

Projekt Nr. P18027
Bebauungsplan "Quellenpark Südost"
1. Änderung
Stadt Bad Vilbel

Berechnung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (2016), tags
 STRASSE + SCHIENE

Ausweisung der LPB TAGS "maßgeblicher Außenlärmpegel" $L_{A, \text{in dB(A)}}$ bezogen auf die Gebäudefassaden

Anforderungen an die Schalldämmung der Fassadenbauteile (Fenster, Außenwände, Dachflächen) nach DIN 4109 (2016) in Verbindung mit "Spektralanpassungswert Schiene -5 dB nach R'w,ges = $L_{A, \text{in dB(A)}}$ (Raumart) mit:
 -> Bettenräume in Krankenhaus und Sanatorien 25 dB
 -> Aufenthaltsräume in Wohnungen ... 30 dB
 -> Büroräume 35 dB

Darstellung für EG

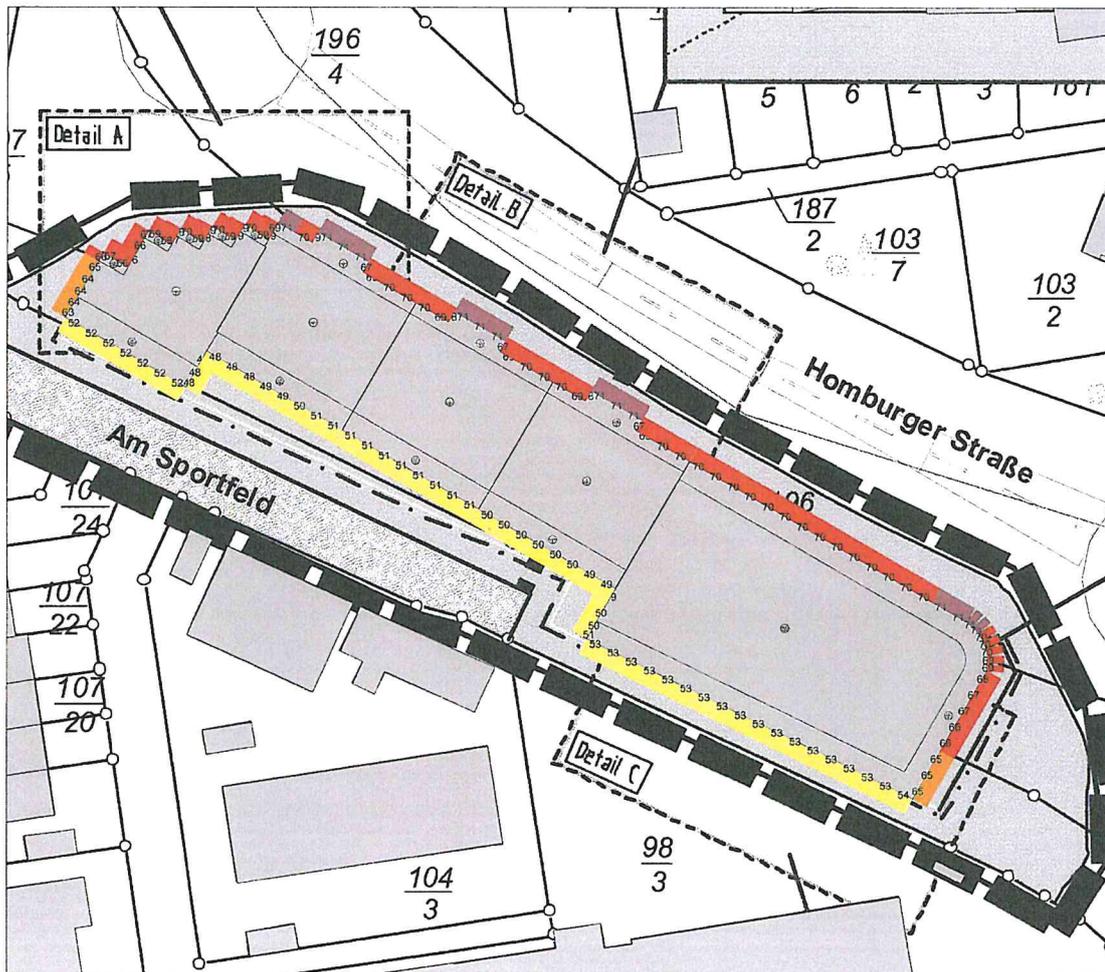
Berechnungsgrundlage:
 Straßenverkehr nach RLS-90
 Schienenverkehr nach SCHALL-03 (2015)
 $L_{A, \text{ges, tags}} = [L_r, T, \text{Str} + (L_r, T, \text{Sch} - 5 \text{ dB})] + 3 \text{ dB(A)}$

- ... <= 55 LPB I
- 55 < ... <= 60 LPB II
- 60 < ... <= 65 LPB III
- 65 < ... <= 70 LPB IV
- 70 < ... <= 75 LPB V
- 75 < ... <= 80 LPB VI

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

GSA Ziegelmeyer GmbH
 Beratungsstelle für Umweltschutz
 Technischer Leiter: Dipl.-Ing. Rüdiger Ziegelmeyer

Gutenbergring 60
 65549 Limburg a. d. Lahn
 Tel.: +49 (0) 6431 5541
 Fax: +49 (0) 6431 478515
 E-Mail: konto4@gsa-ziegelmeyer.de
 Web: www.gsa-ziegelmeyer.de
 November 2018



Projekt Nr. P18027
Bebauungsplan "Quellenpark Südost"
1. Änderung
Stadt Bad Vilbel

Berechnung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [2018], tags
 STRASSE + SCHIENE

Ausweisung der LPB TAGS
 "mäßigerlicher Außenlärmpegel" La in dB(A)
 bezogen auf die Gebäudefassaden

Anforderungen an die Schalldämmung der Fassadenbauteile (Fenster, Außenwände, Dachflächen) nach DIN 4109 [2018] in Verbindung mit "Spektralanpassungswert Schiene -5 dB nach:

- Rivages = La - K (Raumart) mit:
- > Bettenräume in Krankenhaus und Sanatorien 25 dB
- > Aufenthaltsräume in Wohnungen ... 30 dB
- > Büroräume 35 dB

Darstellung für 2.OG

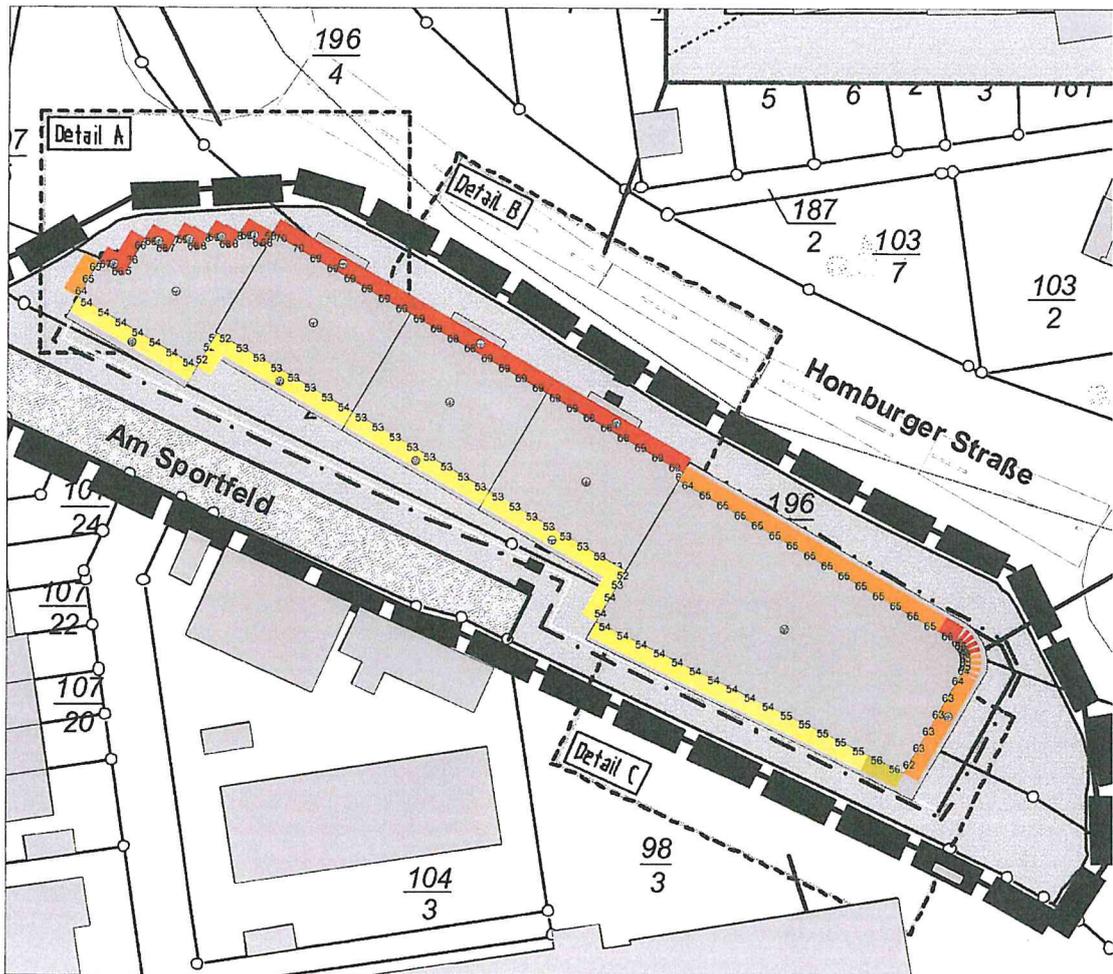
Berechnungsgrundlage:
 Straßenverkehr nach RLS-90
 Schienenverkehr nach SCHALL-G3 [2015]
 La ges, tags
 [Lr,T,Str + (Lr,T,Sch - 5 dB)] + 3 dB(A)

55 < ... <= 55	LPB I
55 < ... <= 60	LPB II
60 < ... <= 65	LPB III
65 < ... <= 70	LPB IV
70 < ... <= 75	LPB V
75 < ... <= 80	LPB VI

- Straße
- ⊕ Kreuzung
- Schiene
- Uplan-Quelle
- ▭ Haus
- Schirm
- ⊗ 3D-Reflektor
- Brücke
- Höhenlinie
- Bruchlinie
- ⊕ Hausbeurteilung
- ⊕ Rechengebiet

GSA Ziegelmeyer GmbH
 Beratung gesamtbaulicher Maßnahmen im Bereich
 Technische Akustik, Raum- und Bauphysik
 65549 Limburg a. d. Lahn

Gutenbergring 60
 65549 Limburg a. d. Lahn
 Tel.: +49 (0) 6431 5541
 Fax: +49 (0) 6431 478515
 E-Mail: kontakt@gsa-ziegelmeyer.de
 Web: www.gsa-ziegelmeyer.de
 November 2018



Projekt Nr. P18027
Bebauungsplan "Quellenpark Südost"
1. Änderung
Stadt Bad Vilbel

Berechnung der Lärmpegelbereiche
 nach DIN 4109 [2018], tags
 STRASSE + SCHIENE
 Ausweisung der LPB TAGS
 "maßgeblicher Ausenlärmpegel" La in dB(A)
 bezogen auf die Gebäudefassaden

Anforderungen an die Schalldämmung
 der Fassadenbauteile (Fenster,
 Ausenwände, Dachflächen) nach
 DIN 4109 [2018] in Verbindung
 mit "Spektrumsanpassungswert Schiene -5 dB
 nach
 Rv,ges = La - K (Raumart) mit:
 -> Aufenthaltsräume in Krankenhäusern und Sanatorien 25 dB
 -> Aufenthaltsräume in Wohnungen ... 30 dB
 -> Büroräume 35 dB

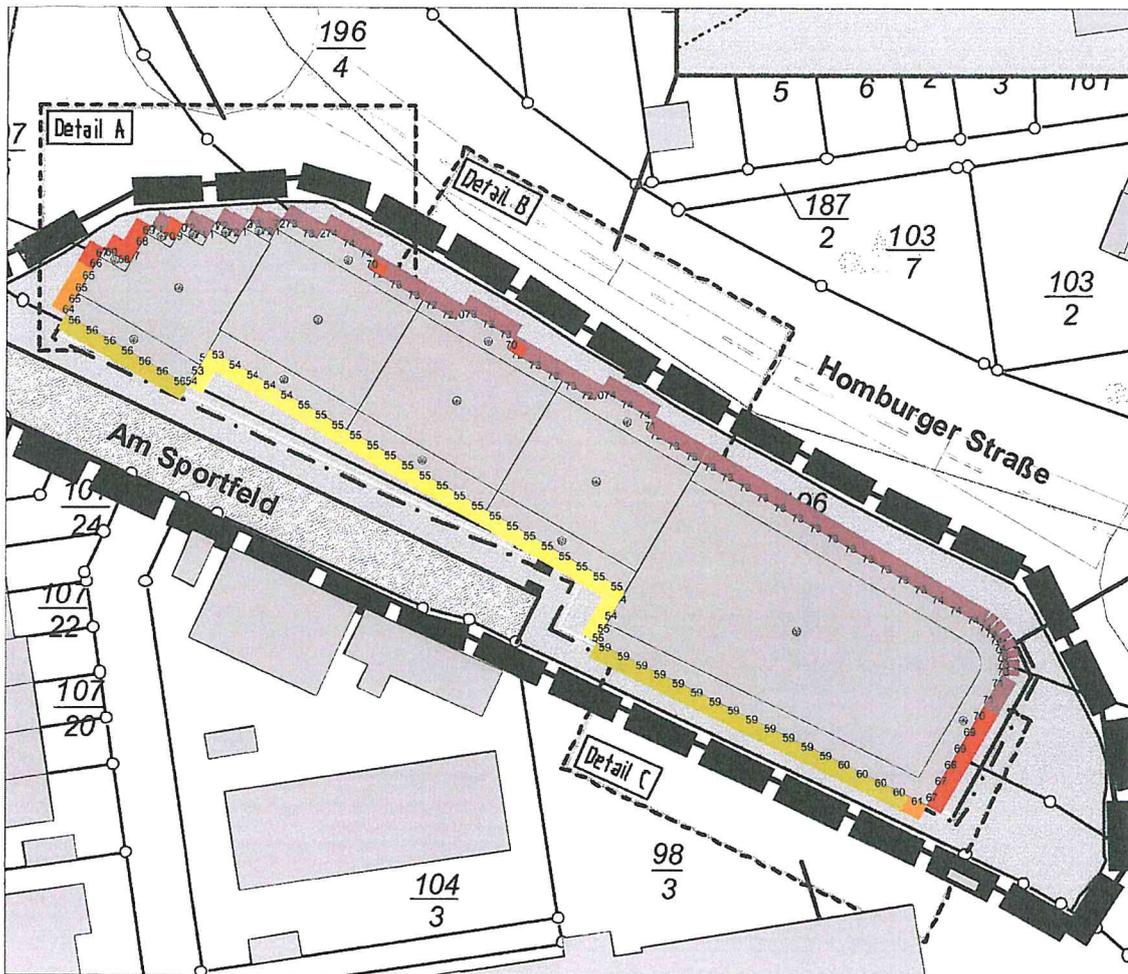
Darstellung für 3.OG (SIG)
 Berechnungsgrundlage:
 Straßenverkehr nach RLS-90
 Schienenverkehr nach SCHALL-03 [2015]
 La,ges, tags:
 [Lr,T,Str + (Lr,T,Sch - 5 dB)] + 3 dB(A)

Yellow	... <= 55	LPB I
Light Orange	55 < ... <= 60	LPB II
Orange	60 < ... <= 65	LPB III
Dark Orange	65 < ... <= 70	LPB IV
Red	70 < ... <= 75	LPB V
Blue	75 < ... <= 80	LPB VI

- Straße
- ⊕ Kreuzung
- Schiene
- ▨ Biplan-Quelle
- ▭ Haus
- Schirm
- ⊗ 3D-Reflektor
- Brücke
- Höhenlinie
- Bruchante
- ⊕ Hausbeurteilung
- ⊕ Rechengebiet

GSA Ziegelmeyer GmbH
 Beratungsgeschäft - Schall- und Lärmtechnik
 Technische Zeichnungen - Raum- und Bauwerke
 2020 - 100 Jahre

Querenbergring 60
 65549 Limburg a. d. Lehn
 Tel.: +49 (0) 6431 5541
 Fax: +49 (0) 6431 478515
 E-Mail: kontakt@gsa-ziegelmeyer.de
 Web: www.gsa-ziegelmeyer.de
 November 2018



Projekt Nr. P18027
 Bebauungsplan "Quellenpark Südost"
 1. Änderung
 Stadt Bad Vilbel

Berechnung der Lärmpegelbereiche
 nach DIN 4109 (2016) nachts
 STRASSE + SCHIENE

Ausweisung der LpB NACHTS
 "maßgeblicher Außenlärmpegel" La

Erhöhte Anforderungen an die Schalldämmung
 "zum Schutz des Nachtschlafes" (Schlafzimmer,
 Kinderzimmer) nach DIN 4109 (2016) in Verbindung
 mit "Spektralanpassungswert" Schiene -5 dB

Darstellung für EG

Berechnungsgrundlage:
 Straßenverkehr nach RLS-90
 Schienenverkehr nach SCHALL-03 (2015)
 $La_{ges.nachts} = (Lr,N,Str+10dB) + (Lr,N,Sch+10dB-5dB) + 3 dB(A)$

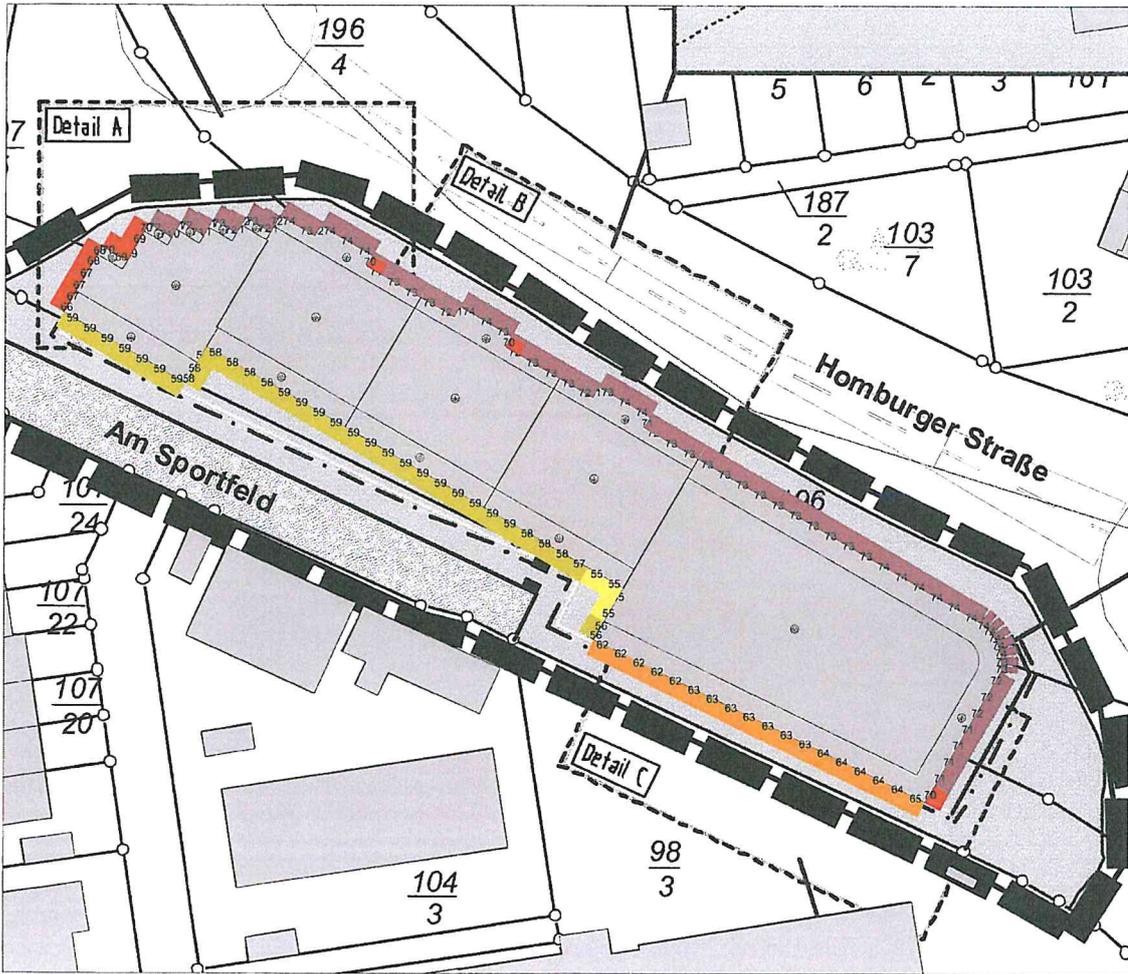
- ... <= 55 LpB I
- 55 < ... <= 60 LpB II
- 60 < ... <= 65 LpB III
- 65 < ... <= 70 LpB IV
- 70 < ... <= 75 LpB V
- 75 < ... <= 80 LpB VI

- ⊗ Straße
- Schiene
- ▨ Bplan-Quelle
- ▭ Haus
- Schirm
- ▨ 3D-Reflektor
- ▨ Brücke
- Höhenlinie
- Bruchkante
- ⊕ Hausbeurteilung
- ⬢ Rechengebiet

GSA Ziegelmeyer GmbH
Rechenprogramm "Schall" - Einmaligkeitskosten für
 Technische Akustik, Raum- und Bauteile
 Schallschutzverfahren

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

November 2018



Projekt Nr. P18027
 Bebauungsplan "Quellenpark Südost"
 1. Änderung
 Stadt Bad Vilbel

Berechnung der Lärmpegelbereiche
 nach DIN 4109 [2018], nachts
 STRASSE + SCHIENE

Ausweisung der LPB NACHTS
 "maßgeblicher Außenlärmpegel" L_{A}

Erhöhte Anforderungen an die Schalldämmung
 "zum Schutze des Nachtschlafes" (Schlafzimmer,
 Kinderzimmer) nach DIN 4109 [2018] in Verbindung
 mit "Spektrumanpassungswert" Schiene -5 dB

Darstellung für 2.OG

Berechnungsgrundlage:
 Straßenverkehr nach RLS-90
 Schienenverkehr nach SCHALL-03 [2015]
 $L_{A,ges,nachts} = [(L_{r,N,Str} + 10dB) + (L_{r,N,Sch} + 10dB - 5dB)] + 3 dB(A)$

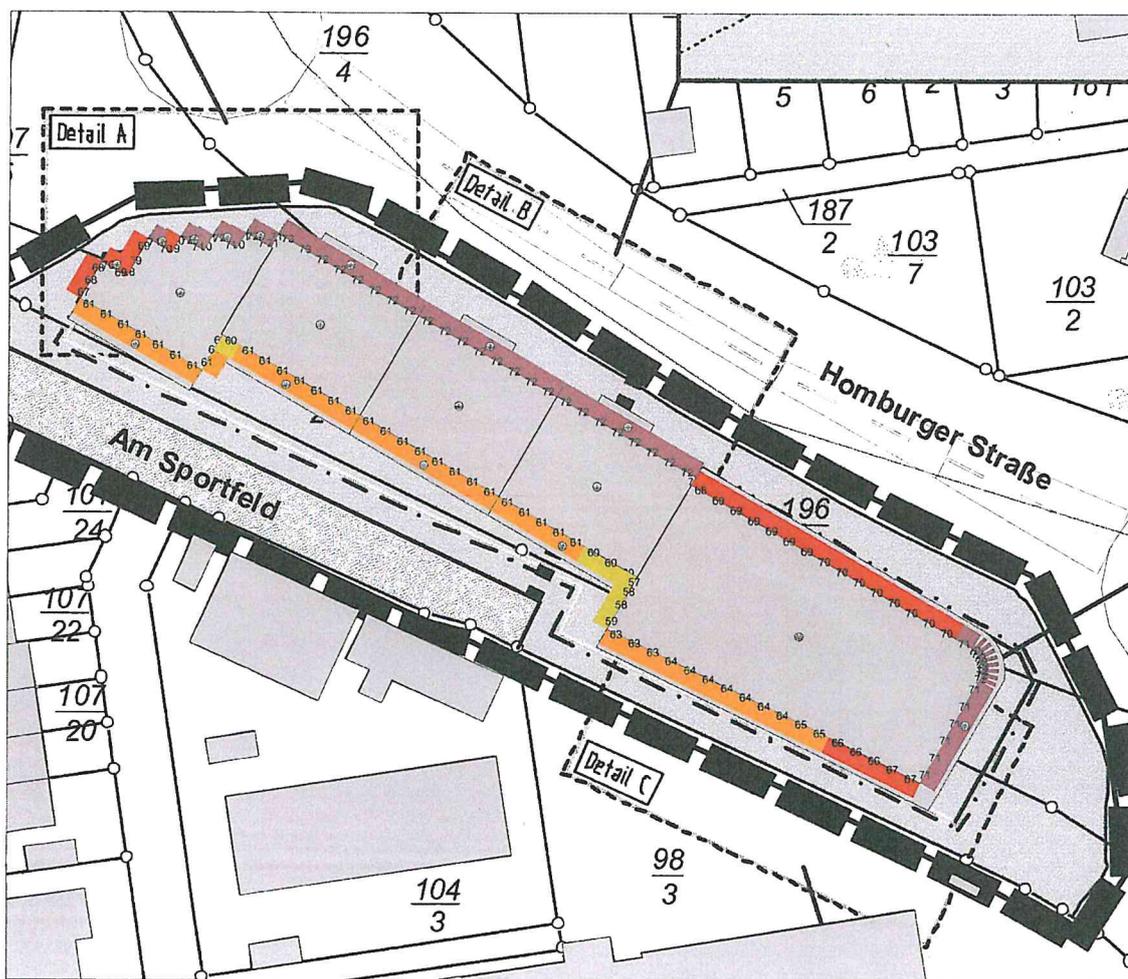
- ... <= 55 LPB I
- 55 < ... <= 60 LPB II
- 60 < ... <= 65 LPB III
- 65 < ... <= 70 LPB IV
- 70 < ... <= 75 LPB V
- 75 < ... <= 80 LPB VI

- Straße
- ⊗ Kreuzung
- Schiene
- ▨ Bplan-Quelle
- ▭ Haus
- Schirm
- ▨ 3D-Reflektor
- ▨ Brücke
- Höhenlinie
- Bruchkante
- ⊕ Hausbeurteilung
- ⊖ Rechengebiet

GSA Ziegelmeyer GmbH
Planungsgesellschaft für Schall- und Schwingungsschutz
 Technische Akustik, Raum- und Bautechnik
 Schall- und Schwingungsschutz

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

November 2018



Projekt Nr. P18027
 Bebauungsplan "Quellenpark Südost"
 1. Änderung
 Stadt Bad Vilbel

Berechnung der Lärmpegelbereiche
 nach DIN 4109 (2016), nachts
 STRASSE + SCHIENE

Ausweisung der LPB NACHTS
 "maßgeblicher Außenlärmpegel" La

Erhöhte Anforderungen an die Schalldämmung
 "zum Schutze des Nachtschlafes" (Schlafzimmer,
 Kinderzimmer) nach DIN 4109 (2016) in Verbindung
 mit "Spektralanpassungswert" Schiene -5 dB

Darstellung für 3. OG (SIG)

Berechnungsgrundlage:
 Straßenverkehr nach RLS-90
 Schienenverkehr nach SCHALL-03 (2015)
 $La_{ges,nachts} = ((L_{r,N,Sr} + 10dB) + (L_{r,N,Sch} + 10dB - 5dB)) + 3 dB(A)$

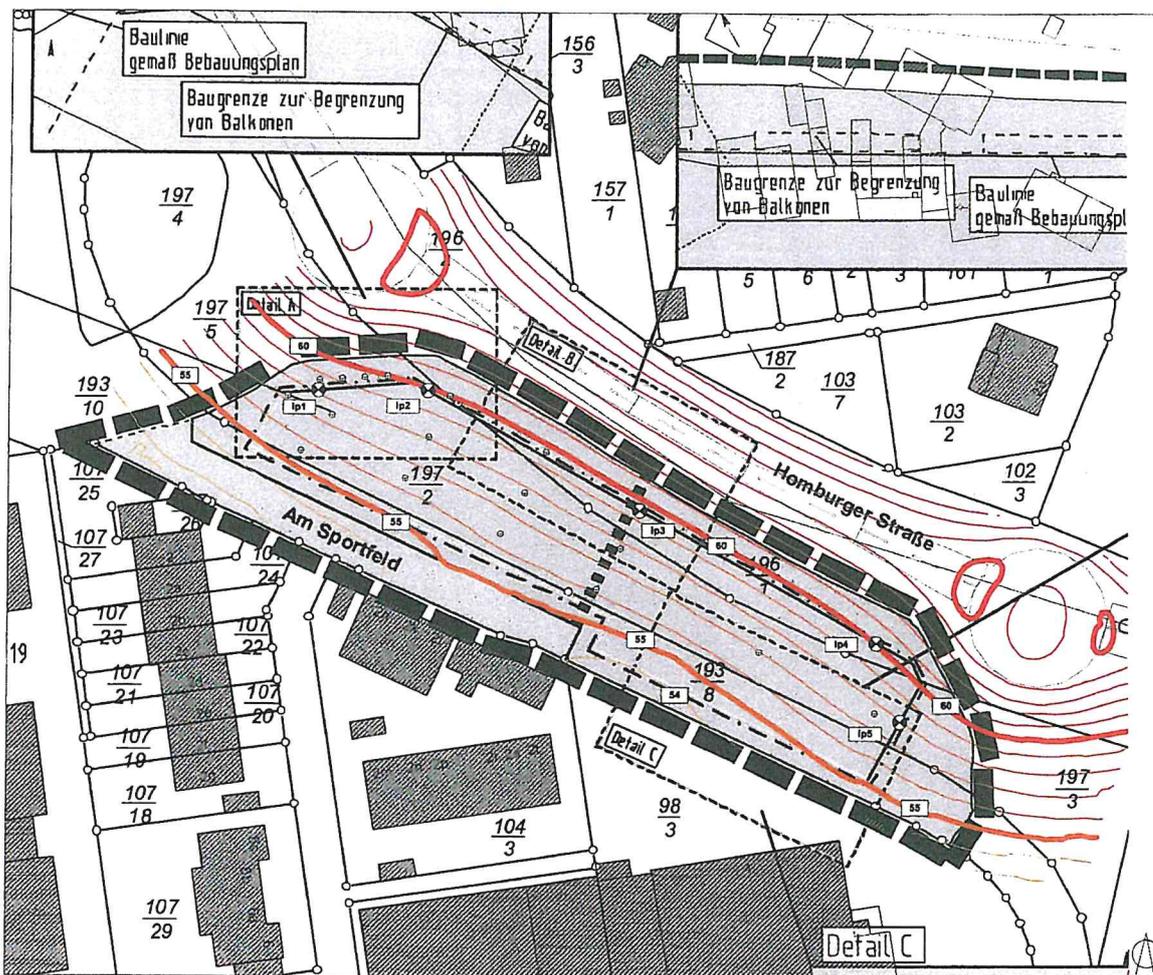
- ... ≤ 55 LPB I
- 55 < ... ≤ 60 LPB II
- 60 < ... ≤ 65 LPB III
- 65 < ... ≤ 70 LPB IV
- 70 < ... ≤ 75 LPB V
- 75 < ... ≤ 80 LPB VI

- Straße
- ⊗ Kreuzung
- Schiene
- ▨ Bplan-Quelle
- ▭ Haus
- Schirm
- ▨ 3D-Reflektor
- ▨ Brücke
- Höhenlinie
- Bruchkante
- ⊕ Hausbeurteilung
- ⊖ Rechengebiet

GSA Ziegelmeyer GmbH
 Brundageplatz 11 für Schallmessungstechnik
 Techn. Postfach, D-6431 Limburg
 Schallmessung - Werte

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

November 2018



Projekt Nr. P18027
 Bebauungsplan "Quellenpark Südost",
 1. Änderung
 Stadt Bad Vilbel

Berechnung der Geräuschimmissionen 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)



- Straße
- ⊕ Kreuzung
- Schiene
- ▨ Bplan-Quelle
- ▭ Haus
- Schirm
- ▨ 3D-Reflektor
- ▨ Brücke
- Höhenlinie
- Bruchkante
- ⊙ Immissionspunkt
- ⊙ Hausbeurteilung
- ⊙ Rechengebiet

GSA Ziegelmeyer GmbH
Planungsbüro für Schall- und Luftreinhaltung
 in der Bau- und Stadtplanung

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

November 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 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 Schalleistungspegel $L_{W,m}$ 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 (c_1) und Fahrfläche (c_2)
$\sum_k K_k$	=	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				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				Daten nach Schall03-2012									
auf 3684 bis Abzweig ca km 1,0				Fahrzeugkategorien gem Schall03-2012 im Zugverband									
Anzahl Züge		Zugart-	v_max	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											

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 Geräuschkinderungsmaßnahmen in der Bremstechnik der Güterwagen

Anteil Verbundstoff-Klotzbremesen = 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 [2015] verwiesen.

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

/3/ 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.

Eine erste Bewertung der Untersuchungsergebnisse zeigt, dass zur Tageszeit die Planungsempfehlungen für Mischgebiete/Kerngebiete - 60 bzw. 65 dB(A) - eingehalten und unterschritten werden.

In Höhe der zur Bahnlinie nächstgelegenen Fassade treten Geräuschbelastungen von

EG / 1. OG	$L_{m,T} \sim 55 - 56 \text{ dB(A)}$,
2. OG ff.	$L_{m,T} \sim 60 \text{ dB(A)}$,

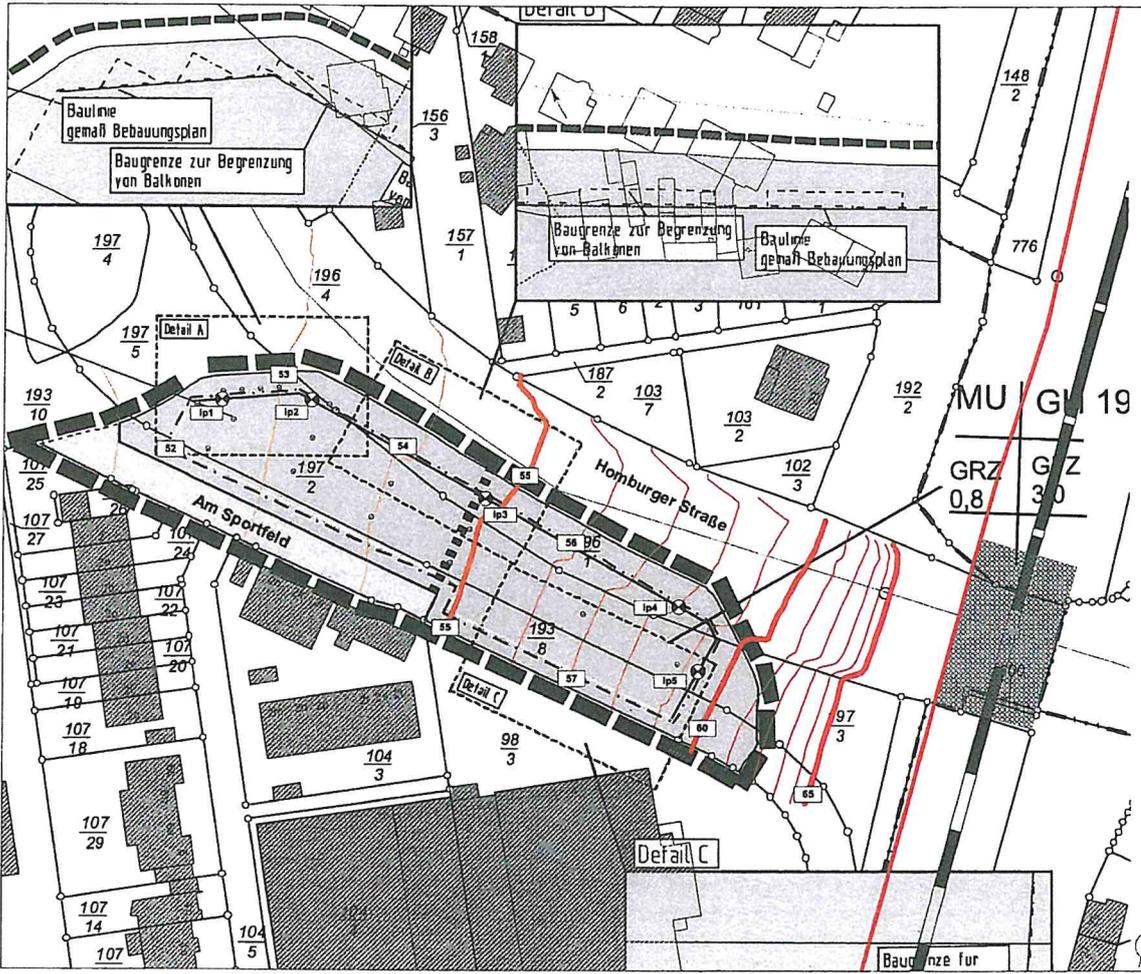
auf.

Die Ergebnisdarstellungen für die Nachtzeit zeigen aufgrund der höheren Emissionsleistung des Schienenverkehrsweges zu dem Tageswert [die Belastungswerte unterscheiden sich in der Größenordnung von $\sim +3 \text{ dB(A)}$ für die „Hauptstrecke“ 3900], dass die Planungsempfehlungen nachts - 50 bzw. 55 dB(A) - nicht eingehalten werden können. Im Plangebiet treten in Höhe des Erdgeschosses/Obergeschosses Schalleinträge in der Größenordnung von

EG / 1. OG	$L_{m,N} \sim 57 - 58 \text{ dB(A)}$,
2. OG ff.	$L_{m,N} \sim 62 \text{ dB(A)}$,

auf.

Der Bebauungsplan erlaubt bis zu 3 Vollgeschosse [Z III]. Für die Obergeschosse verringert sich mit zunehmender Höhe die abschirmende Wirkung der Schallschutzwand, sodass hier höhere Schalleinträge auftreten.



Projekt Nr. P18027
 Bebauungsplan
 "Quellenpark Südost", 1. Änderung
 Stadt Bad Vilbel

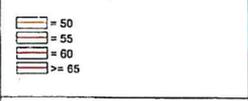
Geräuschbelastung des Plangebietes
 durch Schienenverkehr
 berechnet nach SCHALL 03 (2015)
 ohne Bahnbonus (-ScB)

Prognoseberechnung Tageszeit (6 - 22 Uhr)

Isophonendarstellung 12m ü.G.
 (ca. -2,0G/SiG)

m 11 Schallschutzmaßnahmen Bahn
 Schallschutzwand h 3,5m 9-SC
 gem. Planfeststellung DB AG

Berechnungsgrundlage:
 Streckenbelastung 2025
 gem. Daten der DB AG

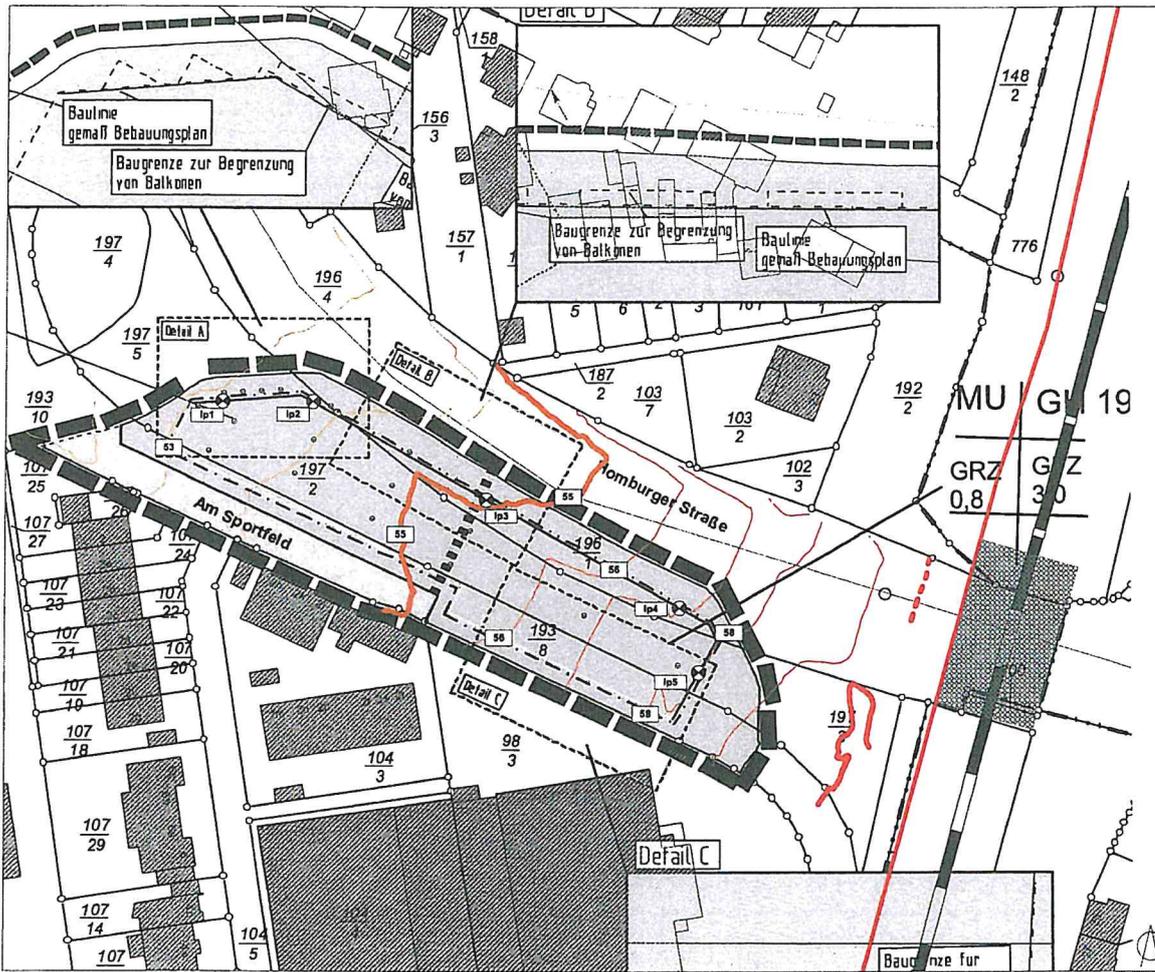


- Straße
- ⊗ Kreuzung
- Schiene
- ▨ Bplan-Quelle
- ▭ Haus
- Schirm
- ▨ 3D-Reflektor
- ▨ Brücke
- Höhenlinie
- Bruchkante
- ⊗ Immissionspunkt
- ⊕ Hausbeurteilung
- ⊕ Rechengebiet

GSA Ziegelmeyer GmbH
 Beratungsgeschäft für Schallschutz
 Technischer Bereich Raum- und Außenlärm
 Schallschutzmaßnahmen

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

Bearbeitungsstand: November 2016



Projekt Nr. P18027
Bebauungsplan
"Quellenpark Südost", 1. Änderung
Stadt Bad Vilbel

Geräuschbelastung des Plangebietes durch Schienenverkehr
 berechnet nach SCHALL 03 [2015] ohne Bahnbonus [-5dB]

Prognoseberechnung Nachtzeit (22 - 6 Uhr)

Isophonenabstand 6m ü.G. (ca. -1,0G)

m 11 Schallschutzmaßnahmen Bahn
 Schallschutzwand h 3,5m für SO gem. Planfeststellung DB AG

Berechnungsgrundlage:
 Streckenbelastung 2025 gem. Daten der DB AG

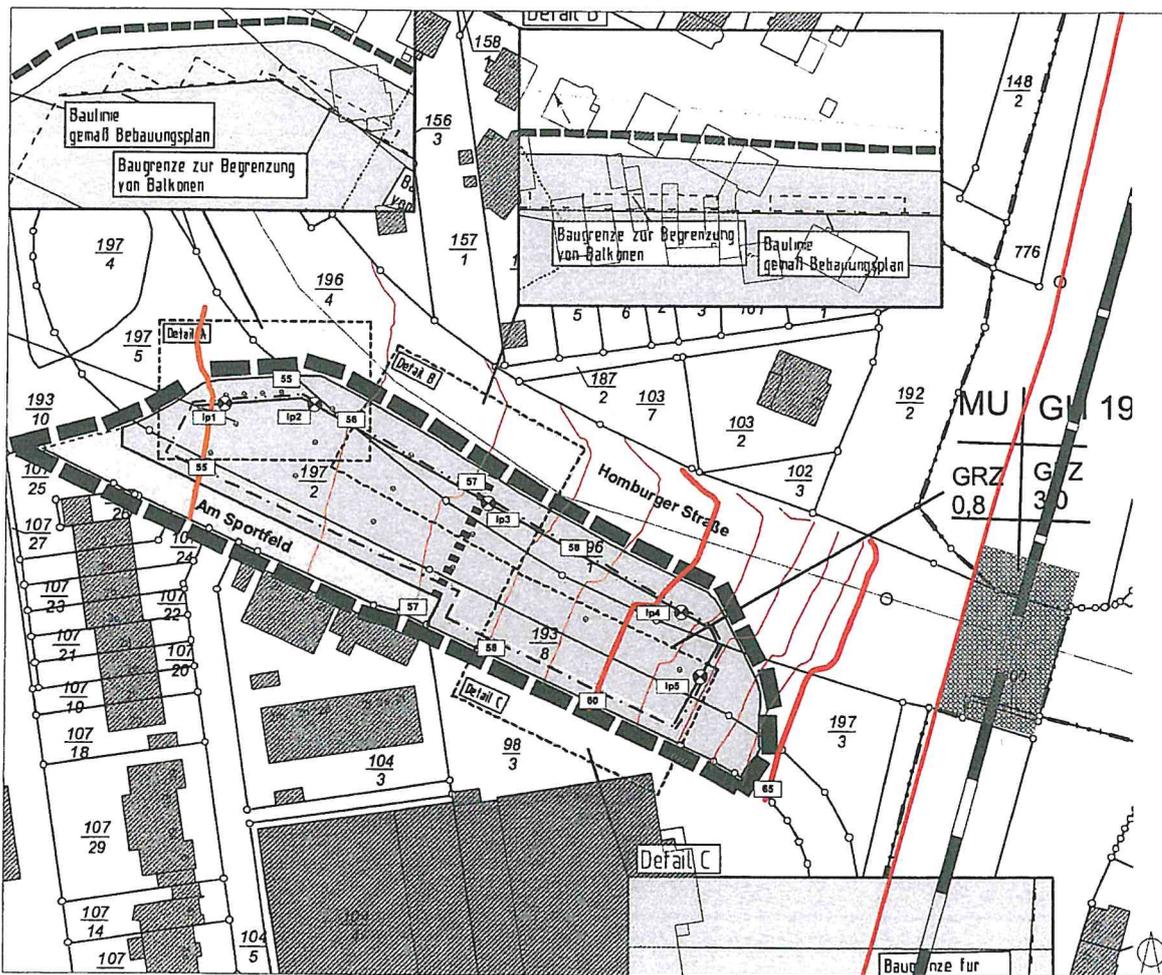
—	= 50
- - -	= 55
· · ·	= 60
—	>= 65

- Straße
- ⊕ Kreuzung
- Schiene
- ▨ Bplan-Quelle
- ▭ Haus
- Schirm
- ▨ 3D-Reflektor
- ▨ Brücke
- Höhenlinie
- Bruchkante
- ⊗ Immissionspunkt
- ⊙ Hausbeurteilung
- ⊙ Rechengebiet

GSA Ziegelmeyer GmbH
 Beratungsgesellschaft für Schall- und Vibrationsschutz
 Techn. Büro für Raum- und Bauplanung
 Zornstraße 10, 65549 Limburg

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

Bearbeitungsstand: November 2018



Projekt Nr. P18027
Bebauungsplan
"Quellenpark Südost", 1. Änderung
Stadt Bad Vilbel

Geräuschbelastung des Plangebietes durch Schienenverkehr berechnet nach SCHALL 03 (2015) ohne Bahnbonus [-5dB]

Prognoseberechnung Nachtzeit (22 - 6 Uhr)

Isophonen darstellung 12m ü.G. (ca. -2.OG/SiG)

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

Berechnungsgrundlage:
 Streckenbelastung 2025 gem. Daten der DB AG

	= 50
	= 55
	= 60
	>= 65

- Straße
- Kreuzung
- Schiene
- B-plan-Quelle
- Haus
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Brücke
- Höhenlinie
- Bruchkante
- Immissionspunkt
- Hausbeurteilung
- Rochegebiet

GSA Ziegelmeyer GmbH
 Breitenweg 60 · 65549 Limburg a.d. Lahn
 Telefon: +49 (0) 6431 5541
 Fax: +49 (0) 6431 478515
 E-Mail: kontakt@gsa-ziegelmeyer.de

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

Bearbeitungsstand: November 2018

6. PASSIVE SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN

6.1 MASSGEBLICHER AUSSENLÄRMPEGEL L_a

Die nachfolgenden kartografischen Darstellungen zeigen die berechneten „maßgeblichen Außenlärmpegel“ für die MU-Fläche des Bebauungsplanes [Bezugshöhe EG / 1. OP und 2. OG ff.] für die Beurteilungszeiträume der Tageszeit und der Nachtzeit. Der maßgebliche Außenlärmpegel L_a nach DIN 4109–1: 2018-01, 7.2 ergibt sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr)
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht). Dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels ist jeweils zu den errechneten Werten des Beurteilungspegels 3 dB(A) zu addieren.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Dies ist hier der Fall:

$\Delta L_{\text{Straße}}$	-7,4 dB
$\Delta L_{\text{Schiene}}$	-2,4 dB

Bei dem Schienenverkehr ist aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB(A) zu mindern.

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$, jeweils getrennt für Tag und Nacht, aus den einzelnen maßgeblichen Außenpegeln $L_{a,i}$ nach

$$L_{a,res} = 10 \times \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1 \times L_{a,i}} \text{ dB}$$

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Für die im Flächenraster berechneten „maßgeblichen Außenlärmpegel“ L_a wird eine Gliederung nach Lärmpegelbereichen vorgenommen. Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich nach DIN 4109 unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach

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

Sofern ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen, ist der maßgebliche Außenlärmpegel L_a für die Berechnung nach folgender Tabelle festzulegen:

Tabelle 7: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und Maßgeblichen Außenlärmpegel

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	> 80 ^a
^a Für Maßgebliche Außenlärmpegel > 80 dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.		

entnommen aus DIN 4109-1 [2018]

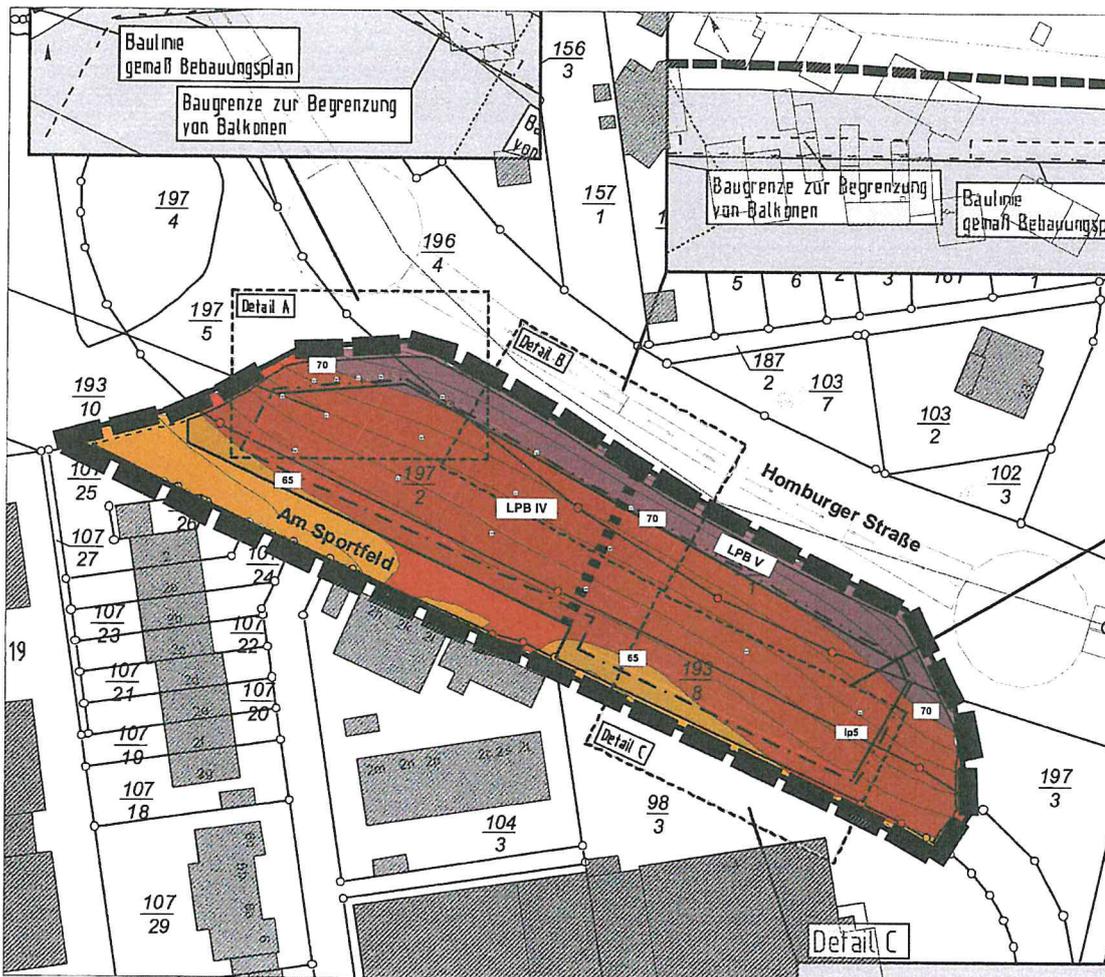
Wird der „maßgebliche Außenlärmpegel“ für einen betroffenen Fassadenabschnitt projektbezogen berechnet, ist dieser Wert für die Ableitung der Schallschutzanforderungen heranzuziehen:

Beispiel:

Fassade liegt „pauschal“ im LPB III:
berechnete Fassadenbelastung $L_a = 63$ dB(A)

Anzuwenden:

$L_a = 65$ dB(A),
 $L_a = 63$ dB(A).



Projekt Nr. P18027
Bebauungsplan "Quellenpark Südost"
1. Änderung
Stadt Bad Vilbel

Berechnung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (2018), tags STRASSE + SCHIENE

Ausweisung der LPB TAGS "maßgeblicher Aussenlärmpegel" La in dB(A)

Anforderungen an die Schalldämmung der Fassadenbauteile (Fenster, Außenwände, Dachflächen) nach DIN 4109 (2018) in Verbindung mit "Spektrumsanpassungswert Schiene -5 dB nach

Rw,ges = La - K (Raumart) mit:
 -> Bettenräume in Krankenhaus und Sanatorien 25 dB
 -> Aufenthaltsräume in Wohnungen ... 30 dB
 -> Büroräume 35 dB

Darstellung für EG und 1.OG

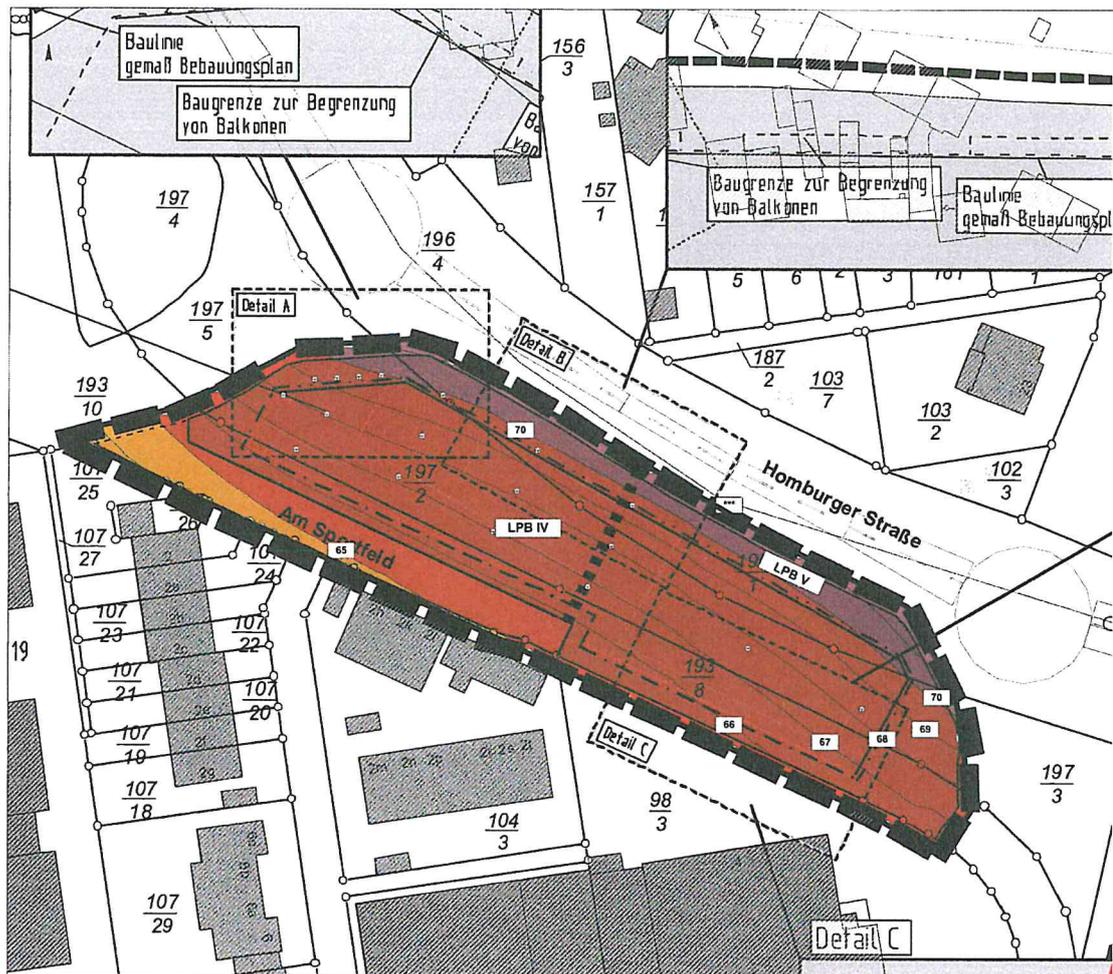
Berechnungsgrundlagen:
 Strassenverkehr nach RLS-90
 Schienenverkehr nach SCHALL-03 (2015)
 La,ges,tags = [Lr,T,Str + (Lr,T,Sch - 5 dB)] + 3 dB(A)

55 <=	LPB I
55 < ... <= 60	LPB II
60 < ... <= 65	LPB III
65 < ... <= 70	LPB IV
70 < ... <= 75	LPB V
75 < ... <= 80	LPB VI

- Straße
- ⊕ Kreuzung
- Schiene
- Bplan-Quelle
- ▭ Haus
- Schirm
- ▨ 3D-Reflektor
- ▨ Brücke
- Höhenlinie
- Bruchkante
- ⊕ Hausbeurteilung
- ⊕ Rechengebiet

GSA Ziegelmeyer GmbH
 Straße: gepflastert / Asphaltstraßenbahn
 Technische Abw. Raum- und Freizeitanlagen
 6. / 1. Hochlagen / 1. Lage

Gurtenbergweg 60
 65549 Limburg a.d. Lahn
 Tel.: +49 (0) 6431 5541
 Fax: +49 (0) 6431 478515
 E-Mail: kontakt@gsa-ziegelmeyer.de
 Web: www.gsa-ziegelmeyer.de
 November 2018



Projekt Nr. P18027
Bebauungsplan "Quellenpark Südost"
1. Änderung
Stadt Bad Vilbel

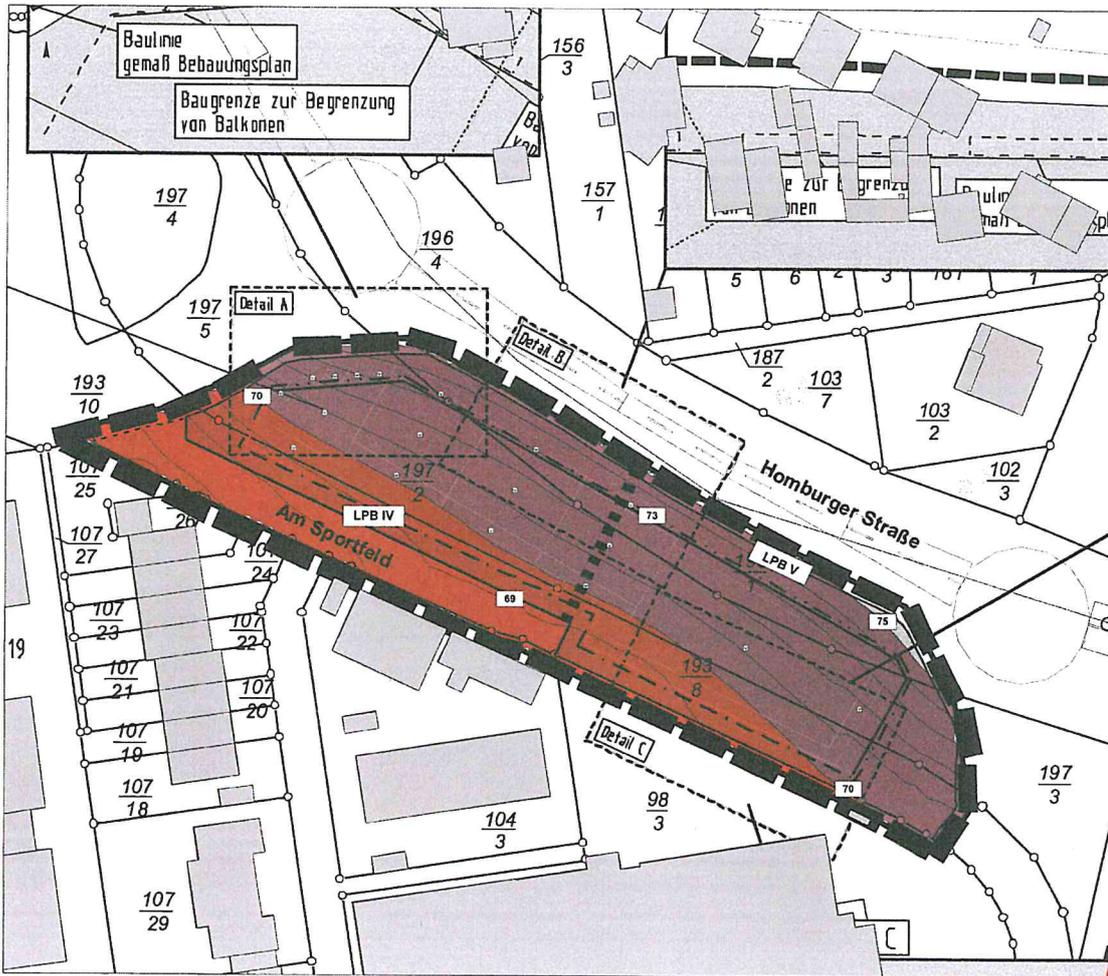
Berechnung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (2016), 1997 STRASSE + SCHIENE
 Ausweisung der LPB TAGS "maßgeblicher Aussenlärmpegel" La in dB(A)
 Anforderungen an die Schalldämmung der Fassadenbauteile (Fenster, Außenwände, Dachflächen) nach DIN 4109 (2016) in Verbindung mit "Spektrumsanpassungswert Schiene -5 dB nach
 RW.ges = La - K (Raumart) mit:
 -> Bettenräume in Krankenhaus und Sanatorien 25 dB
 -> Aufenthaltsräume in Wohnungen ... 30 dB
 -> Büroräume 35 dB

Darstellung für 2.OG ff
 Berechnungsgrundlage:
 Straßenverkehr nach RLS-90
 Schienenverkehr nach SCHALL-03 (2015)
 La.ges.lags = [Lr.T.Str + (Lr.T.Sch - 5 dB)] +3 dB(A)

...	<= 55	LPB I
55 < ...	<= 60	LPB II
60 < ...	<= 65	LPB III
65 < ...	<= 70	LPB IV
70 < ...	<= 75	LPB V
75 < ...	<= 80	LPB VI

- Straße
- ⊗ Kreuzung
- Schiene
- Bplan-Quelle
- ▭ Haus
- Schirm
- ⊕ 3D-Reflektor
- ⊕ Brücke
- Höhenlinie
- Bruchkante
- ⊕ Hausbeurteilung
- ⊕ Rechteckgebiet

GSA Ziegelmeyer GmbH
 Beratungsbüro für Schallschutz
 Technische Akustik, Raum- und Bauelektrik
 Schall- und Vibration
 Güldenbergring 60
 65549 Limburg a.d. Lahn
 Tel.: +49 (0) 6431 5541
 Fax: +49 (0) 6431 478515
 E-Mail: kontakt@gsa-ziegelmeyer.de
 Web: www.gsa-ziegelmeyer.de
 November 2018



Projekt Nr. P18027
Bebauungsplan "Quellenpark Südost"
1. Änderung
Stadt Bad Vilbel

Berechnung der Lärmpegelbereiche
 nach DIN 4109 [2018], nachts
 STRASSE + SCHIENE

Ausweisung der LPB NACHTS
 "maßgeblicher Außenlärmpegel" La in dB(A)

Erhöhte Anforderungen an die Schalldämmung
 "zum Schutz des Nachtschlafes" (Schlafzimmer,
 Kinderzimmer) nach DIN 4109 [2018] in Verbindung
 mit "Spektrumanpassungswert" Schiene -5 dB

Darstellung für EG und 1.OG

Berechnungsbasis:
 Straßenverkehr nach RLS-90
 Schienenverkehr nach SCHALL-03 [2015]
 La,ges.nachts
 [(Lr,N.Str+10)+(Lr,N.Sch+10-5 cB)]+3 dB(A)

- 55 < ... <= 55 LPB I
- 55 < ... <= 60 LPB II
- 60 < ... <= 65 LPB III
- 65 < ... <= 70 LPB IV
- 70 < ... <= 75 LPB V
- 75 < ... <= 80 LPB VI

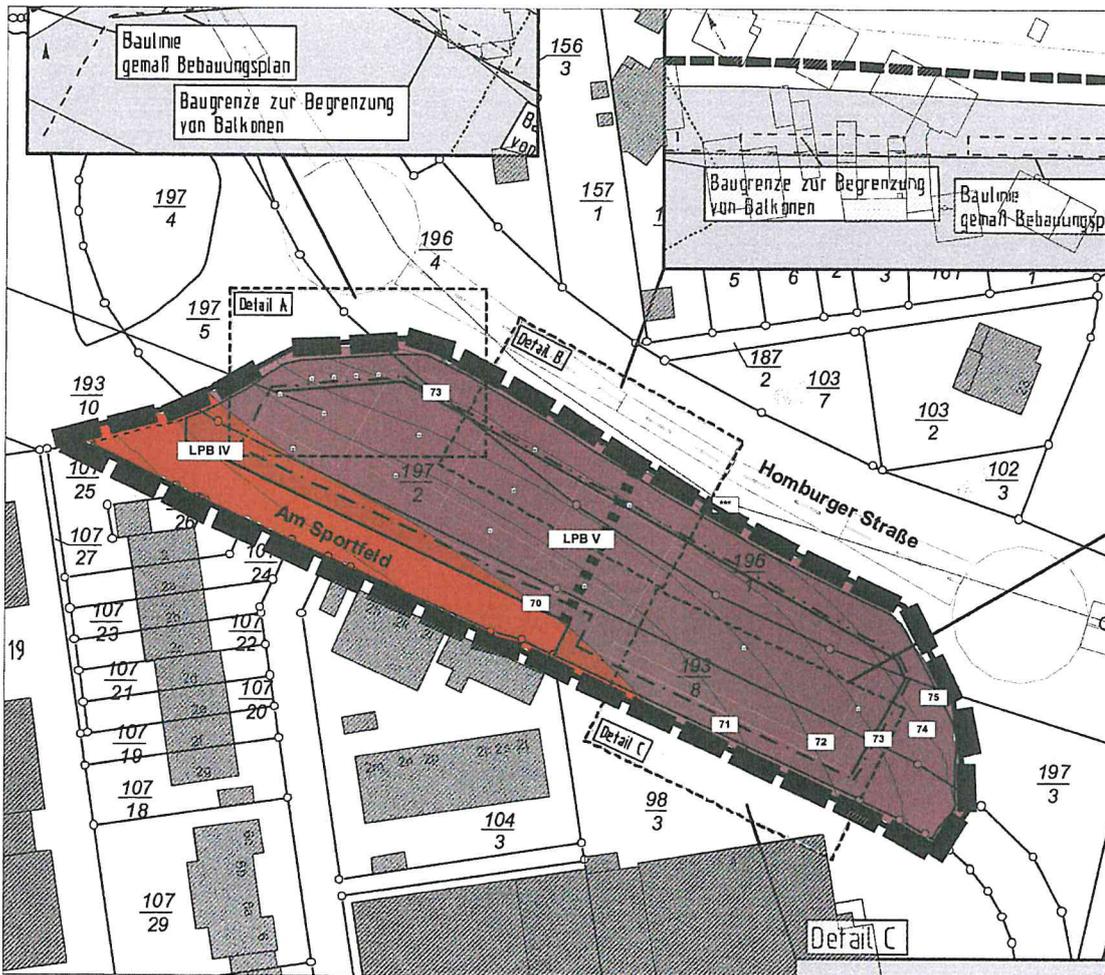
- Straße
- ⊗ Kreuzung
- Schiene
- Bplan-Quelle
- ▭ Haus
- Schirm
- ▨ 3D-Reflektor
- ▤ Brücke
- Höhenlinie
- Bruchkante
- ⊕ Hausbeurteilung
- ⊖ Rechengebiet

GSA Ziegelmeyer GmbH

Betrieb: spezialisiert für Schallprognosen nach DIN
 Technische Akustik, Raum- und Bauphysik
 Schallmessung

Gutenbergring 60
 65549 Limburg a.d. Lahn
 Tel.: +49 (0) 6431 5541
 Fax: +49 (0) 6431 475515
 E-Mail: kontakt@gsa-ziegelmeyer.de
 Web: www.gsa-ziegelmeyer.de

November 2018



Projekt Nr. P18027
Bebauungsplan "Quellenpark Südost"
1. Änderung
Stadt Bad Vilbel

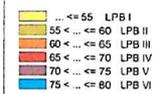
Berechnung der Lärmpegelbereiche
 nach DIN 4109 [2016], nicht
 STRASSE + SCHIENE

Ausweisung der LPB NACHTS
 "maßgeblicher Außenlärmpegel" La in dB(A)

Erhöhte Anforderungen an die Schalldämmung
 zum Schutz des Nachtschlafes* (Schlafzimmer,
 Kinderzimmer) nach DIN 4109 [2016] in Verbindung
 mit "Spektrumsanpassungswert" Schiene -5 dB

Darstellung für 2.OG ff

Berechnungsgrundlage:
 Straßenverkehr nach RLS-90
 Schienenverkehr nach SCHALL-03 [2015]
 La,ges.nachts=
 [(Lr,N.Sr+10) + (Lr,N.Sch + 10 - 5 dB)] + 3 dB(A)



- Straße
- ⊕ Kreuzung
- Schiene
- ▨ Bflanz-Quelle
- ▭ Haus
- ▭ Schirm
- ▭ 3D-Reflektor
- ▭ Brücke
- Höhenlinie
- Bruchkante
- ⊕ Hausbeurteilung
- ⊕ Rechengebiet

GSA Ziegelmayer GmbH

Berufsgenossenschaft für Schallimmissionsschutz
 Fachstelle für Schall- und Vibrations-
 Schutzgutachten

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

November 2018

6.2 ANWENDUNG DER REGELUNGEN ZUM PASSIVEN SCHALLSCHUTZ

Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes sind aufgrund der Lärmimmissionen für Räume, die nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt von Personen dienen, bauliche Vorkehrungen zum Lärmschutz zu treffen. Zum Schutz gegen Außenlärm ist nachzuweisen, dass die Fassadenbauteile (Fenster, Außenwände und Dachflächen) schutzbedürftiger Räume das nach DIN 4109-1 [2018] geforderte Gesamt-Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile nach

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

nicht unterschreitet. Dabei ist

L_a	=	der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 [2018]
$K_{Raumart}$	=	25 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$K_{Raumart}$	=	30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.Ä.
$K_{Raumart}$	=	35 dB für Büroräume u.Ä.

Anwendungsbeispiel:

Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a im Lärmpegelbereich IV Raumnutzung „Wohnen“	=	30 dB
$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} = 66 \text{ dB} - 30 \text{ dB}$ erforderliches bewertetes Gesamt-Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile $R'_{w,ges}$	>	36 dB.

Mindestens sind dabei einzuhalten:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume u.Ä.

[DIN 4109-1:2018-01]

Die dann im Einzelfalle erforderlichen Schalldämmungen R_w der beteiligten Bauteile (Wand, Fenster, Dach, Rollladenkasten, Lüftungselemente etc.) sind nach den entsprechenden Berechnungsverfahren der DIN 4109 zu ermitteln.

Für die von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis

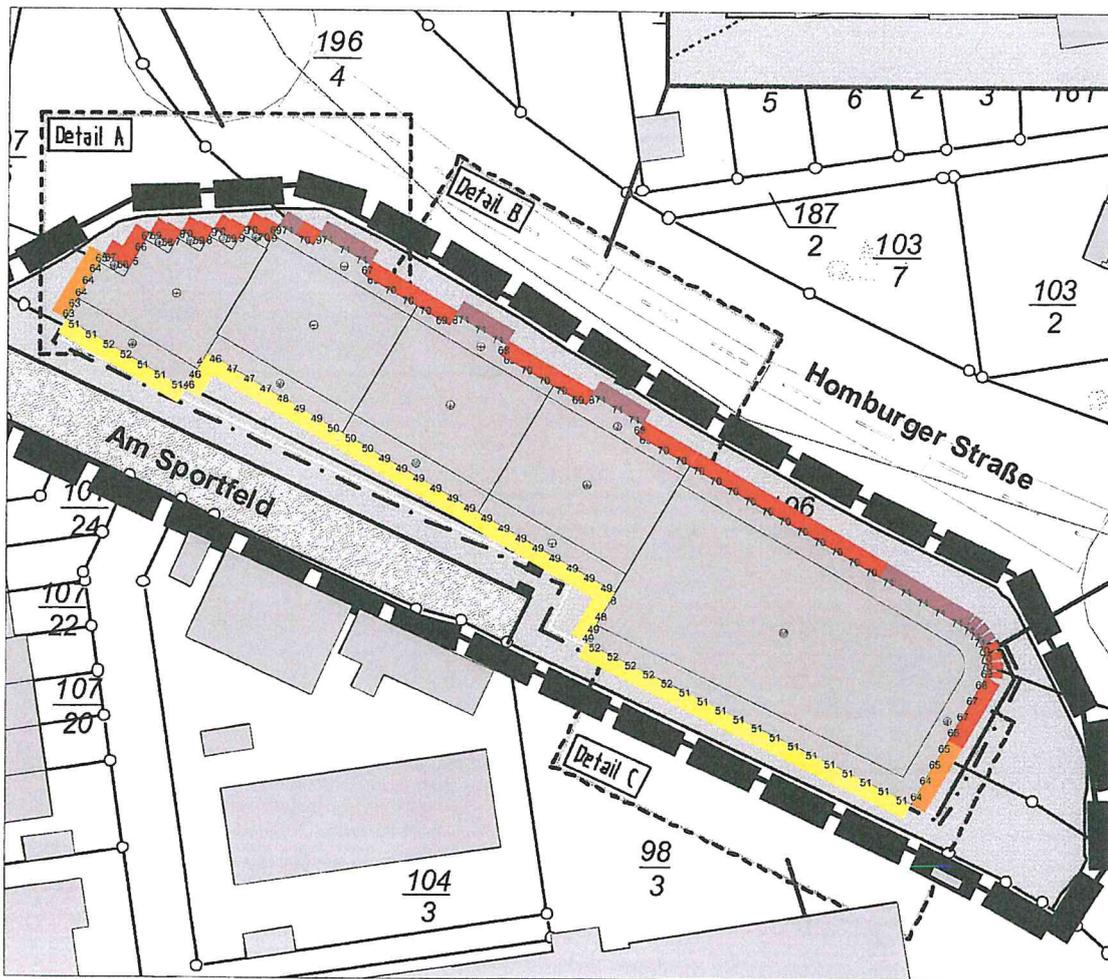
- bei offener Bebauung um 5 dB(A),
- bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A),

gemindert werden.

Nachfolgend sind die unter Berücksichtigung der „Gebäudeeigenabschirmung“ berechneten „maßgeblichen Außenlärmpegel L_a “ für die Fassadenabschnitte der geplanten Bebauung für den Tages- und Nachtzeitraum [beispielhaft 1. OG] dargestellt. Für die weiteren Stockwerke siehe die Ergebnisdarstellung in den beigefügten Anlagen.

Für Räume, die dem Daueraufenthalt im Nachtzeitraum dienen (Schlafzimmer/ Kinderzimmer) wird zusätzlich der Einbau von schallgedämmten Lüftungselementen im Lärmpegelbereich \geq III empfohlen.

Werden aufgrund der Bauweise vergleichbare Lüftungseinrichtungen (Lüftungsanlagen z.B. bei Gebäuden nach Passivhausstandard etc.) vorgesehen, kann auf die Verwendung schallgedämmter Lüftungselemente verzichtet werden.



Projekt Nr. P18027
Bebauungsplan "Quellenpark Südost"
1. Änderung
Stadt Bad Vilbel

Berechnung der Lärmpegelbereiche
 nach DIN 4109 [2018], tags
 STRASSE + SCHIENE

Ausweisung der LPB TAGS
 "maßgeblicher Auswertlärmpiegel" La in dB(A)
 bezogen auf die Gebäudefassaden

Anforderungen an die Schalldämmung
 der Fassadenbauteile (Fenster):
 Außenwände, Dachflächen) nach
 DIN 4109 [2018] in Verbindung
 mit "Spektralanpassungswert Schiene -5 dB
 nach
 R_{w,ges} = L_a - K (Raumart) mit:
 -> Bettenräume in Krankenhaus und Sanatorien 25 dB
 -> Aufenthaltsräume in Wohnungen ... 30 dB
 -> Büroräume 35 dB

Darstellung für 1.OG

Berechnungsgrundlage:
 Straßenverkehr nach RLS-90
 Schienenverkehr nach SCHALL-03 [2015]
 L_{a,ges,tags} =
 [L_{r,T,Str} + (L_{r,T,Sch} - 5 dB)] + 3 dB(A)

- 55 < ... <= 55 LpB I
- 55 < ... <= 60 LpB II
- 60 < ... <= 65 LpB III
- 65 < ... <= 70 LpB IV
- 70 < ... <= 75 LpB V
- 75 < ... <= 80 LpB VI

- Straße
- ⊠ Kreuzung
- Schiene
- ▨ Bplan-Quelle
- ▭ Haus
- Schirm
- ⊞ 3D-Reflektor
- Brücke
- Höhenlinie
- Bruchlinie
- ⊞ Hausbeurteilung
- ⊞ Rochengebiet

GSA Ziegelmeyer GmbH

Beratungsbüro für Schall- und Umweltschutz
 Technisches Akustik, Raum- und Bauakustik
 Schallminderungsmaßnahmen

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

November 2018