

ERSCHÜTTERUNGSTECHNISCHE STELLUNGNAHME

BAUVORHABEN:	Bad Vilbel „Quellenpark“ 11. Änderung des Bebauungsplans „Krebsschere“
UMFANG:	Beurteilung der Einwirkungen aus Erschütterungen und sekundärem Luftschall, hervorgerufen durch den Schienenverkehr auf der Strecke 3900, im Zusammenhang mit der Umwidmung von Mischgebieten in Allgemeine Wohngebiete
AUFTRAGGEBER	Quartier Stadtgärten Bad Vilbel 3 GmbH & Co. KG Gerhart-Hauptmann-Straße 28 69221 Dossenheim
BEARBEITUNG:	KREBS+KIEFER FRITZ AG Heinrich-Hertz-Straße 2 64295 Darmstadt T 06151 885-383 F 06151 885-220
AKTENZEICHEN:	20118007-VSE-3
DATUM:	Darmstadt, 25.05.2020

Dieser Bericht umfasst 10 Seiten und 1 Anhang mit 1 Blatt.

Dieser Bericht ist nur für den Gebrauch des Auftraggebers im Zusammenhang mit dem oben genannten Planvorhaben bestimmt. Eine darüberhinausgehende Verwendung, vor allem durch Dritte, unterliegt dem Schutz des Urheberrechts gemäß UrhG.

Inhaltsverzeichnis

1	Sachverhalt und Aufgabenstellung	4
2	Bearbeitungsgrundlagen	5
3	Anforderungen an den Erschütterungsschutz	6
4	Untersuchungsergebnisse	7
5	Abschließende Bemerkungen	9

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	11. Änderung des Bebauungsplans „Krebsschere“	5
--------------	---	---

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Anhaltswerte A für die Beurteilung von Erschütterungen	7
------------	--	---

Anhänge

Anhang 1	Beurteilung der Immissionen für WA-Gebiete
----------	--

Abkürzungsverzeichnis

A	Anhaltswert
A _r	Beurteilungsanhaltswert nach DIN 4150-2
A _o	Oberer Anhaltswert nach DIN 4150-2
A _u	Unterer Anhaltswert nach DIN 4150-2
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
BVerwG	Bundes-Verwaltungsgericht
dB	Dezibel
f	Frequenz [Hz]
f ₀	Deckeneigenfrequenz [Hz]
KB _{Fmax}	maximale bewertete Schwingstärke [-]
KB _{FTr}	Beurteilungsschwingstärke [-]
L _{ri}	Beurteilungspegels [dB(A)]
MI	Mischgebiet gemäß BauNVO §6
r, R	Abstand
v ₀	Referenzwert für die Schwingschnelle [5 * 10 ⁻⁸ m/s]
WA	Allgemeines Wohngebiet gemäß BauNVO §4

1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Die Stadt Bad Vilbel hat in den vergangenen Jahren ein Areal westlich der Bahnstrecke 3900 Frankfurt (M) West – Friedberg (Main-Weser-Bahn) unweit des Bahnhofs städtebaulich neu geordnet. Das Plangebiet umfasst ein Grundstück von etwa 11 ha und liegt am nordwestlichen Rand der Kernstadt Bad Vilbels. Im Osten wird es durch die Bahnlinie der Main-Weser-Bahn begrenzt. Im Süden grenzen Wohnbauflächen, Freizeitgärten sowie ein Park-and-Ride-Parkplatz an. Für den größten Teil des Plangebiets ist eine bauplanerische Ausweisung als Allgemeines Wohngebiet (WA) vorgesehen. Direkt gegenüber dem Bahnhof wurde das Gebiet zunächst als Mischgebiet (MI) ausgewiesen.

Im Rahmen der 7. Änderung wurden die Belange des Erschütterungsschutzes aufgrund des Schienenverkehrs auf der nahe gelegenen Bahnanlage /6/ geprüft und beurteilt. Die Untersuchung führt zu dem Ergebnis, dass für die Reihenhausbauung entlang der Bahnstrecke erschütterungstechnische Vorsorgemaßnahmen bereits bauwerkseitig vorzusehen sind.

Im Rahmen der 11. Änderung des Bebauungsplans „Krebsschere“ sollen nun die beiden Mischgebiete MI1 und MI2, die sich im südlichen Bereich des Plangebiets, in unmittelbarer Nähe zur Bahnstrecke befinden, in Allgemeine Wohngebiete (Abbildung 1) umgewidmet werden. In diesem Zusammenhang sind die Auswirkungen der geplanten Änderung in Hinblick auf den Erschütterungsschutz erneut zu prüfen. Aufbauend auf den Ergebnissen der durchgeführten Erschütterungsmessungen werden die für Mischgebiete ermittelten Prognosewerte herangezogen und mit den für Allgemeine Wohngebiete gültigen Anhaltswerten der DIN 4150-2 verglichen. Ergeben sich aufgrund der Änderung mögliche erschütterungstechnische Konfliktpotentiale hinsichtlich der zukünftigen Immissionen aus Erschütterungen, werden gegebenenfalls Maßnahmen zur Konfliktbewältigung bzw. zur Konfliktminimierung in Betracht gezogen.

Die geplante Umwidmung hat auf die Untersuchungsergebnisse hinsichtlich des sekundären Luftschalls keine Änderung, da die herangezogenen Immissionsrichtwerte der 24. BImSchV gebietsunabhängig für Wohn- und Schlafnutzungen gelten und die diesbezüglich gestellten Anforderungen gemäß der ehemals durchgeführten Untersuchung /6/ ohnehin eingehalten werden. Daher werden in der vorliegenden Stellungnahme nur die Auswirkungen für den Erschütterungsschutz betrachtet.

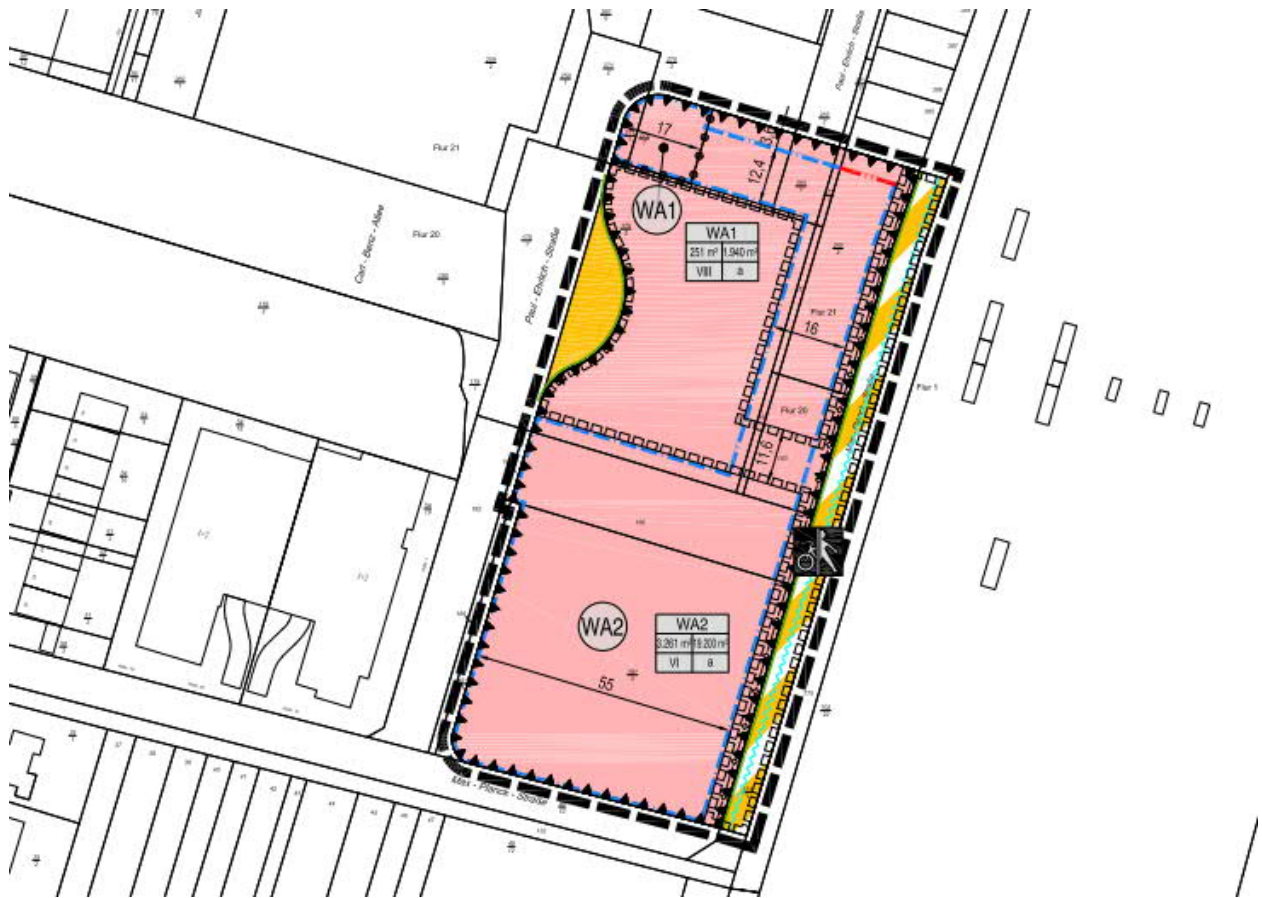


Abbildung 1: 11. Änderung des Bebauungsplans „Krebsschere“

2 Bearbeitungsgrundlagen

Der durchgeführten erschütterungstechnischen Untersuchung liegen die folgenden Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, Regelwerke, Schriftsätze und Planunterlagen zu Grunde:

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der aktuell gültigen Fassung
- /2/ 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-gesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV) vom 04. Februar 1997 in ihrer berichtigten Fassung vom 16. Mai 1997
- /3/ DIN 4150, Teil 1 „Erschütterungen im Bauwesen: Vorermittlung von Schwingungsgrößen“, Juni 2001
- /4/ DIN 4150, Teil 2 „Erschütterungen im Bauwesen: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden“, Juni 1999

7. Änderung Bebauungsplan „Krebsschere“, Stadt Bad Vilbel, Entwurf, ROB planergruppe, Maßstab 1:1000, Stand vom 17.05.2017
- /5/ 11. Änderung Bebauungsplan „Krebsschere“, Stadt Bad Vilbel, Vorentwurf, ROB planergruppe, Maßstab 1:1000, Stand 06.05.2020
- /6/ Erschütterungstechnische Untersuchung „Bad Vilbel Quellenpark“, Prüfung der Belange des Erschütterungsschutzes im Rahmen der 7. Änderung des Bebauungsplangebietes „Krebsschere“, insbesondere ob aufgrund des Schienenverkehrs auf den nahe gelegenen DB-Gleisen „gesunde Wohnverhältnisse“ in den geplanten Wohngebäuden erreicht werden können, KREBS + KIEFER FRITZ AG, Bericht Nr. 20118007-VSE-1 vom 14.09.2017

3 Anforderungen an den Erschütterungsschutz

Für die Beurteilung von Einwirkungen durch verkehrsinduzierte Erschütterungsimmissionen gibt es derzeit keine gesetzlichen Bestimmungen, in denen Grenzwerte festgelegt sind. Daher werden zur Bewertung von Erschütterungsimmissionen die in Fachkreisen als Beurteilungsgrundlage allgemein anerkannten Anhaltswerte nach DIN 4150-2 /4/ herangezogen. Bei Einhaltung der hierin angegebenen Anhaltswerte kann davon ausgegangen werden, dass die Erschütterungen keine „erheblich belästigenden Einwirkungen“, die als niedrigste Qualifikationsstufe schädlicher Umwelteinwirkungen im Sinne des Immissionsschutzrechtes /1/ anzusehen sind, darstellen.

Zur Bewertung der Erschütterungsimmissionen sind gemäß DIN 4150-2 zwei Beurteilungsgrößen heranzuziehen:

- ☐ die maximale zeit- und frequenzbewertete Schwingstärke KB_{Fmax} ,
- ☐ die Beurteilungsschwingstärke KB_{FTr} .

Für die Beurteilung schienenverkehrsinduzierter Immissionen nennt die Norm zwei Kriterien. Der untere Anhaltswert A_u ist ein Anhaltswert für den KB_{Fmax} -Wert. Ist KB_{Fmax} kleiner oder gleich dem unteren Anhaltswert A_u , so sind die Anforderungen der Norm erfüllt, es gilt als nachgewiesen, dass die schienenverkehrsinduzierten Erschütterungsimmissionen nicht als erheblich belästigend einzustufen sind. Übersteigt KB_{Fmax} den unteren Anhaltswert A_u , so ist die Beurteilungsschwingstärke KB_{FTr} zu bilden und mit dem Beurteilungsanhaltswert A_r zu vergleichen.

Für schutzbedürftige Nutzungen, die in Allgemeinen Wohngebiete errichtet werden, sind die Anforderungswerte gemäß der Tabelle 1, Zeile 4 heranzuziehen. Somit werden die aus dem Schienenverkehr hervorgerufenen Immissionen aus erschütterungstechnischer Sicht strenger infolge der Umwidmung beurteilt.

Zeile	Einwirkungsort	tags		nachts	
		A _u	A _r	A _u	A _r
1	Einwirkungsorte, in deren Umgebung nur gewerbliche Anlagen und gegebenenfalls ausnahmsweise Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichtspersonal und Bereitschaftspersonen untergebracht sind	0,40	0,20	0,30	0,15
2	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	0,30	0,15	0,20	0,10
3	Einwirkungsorte, in deren Umgebung weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	0,20	0,10	0,15	0,07
4	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend oder ausschließlich Wohnungen untergebracht sind	0,15	0,07	0,10	0,05
5	Besonders schutzbedürftige Einwirkungsorte, z. B. in Krankenhäusern, Kurkliniken, soweit sie in dafür ausgewiesenen Sondergebieten liegen	0,10	0,05	0,10	0,05

Tabelle 1: Anhaltswerte A für die Beurteilung von Erschütterungen

4 Untersuchungsergebnisse

Die Ergebnisse der Immissionsprognose für Erschütterungen und sekundären Luftschall sind in Anhang tabellarisch dargestellt. Die Immissionen werden für alle untersuchten Geschossdeckentypen getrennt für den Tag- und Nachtzeitraum ausgewiesen und beurteilt. Grün hinterlegte Felder bedeuten, dass die jeweils gültigen Anforderungen an den Immissionsschutz erfüllt werden. Bei rot hinterlegten Feldern sind die Anforderungen nicht erfüllt. Sind Felder gelb hinterlegt, so wird ein zusätzlicher Prüfschritt erforderlich.

Sofern die prognostizierten betriebsbedingten Erschütterungsimmisionen auf ein Erfordernis von Schutzmaßnahmen hinweisen, werden diese anschließend diskutiert.

Der Mindestabstand für eine mögliche Bebauung mit schutzwürdigen Nutzungen zum nächstgelegenen Gleis beläuft sich für die hier zu behandelnden, neu als Allgemeine Wohngebiete ausgewiesenen Flächen auf

$$r = 21 \text{ m.}$$

Dieser hat sich im Rahmen der 11. Änderung, also durch die Umwidmung von MI-Gebieten in WA-Gebiete nicht geändert.

Unter Berücksichtigung der im Umfeld der Bahnanlage durchgeführten messtechnischen Erhebung der Erschütterungsemissionen und der zu Grunde gelegten Übertragungsbedingungen ergeben sich gemäß Anhang 1 maximale bewertete Schwingstärken von

$$KB_{Fmax,Tag/Nacht} \leq 0,206$$

im Tag- bzw. im Nachtzeitraum. Somit liegen die Schwingstärken im gerade spürbaren Bereich des menschlichen Empfindens.

Der für WA-Gebiete zulässige untere Anhaltswert wird in DIN 4150-2 Tabelle 1 /4/ für den Tagzeitraum mit

$$A_{u,Tag/Nacht} = 0,150 / 0,100$$

angegeben. Somit wird dieser deutlich überschritten.

Zur Beurteilung, ob diese Erschütterungsimmissionen im Sinne der DIN 4150-2 als „erheblich belästigend“ einzustufen sind, wird ein weiterer Beurteilungsschritt, die Bildung der Beurteilungsschwingstärke KB_{FTr} erforderlich.

In Anhang 1 sind ebenfalls die Beurteilungsschwingstärken dargestellt. Es ergeben sich in den geplanten schutzwürdigen Nutzungen Beurteilungsschwingstärken von maximal

$$KB_{FTr,Tag/Nacht} \leq 0,047 / 0,047.$$

Die zulässigen Beurteilungsanhaltswerte werden in DIN 4150-2, Tabelle 1 für den Tag- bzw. Nachtzeitraum mit

$$A_{r,Tag/Nacht} = 0,070 / 0,050$$

angegeben. Diese werden somit überschritten. Die prognostizierte Beurteilungsschwingstärke KB_{FTr} schöpft die gültigen Beurteilungsanhaltswerte maximal zu

$$p_{Tag/Nacht} = 67 \% / 95 \%$$

aus.

Das bedeutet, dass unter Zugrundelegung der Anforderungswerte für Wohngebiete die aus dem Bahnverkehr resultierenden Erschütterungsimmissionen als nicht „erheblich belästigend“ einzustufen sind.

Demzufolge können die Anforderungen an den Erschütterungsschutz in den geplanten WA-Gebieten nach Maßgabe der DIN 4150-2 auch ohne Maßnahmen zur Reduzierung der Erschütterungsimmissionen erfüllt werden.

5 Abschließende Bemerkungen

Im Rahmen der vorliegenden erschütterungstechnischen Stellungnahme wurde geprüft, ob die geplante Umwidmung von zwei MI-Gebieten in zwei WA-Gebiete im Zusammenhang mit der 11. Änderung des Bebauungsplans „Krebsschere“ mögliche erschütterungstechnische Konfliktpotentiale erzeugt.

Die Prüfung zeigte, dass die im Rahmen der vorherigen erschütterungstechnischen Untersuchung ermittelten Beurteilungsschwingstärken die für WA-Gebiete heranzuziehenden Anhaltswerte der DIN 4150-2 unterschreiten. Dementsprechend sind infolge der schienenverkehrsinduzierten Erschütterungen „erhebliche Belästigungen“ nicht zu erwarten. Zusätzliche Schutzmaßnahmen für die in diesen WA-Gebieten geplanten Wohnbebauungen sind nicht erforderlich.

AUFGESTELLT:



Dipl.-Phys. Andreas Malizki

GEPRÜFT:



Dipl.-Ing. Mario Graefen

ANHANG

Erschütterungs-Prognose - PNF 2025

Beurteilung der Immissionen aus Erschütterungen und sekundärem Luftschall

K:\B_Projekte\2011\8007_VMW_Quartier_am_Henninger_Turm_Quellenpark\C_Bearbeitung\F-Umwidmung_MI_in_WA\BadVilbel-PNF-WA.xls\B-I

		eingehalten			Prüfung durch A _r				nicht eingehalten							
IP	Straße	H.-Nr.	PLZ	Ort	Nutzung	GN	R _{min} [m]	f ₀ [Hz]	KB _{Fmax}		KB _{FTR}		Auslastung		L _r	
									Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
3	Bahnhofplatz	269	61118	Bad Vilbel	Schlafrum	WA	21	10	0,179	0,179	0,042	0,045	61%	89%	15,2	17,0
3	Bahnhofplatz	269	61118	Bad Vilbel	Schlafrum	WA	21	12,5	0,176	0,176	0,031	0,041	44%	81%	15,6	17,5
3	Bahnhofplatz	269	61118	Bad Vilbel	Schlafrum	WA	21	16	0,206	0,206	0,047	0,047	67%	95%	16,4	18,2
3	Bahnhofplatz	269	61118	Bad Vilbel	Schlafrum	WA	21	20	0,172	0,172	0,044	0,040	62%	80%	17,4	19,0
3	Bahnhofplatz	269	61118	Bad Vilbel	Schlafrum	WA	21	25	0,154	0,154	0,026	0,035	37%	69%	18,3	20,0
3	Bahnhofplatz	269	61118	Bad Vilbel	Schlafrum	WA	21	31,5	0,136	0,136	0,018	0,029	26%	58%	18,9	20,9