Stadtplanung mbH

Stadt Bad Vilbel 
Verkehrsuntersuchung zum
Bebauungsplan „Krebsschere“ (9. Änd.)

Prognose-Planfall 2 (2030/35)
DTV, DTV^w, DTV^{sv}

5.1.2 Berechnungsverfahren

Ausgehend von der, in Abhängigkeit der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Gradienten und der Steigung des zu betrachtenden Straßenabschnittes, berechneten Schallemission eines Verkehrsweges wird der vom Straßenverkehr an einem Immissionsort erzeugte Mittelungspegel unter Berücksichtigung der topographischen Verhältnisse sowie der Pegelminderung durch Abschirmung und Pegelerhöhung durch Reflektionen errechnet.

Der Beurteilungspegel von Verkehrsräuschen wird getrennt für Tag und Nacht berechnet:

$$\begin{array}{ll} L_{r,T} & \text{für die Zeit von 06:00 – 22:00 Uhr und} \\ L_{r,N} & \text{für die Zeit von 22:00 – 06:00 Uhr.} \end{array}$$

Der Emissionspegel der Straße bestimmt sich nach

$$L_{m,E} = L_m(25) + D_V + D_{Str0} + D_{Stg} + D_E$$

Hierin bedeuten:

- $L_m(25)$ = Mittelungspegel in 25 m Entfernung zur Straßenmitte
- D_V = Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- D_{Str} = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
- D_{Stg} = Zuschlag für Steigungen und Gefälle
- D_E = Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Flächen

Zur Berechnung des Mittelungspegels von einer mehrstreifigen Straße wird je eine Schallquelle über den Mitten der beiden äußeren Fahrstreifen angenommen. Für diese werden die Mittelungspegel getrennt berechnet und energetisch zum Mittelungspegel L_m an der Straße zusammengefasst.

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

mit

- L_m = Emissionspegel
- D_s = Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption
- D_{BM} = Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologie dämpfung
- D_B = Pegeländerung durch topografische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen

Für die Berechnungen wurde das EDV-Programm Cadna A, Vers. 2018, verwendet.

Eingangsdaten für schalltechnische Berechnungen Straßenverkehr nach RLS 90 - Prognose-Planfall 2 (2030/35)																			RLS90			
Lfd.-Nr.	Straße	Abschnitt		v (zul.)		DTV	p		M	Str.-typ	M		Lm, 25		Dv		DStrO	g*	DStg*	Lm,E		Anmerkungen
				Pkw km/h	Lkw km/h		Kfz	Tag %			Nacht %	Tag Kfz	Nacht Kfz	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB				Nacht dB	Tag dB(A)	
1	B 3	AS Dortelweil		Rampe L3008 NW	100	80	33800	4,2	4,2	2028,0	B	371,8	71,7	64,3	-0,1	-0,1	0	< 5	0,0	71,6	64,2	
2	B 3	Rampe L3008 NW		Rampe Homburger Straße NW	100	80	44800	4,0	4,0	2688,0	B	492,8	72,8	65,5	-0,1	-0,1	0	< 5	0,0	72,8	65,4	
3	B 3	Rampe Homburger Straße NW		Rampe Homburger Straße SO	100	80	47400	4,0	4,0	2844,0	B	521,4	73,1	65,7	-0,1	-0,1	0	< 5	0,0	73,0	65,6	
4	B 3	Rampe Homburger Straße SO		Preungesheimer Dreieck	100	80	51300	3,9	3,9	3078,0	B	564,3	73,4	66,0	-0,1	-0,1	0	< 5	0,0	73,3	66,0	
5	Rampe L3008 NW	B 3		L 3008	70	70	11500	4,6	4,6	690,0	B	126,5	67,1	59,7	-2,7	-2,7	0	< 5	0,0	64,4	57,0	
6	Rampe L3008 NO	B 3		L 3008	70	70	3900	4,6	4,6	234,0	B	42,9	62,4	55,0	-2,7	-2,7	0	< 5	0,0	59,7	52,4	
7	Rampe L3008 SO	B 3		L 3008	70	70	9500	4,4	4,4	570,0	B	104,5	66,2	58,8	-2,7	-2,7	0	< 5	0,0	63,5	56,1	
8	Rampe Homburger Straße NW	B 3		Homburger Straße	70	70	6200	3,4	3,4	372,0	B	68,2	64,1	56,7	-2,9	-2,9	0	< 5	0,0	61,2	53,8	
9	Rampe Homburger Straße SO	B 3		Homburger Straße	70	70	7900	3,4	3,4	474,0	B	86,9	65,1	57,8	-2,9	-2,9	0	< 5	0,0	62,2	54,9	
10	L 3008	Am Stock		Rampe B3 NW	60	60	18700	3,4	3,4	1122,0	L	149,6	68,9	60,1	-4,0	-4,0	0	< 5	0,0	64,8	56,1	
11	L 3008	Rampe B3 NW		Rampe B3 SO	60	60	21900	4,0	4,0	1314,0	L	175,2	69,7	61,0	-3,9	-3,9	0	< 5	0,0	65,8	57,1	
12	L 3008	Rampe B3 SO		G.-Daimler-Allee	60	60	24700	4,6	4,6	1482,0	L	197,6	70,4	61,6	-3,8	-3,8	0	< 5	0,0	66,6	57,9	
13	L 3008	G.-Daimler-Allee		Siemensstraße	60	60	18500	5,0	5,0	1110,0	L	148,0	69,2	60,5	-3,7	-3,7	0	< 5	0,0	65,5	56,8	
14	L 3008	Siemensstraße		Friedberger Straße	60	60	16900	5,1	5,1	1014,0	L	135,2	68,9	60,1	-3,7	-3,7	0	< 5	0,0	65,2	56,5	
15	G.-Daimler-Allee	L 3008		Gewerbegebiet	50	50	8500	4,6	4,6	510,0	G	93,5	65,8	58,4	-4,9	-4,9	0	< 5	0,0	60,8	53,4	
16	Siemensstraße	L 3008		Gewerbegebiet	50	50	1600	1,9	1,9	96,0	G	17,6	57,7	50,4	-5,7	-5,7	0	< 5	0,0	52,0	44,7	geändert
17	P.-Ehrlich-Straße	L 3008		Gewerbegebiet	50	50	3800	3,2	3,2	228,0	G	41,8	61,9	54,5	-5,3	-5,3	0	< 5	0,0	58,6	49,2	
18	Homburger Straße	Am Stock		Rampe B3 NW	50	50	8500	3,4	3,4	510,0	G	93,5	65,4	58,1	-5,2	-5,2	0	< 5	0,0	60,2	52,9	
19	Homburger Straße	Rampe B3 NW		Rampe B3 SO	50	50	13100	3,4	3,4	786,0	G	144,1	67,3	59,9	-5,2	-5,2	0	< 5	0,0	62,1	54,7	
20	Homburger Straße	Rampe B3 SO		M.-Curie-Straße	50	50	18500	3,4	3,4	1110,0	G	203,5	68,8	61,4	-5,2	-5,2	0	< 5	0,0	63,6	56,2	
21	Homburger Straße	M.-Curie-Straße		Rodheimer Straße	50	50	18200	3,4	3,4	1092,0	G	200,2	68,7	61,4	-5,2	-5,2	0	< 5	0,0	63,5	56,1	
22	Homburger Straße	Rodheimer Straße		Kreisel Massenheimer Weg	50	50	18400	3,3	3,3	1104,0	G	202,4	68,8	61,4	-5,3	-5,3	0	< 5	0,0	63,5	56,2	
23	Homburger Straße	Kreisel Massenheimer Weg		Kreisel Am Sportfeld	50	50	17400	3,3	3,3	1044,0	G	191,4	68,5	61,2	-5,2	-5,2	0	< 5	0,0	63,3	55,9	
24	Homburger Straße	Kreisel Am Sportfeld		Kreisel Kasseler Straße	50	50	17600	3,4	3,4	1056,0	G	193,6	68,6	61,2	-5,2	-5,2	0	< 5	0,0	63,3	56,0	
25	Kreisel Massenheimer Weg	Homburger Straße		Homburger Straße	50	50	13800	3,3	3,3	828,0	G	151,8	67,5	60,2	-5,3	-5,3	0	< 5	0,0	62,3	54,9	75% von Nr. 20
26	Kreisel Am Sportfeld	Homburger Straße		Homburger Straße	50	50	13200	3,4	3,4	792,0	G	145,2	67,3	60,0	-5,2	-5,2	0	< 5	0,0	62,1	54,7	75% von Nr. 22
27	M.-Curie-Straße	Homburger Straße		Gewerbegebiet	50	50	3800	2,4	2,4	228,0	G	41,8	61,7	54,3	-5,5	-5,5	0	< 5	0,0	56,1	48,7	
28	Rodheimer Straße	Homburger Straße		Gewerbegebiet	50	50	1600	5,6	5,6	96,0	G	17,6	58,8	51,4	-4,7	-4,7	0	< 5	0,0	54,0	46,7	

5.1.3 Berechnungsergebnisse

Für die schalltechnischen Berechnungen wird für die Nordumgehung ein Verkehrsaufkommen von DTV ~ 24.700 Kfz/24h und 18.500 Kfz/24h bei einer Fahrgeschwindigkeit $v = 60$ km/h berücksichtigt. Für den Anbindungsbereich der Erschließungsstraße zum Baugebiet „Krebsschere“ an die Nordumgehung wird eine signalgesteuerte Kreuzung und damit die Zuschlagsregelungen der RLS-90 zur Berücksichtigung der hieraus resultierenden Störwirkung bis in eine Entfernung von 100 m angewendet.

Für die ausgebildeten Schallschutzwalleanlagen werden die Höhenangaben gemäß den Darstellungen zum Bebauungsplan „Krebsschere“, 6. Änderung, Entwurf, Stand 26.08.2015, berücksichtigt.

Im Verlauf der Nordumgehung Bad Vilbel (L 3008), „Südseite“ sind Schallschutzmaßnahmen (Lärmschutzwall $h \sim 4,2$ m bzw. $h = 2$ m in Höhe des „Unterführungsbereiches“ der Bahnlinie sowie eine Lärmschutzwand $h = 3,5$ m auf $h = 2$ m abfallend im Verlauf der Erschließungsstraße) vorgesehen.

Die im Plangebiet der 6. Änderung unter Berücksichtigung dieser Abschirmeinrichtungen auftretenden Geräuschimmissionen, berechnet nach dem Verfahren der RLS-90, zeigen die nachfolgend beigefügten Isophonendarstellungen für eine Einwirkungshöhe von

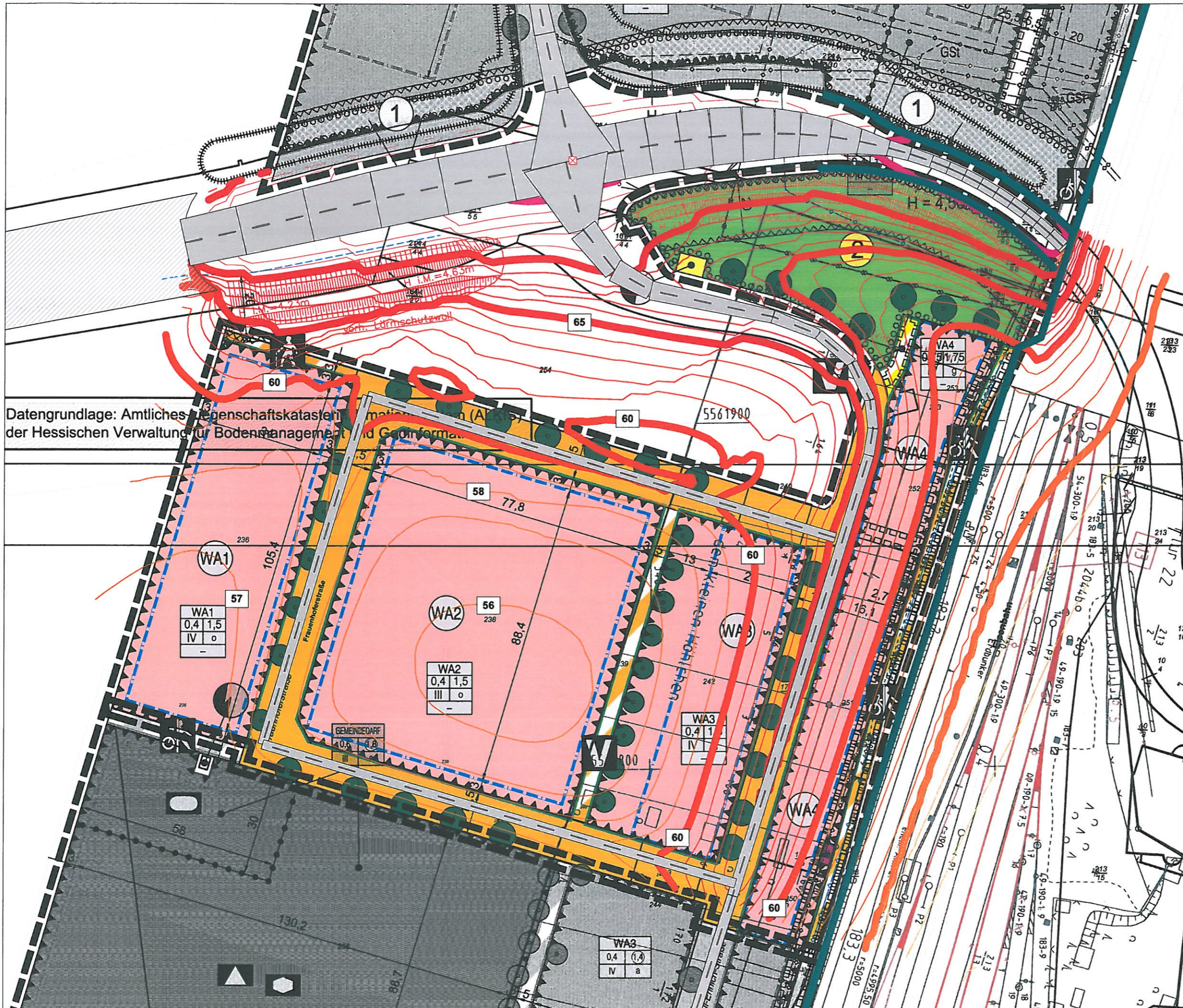
6 m ü.G. (etwa 1. Obergeschoss).

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Einhaltung und Unterschreitung der Planungsempfehlungen der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete – 55 dB(A) – nicht, die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung für Allgemeine Wohngebiete – 59 dB(A) – durch den Immissionsanteil des Verkehrsweges in Teilflächen erreicht wird.

Nur im „Nahbereich“ der „Binnenstraße“ wird der Orientierungswert von 55 dB(A) und der Richtwert von 59 dB(A) überschritten.

Für die Nachtzeit werden die Planungsempfehlungen der DIN 18055 – 45 dB(A) – nicht eingehalten. Der Richtwert von 49 dB(A) nach der Verkehrslärmschutzverordnung wird im Nahbereich der Straßen überschritten.

Der Immissionsanteil aus dem Straßenverkehr wird im Zuge der Betrachtungen zum passiven Schallschutz in Verbindung mit den hier einwirkenden Geräuschimmissionen des Schienenverkehrsweges nach dem Berechnungsregeln der DIN 4109 (kumulierende Betrachtungen der „maßgeblichen Außenlärmpegel“) einzelner Verkehrswege berücksichtigt.



Datengrundlage: Amtliches Liegenschaftskataster der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement

Projekt Nr. P18068
Bebauungsplan "Krebsschere",
6.Änderung
Stadt Bad Vilbel

Berechnung der Geräuschmissionen aus dem Strassenverkehr

Tageszeit (6 - 22 Uhr)

Darstellung 6m ü.G. [ca. 1.OG]

Berechnungsgrundlage:
 Strassenverkehr nach RLS-90
 Verkehrsmodell Prognose-Planfall 2 (2030/35)+
 "Binnenverkehr" (Abschätzung)

- = 50
- = 55
- = 60
- >= 65
- >= 70
- >= 75

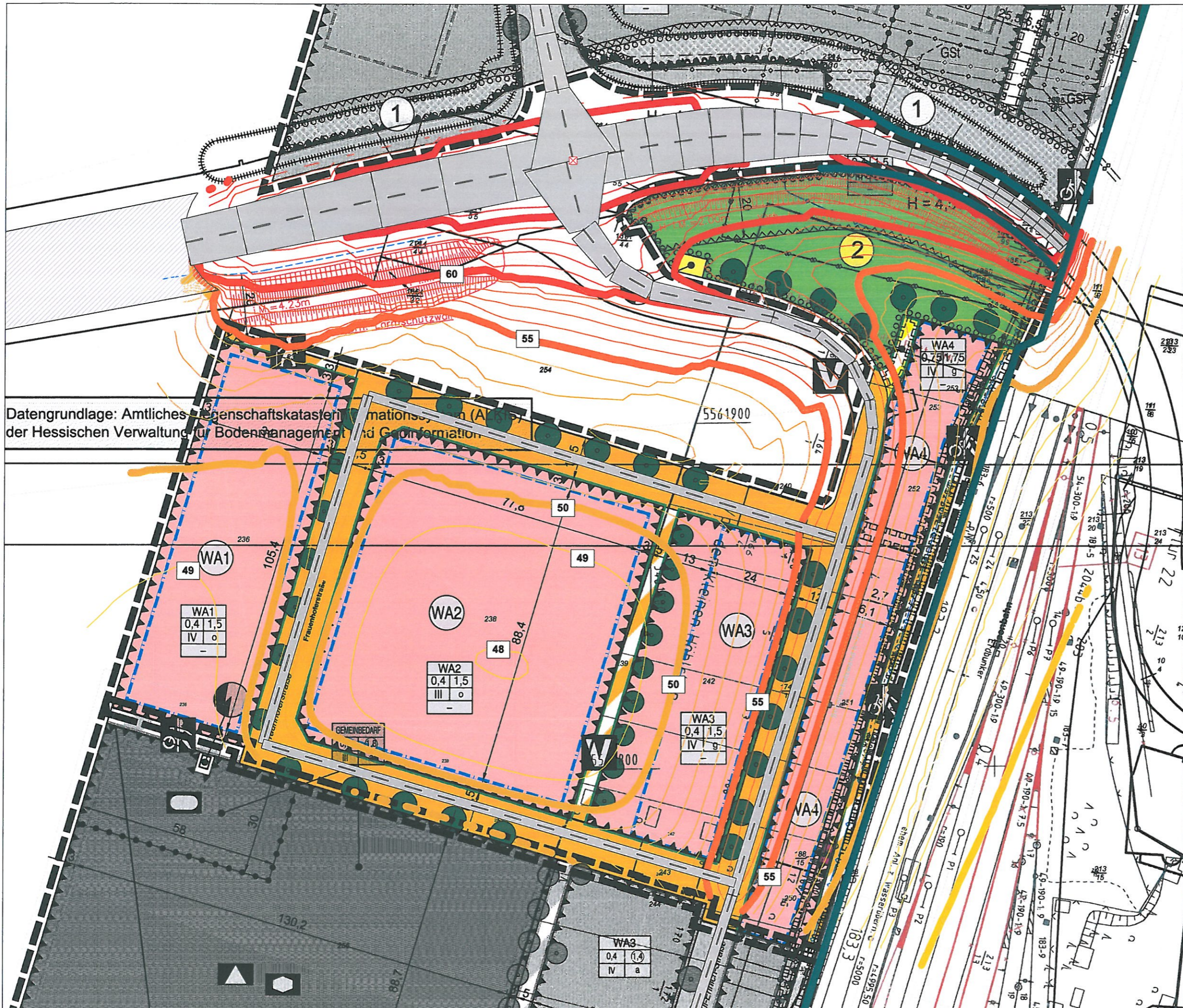
- Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Schiene
- Bplan-Quelle
- Haus
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Brücke
- Bruchkante
- Rechengebiet

GSA Ziegelmeyer GmbH

Beratungsgesellschaft für Schallmissionsschutz
 Technische Akustik, Raum- und Bauakustik
 Schallschutzprüfstelle

Gutenbergring 60
 65549 Limburg a.d. Lahn
 Tel.: +49 (0) 6431 5541
 Fax: +49 (0) 6431 478515
 E-Mail: kontakt@gsa-ziegelmeyer.de

Dezember 2018



Datengrundlage: Amtliches Liegenschaftskataster
 der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement
 und Geoinformation

Projekt Nr. P18068
 Bebauungsplan "Krebsschere",
 6.Änderung
 Stadt Bad Vilbel

Berechnung der Geräuschmissionen aus
 dem Strassenverkehr

Nachtzeit (22 - 6 Uhr)

Darstellung 6m ü.G. [ca. 1.OG]

Berechnungsgrundlage:
 Strassenverkehr nach RLS-90
 Verkehrsmodell Prognose-Planfall 2 (2030/35)+
 "Binnenverkehr" (Abschätzung)

- = 45
- = 50
- = 55
- = 60
- >= 65
- >= 70
- >= 75

- Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Schiene
- Bplan-Quelle
- Haus
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Brücke
- Bruchkante
- Rechengebiet

GSA Ziegelmeyer GmbH

Beratungsgesellschaft für Schallimmissionsschutz,
 Technische Akustik, Raum- und Bauakustik
 Schallschutzprüfstelle

Gutenbergring 60
 65549 Limburg a.d. Lahn
 Tel.: +49 (0) 6431 5541
 Fax: +49 (0) 6431 478515
 E-Mail: kontakt@gsa-ziegelmeyer.de

Dezember 2018

5.2 SCHIENENVERKEHR

5.2.1 Berechnungsverfahren / Eingangsdaten

Die schalltechnischen Berechnungen werden nach Schall 03 [2015] / 16. BImSchV durchgeführt. Hierzu wurden bei der DB AG die Streckenbelegungsdaten für die Streckenabschnitte 3900, 3745 und 3684 eingeholt. Für den Tageszeitraum (06:00 Uhr – 22:00 Uhr) sind danach 311 Zugvorbeifahrten (Stand 2025) zu berücksichtigen. Für die Nachtzeit (22:00 Uhr – 06:00 Uhr) werden 114 Zugvorbeifahrten (Prognose 2025) angegeben.

Auf Grundlage dieser Streckenbelegungsdaten der DB AG wurde nach dem Verfahren der Schall 03 [2015] der längenbezogene Schallleistungspegel $L_{W'}/m$ der Schienenverkehrswege für die Tages- und Nachtzeit berechnet:

$$L_{W'A,f,h,m,Fz} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{f,h,m,Fz} + 10 \lg \frac{n_e}{n_{e,0}} \text{ dB} + b_{f,h,m} \lg \left(\frac{v_{Fz}}{v_0} \right) \text{ dB} + \sum_c (c_{f,h,m,c}^1 + c_{f,h,m,c}^2) + \sum_k K_k$$

darin sind:

$a_{A,h,m,Fz}$	=	A-Bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit
v_0	=	100 km/h auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand
$\Delta a_{f,h,m,Fz}$	=	Pegeldifferenz im Oktavband f
n_Q	=	Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit
$n_{Q,0}$	=	Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit
$b_{f,h,m}$	=	Geschwindigkeitsfaktor
v_{Fz}	=	Geschwindigkeit
v_0	=	Bezugsgeschwindigkeit, $v_0 = 100 \text{ km/h}$
$\sum_c c_{f,h,m,c}^1 + c_{f,h,m,c}^2$	=	Summe der c Pegelkorrekturen für Fahrbahnart (c1) und Fahrfläche (c2)
$\sum_k K_k$	=	Summe der k Pegelkorrekturen für Brücken und die Auffälligkeit von Geräuschen

Die Emissionsleistung (beide Fahrrichtungen) des Schienenverkehrsweges errechnet sich für den **Prognosezeitraum 2025** zu:

Strecke 3900

$$L_{W,eq T} = 90,3 \text{ dB(A)/m,}$$

$$L_{W,eq N} = 93,2 \text{ dB(A)/m,}$$

Strecke 3684/3745

$$L_{W,eq T} = 79,1 \text{ dB(A)/m,}$$

$$L_{W,eq N} = 72,6 \text{ dB(A)/m.}$$

Die Geräusentwicklung der Bahnlinie 3900 [Hauptstrecke] liegt im Nachtzeitraum um $\sim +3 \text{ dB(A)}$ über dem Tageswert [Prognose 2025].

Prognose 2025				Daten nach Schall03-2012									
Anzahl Züge		Zugart-	v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03-2012 im Zugverband									
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl
31	42	GZ-E*	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	25	10-Z2	5	10-Z18	5	10-Z15	2
8	10	GZ-E*	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	25	10-Z2	5	10-Z18	5	10-Z15	2
32	2	RV-E	140	7-Z5_A4	1	9-Z5	6						
36	8	RV-ET	140	5-Z5_A12	1	5-Z5_A8	1						
16	4	RV-ET	140	5-Z5_A12	2	5-Z5_A8	1						
14	2	IC-E	140	7-Z5_A4	1	9-Z5	10						
0	2	AZ/D-E	140	7-Z5_A4	1	9-Z5	14						
137	70	Summe beider Richtungen											

Prognose 2025				auf 3684 bis Abzweig ca km 1,0		Daten nach Schall03-2012					
Anzahl Züge		Zugart-	v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03-2012 im Zugverband							
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl		
38	6	RV-VT	120	6_A6	2						
8	0	RV-VT	120	6_A6	4						
46	6	Summe beider Richtungen									

Legende

Strecke 3684 Abschnitt Bad Vilbel Nord

Prognose 2025				Daten nach Schall03-2012					
Anzahl Züge		Zugart-	v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03-2012 im Zugverband					
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl
116	38	S	140	5-Z5_A10	2				
12	0	S	140	5-Z5_A10	3				
128	38	Summe beider Richtungen							

In den Berechnungsergebnissen für den Prognosezeitraum 2025 sind gemäß den Mitteilungen der DB AG die Geräuschminderungsmaßnahmen in der Bremstechnik der Güterwagen

Anteil Verbundstoff-Klotzbremsen = 80 % gem. EBA-Anordnung vom 11.01.2015

berücksichtigt. Aufgrund der aktuellen Regelungen ab 01.01.2015 wird ein Abzug (Bahnbonus) von -5 dB **nicht** berücksichtigt.

Zu den Details des Berechnungsverfahrens wird auf die Schall 03 [2014] verwiesen.

Im Planfeststellungsverfahren der DB Netz AG zum 4-gleisigen Ausbau zwischen Frankfurt/M. und Bad Vilbel wurden u.a. in Höhe des Plangebietes „Krebsschere“ Schallschutzwände mit einer Höhe von 3,5 m über SOK festgelegt /4/. Diese Schallschutzanlage wird in der entsprechenden Berechnungsvariante mit ihrer Abschirmung berücksichtigt.

/4/ Siehe hierzu auch Lageplan 1 und 2, Bf Bad Vilbel, DB Netz AG, Anlage 3.2c zur Planfeststellung 1998/2004

5.2.2 Berechnungsergebnisse

Die nachfolgenden Isophonendarstellungen zeigen die Berechnungsergebnisse des Schalleintrages aus dem Schienenverkehrsweg in das Planungsgebiet unter Berücksichtigung des parallel der Gleisanlage vorgesehenen „planfestgestellten“ Schallschutzwand. Die Darstellung reicht bis zu den schalltechnischen Orientierungswerten für Allgemeine Wohngebiete – tags 55 dB(A) und nachts 45 dB(A) – jeweils für 2 Bezugshöhen (6 m ü.G. für EG/1. OG und 12 m ü.G. für 2. OG/3. OG ff).

Eine erste Bewertung der Untersuchungsergebnisse zeigt, dass zur Tageszeit die Planungsempfehlung für Allgemeine Wohngebiete – 55 dB(A) – im zentralen und westlichen Bereich eingehalten und unterschritten werden kann.

Die Ergebnisdarstellungen für die Nachtzeit zeigen aufgrund der höheren Emissionsleistung des Schienenverkehrsweges zu dem Tageswert [die Belastungswerte unterscheiden sich in der Größenordnung von ~ +3 dB(A) für die „Hauptstrecke“ 3900], dass die Planungsempfehlungen nachts – 45 dB(A) – nicht eingehalten werden können. Im Plangebiet treten in Höhe der Erdgeschosse/Obergeschosse unter „Freifeldbedingungen“ – d.h. die hier entstehenden Gebäude sind in ihrer gegenseitigen abschirmenden Wirkung noch nicht berücksichtigt – Schalleinträge in der Größenordnung von

$$L_{m,N} \sim 55 - 65 \text{ dB(A)}$$

und in den Obergeschossen in der Größenordnung von

$$L_{m,N} \sim 55 - 75 \text{ dB(A)}$$

auf.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass im Plangebiet die Geräuschbelastung aus dem Schienenverkehr den Immissionsgrenzwert der Verkehrslärmschutzverordnung – 49 dB(A) – überschreitet.

[Anmerkung: Die Heranziehung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV erfolgt hier nur orientierend – die Anwendung dieser Grenzwerte gilt nur für den Neubau oder die wesentliche Änderung eines Verkehrsweges.]