

Dipl.-Ing. (FH) Manfred Spinner

Von der Industrie- und Handelskammer Ulm öffentlich bestellt
und vereidigter Sachverständiger für Schallimmissionsschutz

Tuchplatz 11 88499 Riedlingen
Telefon 07371/3660 Telefax 07371/3668
Email: ISIS_MSpinner@t-online.de

ISIS

**Ingenieurbüro für
Schallimmissionsschutz**

ISIS Manfred Spinner Tuchplatz 11 88499 Riedlingen

Stadtplanungsamt Ravensburg
Herr Griebe
Salamanderweg 22

88214 Ravensburg

12. Oktober 2015
A 1424

Lärmschutz Beznerareal, Ravensburg

Schalltechnische Stellungnahme

Aufgabenstellung

Das Beznerareal, östlich der Wangener Straße (B 32) in Ravensburg, soll der Wohnnutzung zugeführt werden. Im Zusammenhang mit dem städtebaulichen Entwurf wurden Anforderungen an den passiven Lärmschutz auf der Grundlage der Rasterlärmkarte der Stadt Ravensburg abgeleitet. Diese Anforderungen an den passiven Schallschutz sind zu überprüfen und für die einzelnen Seiten der geplanten Gebäude auszuweisen.

Die Dimensionierung der baulichen (passiven) Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – [1] ist nicht abhängig von der Gebietsausweisung des Baugebietes sondern von der Nutzung der einzelnen Räume eines schutzwürdigen Gebäudes.

Aktive Lärmschutzmaßnahmen, zum Beispiel Lärmschutzwände, an der Straße kommen aus topografischen und städtebaulichen Gründen nicht in Betracht.

Ausgangsdaten – Planunterlagen

Grundlage der schalltechnischen Untersuchung bildet die Planung „Variante C“ des Architekturbüros Reichl, Sassenscheidt und Partner, Stuttgart, die uns vom Stadtplanungsamt überlassen wurde. Die örtlichen Gegebenheiten sind im Anhang, Seite 1, schematisch dargestellt.

Ausgangsdaten - Verkehrsbelastung

Auf der Grundlage der vom Auftraggeber genannten Verkehrskenndaten der Wangener Straße (B 32) und der im hier interessierenden Straßenabschnitt zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h wurden die Emissionspegel nach RLS-90 [2] berechnet:

Straße	DTV in Kfz/24h	a _N in %	p _T in %	p _N in %	Emissionspegel in dB(A)	
					tags	nachts
B 32	20.000	8,8	6,0	6,0	65,2	57,8

DTV durchschnittlicher täglicher Verkehr

a_N Nachtanteil

p_T Schwerverkehrsanteil tags

p_N Schwerverkehrsanteil nachts

Die detaillierten Ausgangsdaten zur Berechnung der Emissionspegel, einschließlich der Korrekturen für Steigungen, sind im Anhang, Seiten 2 und 3, ersichtlich.

Schalltechnische Anforderungen – DIN 4109 Schallschutz im Hochbau [1]

Durch die Bekanntmachung des Innenministeriums über die Einführung technischer Baubestimmungen vom 06. November 1990 [3] wurde die DIN 4109 [1] Bestandteil der Landesbauordnung (§ 3 Abs. 2).

Entsprechend dieser Bekanntmachung ist ein Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen zu führen, wenn der maßgebliche Außenlärmpegel (MAP) auch nach den vorgesehenen Maßnahmen zur Lärminderung gleich oder höher ist als

61 dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen

66 dB(A) bei Büroräumen und ähnlichen Räumen

In der DIN 4109 [1] sind Anforderungen an den Schallschutz mit dem Ziel festgelegt, Menschen in Aufenthaltsräumen vor unzumutbaren Belästigungen und Schallübertragungen zu schützen.

Für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen – bei Wohnungen mit Ausnahme von Küchen, Bädern und Hausarbeitsräumen – sind unter Berücksichtigung der Raumarten und

Raumnutzungen folgende Anforderungen an die Luftschalldämmung nach DIN 4109 [1] einzuhalten:

Tabelle 8 [1]: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel dB(A)	Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä.	Bürräume und ähnliches 1)
		erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
I	bis 55	35	30	-
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40

1) An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

Beträgt die Differenz zwischen Tag- und Nachtwert mehr als 7 dB(A), so wird der Maßgebliche Außenlärmpegel (MAP) durch die Erhöhung des Beurteilungspegels tags um 3 dB(A) gebildet (Korrektur für Schalleinfallrichtung: Labor – Praxis). Ist die Pegeldifferenz zwischen Tag- und Nachtwert kleiner als 7 dB(A), so ist zur Bildung des Maßgeblichen Außenlärmpegels der Beurteilungspegel nachts um 10 dB(A) zu erhöhen. Neben der Korrektur für die Schalleinfallrichtung wird in diesem Fall eine Korrektur von 7 dB(A) zur Anpassung der Schalldämmung an die Lärmsituation nachts berücksichtigt.

Auf Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, sind grundsätzlich die Anforderungen der Tabelle 8 jeweils separat anzuwenden.

Bei Außenbauteilen, die aus mehreren Teilflächen unterschiedlicher Schalldämmung bestehen, gelten die Anforderungen nach Tabelle 8 an das aus den einzelnen Schalldämm-Maßen der Teilflächen berechnete resultierende Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$.

Für Decken von Aufenthaltsräumen, die zugleich den oberen Gebäudeabschluss bilden, sowie für Dächer und Dachschrägen von ausgebauten Dachräumen gelten die Anforderungen an die Schalldämmung für Außenbauteile nach Tabelle 8. Bei Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen und bei Kriechböden sind die Anforderungen durch

Dach und Decke gemeinsam zu erfüllen. Die Anforderungen gelten als erfüllt, wenn das Schalldämm-Maß der Decke allein um nicht mehr als 10 dB unter dem erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ liegt.

Tabelle 9 [1]: Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß nach Tabelle 8 in Abhängigkeit vom Verhältnis $S_{(W+F)}/S_G$

$S_{(W+F)}/S_G$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
Korrektur	+5	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
$S_{(W+F)}$	Gesamtfläche des Außenbauteils eines Aufenthaltsraumes in m ²								
S_G	Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m ²								

Für Räume in Wohngebäuden mit

- üblicher Raumhöhe von etwa 2,5 m,
- Raumtiefe von etwa 4,5 m oder mehr,
- 10 % bis 60 % Fensteranteil,

gelten die Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,res}$ als erfüllt, wenn die in Tabelle 10 angegebenen Schalldämm-Maße $R'_{w,R}$ für die Wand und $R_{w,R}$ für das Fenster jeweils einzeln eingehalten werden.

Tabelle 10 [1]: Erforderliche Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,res}$ von Kombinationen von Außenwänden und Fenstern

erf. $R'_{w,res}$ in dB nach Tabelle 8	Schalldämm-Maße für Wand/Fenster in ...dB/...dB bei folgenden Fensterflächenanteilen					
	10 %	20 %	30%	40 %	50 %	60 %
30	30/25	30/25	35/25	35/25	50/25	30/30
35	35/30 40/25	35/30	35/32 40/30	40/30	40/32 50/30	45/32
40	40/32 45/30	40/35	45/35	45/35	40/37 60/35	40/37
45	45/37 50/35	45/40 50/37	50/40	50/40	50/42 60/40	60/42
50	55/40	55/42	55/45	55/45	60/45	-

Diese Tabelle gilt nur für Wohngebäude mit üblicher Raumhöhe von etwa 2,5 m und Raumtiefe von etwa 4,5 m oder unter Berücksichtigung der Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,res}$ des Bauteiles nach Tabelle 8 und der Korrektur von -2 dB nach Tabelle 9 [1].

Da Lärmschutzfenster nur in geschlossenem Zustand wirksam sind, müssen zur Sicherstellung eines hygienisch ausreichenden Luftwechsels in Aufenthaltsräumen und besonders in Schlafräumen und Kinderzimmern ggf. fensterunabhängige Lüftungs-

einrichtungen oder der Einbau einer kontrollieren Lüftungsanlage vorgesehen werden, falls keine Lüftung über lärmabgewandte Gebäudeseiten erfolgen kann. Räume, die nicht zum Schlafen benutzt werden, können in der Regel mittels Stoßlüftung belüftet werden.

In der VDI 2719 [4] werden bei Außenlärmpegeln von über 50 dB(A) nachts für schutzbedürftige Räume, insbesondere Schlaf- und Kinderzimmer, schalldämmende, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen empfohlen.

Werden Lüftungseinrichtungen/Rollläden vorgesehen, so sind die Schalldämm-Maße und die Flächen dieser Bauteile bei der Ermittlung des resultierenden Schalldämm-Maßes des Außenbauteils zu berücksichtigen.

Berechnungsverfahren

Die Berechnung der Schallemissionen und -immissionen wurde mit dem Programmpaket soundPLAN der soundPLAN GmbH, Backnang, durchgeführt. Die einschlägigen Regelwerke der Schallimmissionsberechnung (hier: RLS-90 [2]) bilden die Grundlage von soundPLAN.

Die Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten bei den Berechnungen der Lärmeinwirkungen bedingt die Erstellung eines dreidimensionalen Geländemodells. Die Erstellung des Geländemodells erfordert die Eingabe folgender Datensätze nach Lage und Höhe:

- Straßenachsen mit Emissionspegeln
- Reflexkanten
- Gelände, Böschungen
- Bezugspunkte

Für die einzelnen Bezugspunkte werden die Lärmeinwirkungen der Linienschallquellen unter Berücksichtigung der Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg (z. B. Bodendämpfung, Abstand, Abschirmung) berechnet.

Berechnungsergebnisse

In der folgenden Tabelle sind die für einzelne Bezugspunkte an den zur Lärmquelle orientierten Seiten der geplanten Gebäude berechneten Pegelwerte, der Maßgebliche Außenlärmpegel MAP und der Lärmpegelbereich LPB gemäß DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – [1] dargestellt. Der Maßgebliche Außenlärmpegel (MAP) wird durch die Erhöhung des Beurteilungspegels tags um 3 dB(A) gebildet (Korrektur für Schalleinfallrichtung: Labor – Praxis).

Die Lage der Bezugspunkte geht aus dem Lageplan im Anhang, Seite 1, hervor.

Bezugspunkt	Geschoss	Mittelungspegel		MAP	LPB
		tags	nachts		
Haus 1	EG	61,5	54,1	65	III
	1.OG	62,6	55,2	66	IV
	2.OG	63,3	55,9	66	IV
	3.OG	63,4	56,0	66	IV
Haus 3	EG	63,5	56,1	67	IV
	1.OG	64,2	56,9	67	IV
	2.OG	64,4	57,0	67	IV
	3.OG	64,4	57,0	67	IV
Haus 4	EG	59,6	52,2	63	III
	1.OG	60,9	53,6	64	III
	2.OG	62,0	54,7	65	III

Pegelangaben in dB(A)

fett Nachweispflicht passiver Schallschutz

Die Berechnungen sind im Anhang, Seiten 4 und 5, dokumentiert.

Ergänzend wurden die Lärmeinwirkungen für die einzelnen Seiten der geplanten Gebäude bestimmt und die Maßgeblichen Außenlärmpegel sowie die Lärmpegelbereiche zugeordnet. Die Gebäudeseiten an denen die Nachweispflicht des Schallschutzes gegen Außenlärm gemäß DIN 4109 besteht, sind im Lageplan (Anhang, Seite 1) für die ungünstigste Geschosslage farbig dargestellt.

Entsprechend der VDI 2719 [4] werden bei Außenlärmpegeln von über 50 dB(A) nachts für schutzbedürftige Wohnräume, insbesondere Schlaf- und Kinderzimmer, schalldämmende, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen empfohlen.

Anforderungen an den passiven Schallschutz

Durch die Bekanntmachung des Innenministeriums über die Einführung technischer Baubestimmungen vom 06. November 1990 [3] wurde die DIN 4109 –Schallschutz im Hochbau– [1] Bestandteil der Landesbauordnung (§ 3 Abs. 2).

Die Dimensionierung der baulichen (passiven) Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 [1] ist nicht abhängig von der Gebietsausweisung des Baugebietes sondern von der Nutzung der einzelnen Räume eines schutzwürdigen Gebäudes.

Entsprechend der o. g. Bekanntmachung ist ein Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen zu führen, wenn der maßgebliche Außenlärmpegel (MAP) auch nach den vorgesehenen Maßnahmen zur Lärminderung gleich oder höher ist als 61 dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen

Für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen – bei Wohnungen mit Ausnahme von Küchen, Bädern und Hausarbeitsräumen – sind unter Berücksichtigung der Raumarten und Raumnutzungen folgende Anforderungen an die Luftschalldämmung nach DIN 4109 [1] einzuhalten:

Tabelle 8 [1]: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen


Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel dB(A)	Raumarten	
		Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä.	Bürräume und ähnliches
		erf. R _{w,res} des Außenbauteils in dB	
III	61 bis 65	35	30
IV	66 bis 70	40	35


An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

Die Anforderungen entsprechend Lärmpegelbereich III bei Wohnnutzung und entsprechend Lärmpegelbereich IV bei Büronutzung werden in der Regel mit üblichen Bauteilen (z. B. Standardfenster) erfüllt.

Entsprechend der VDI 2719 [4] werden bei Außenlärmpegeln von über 50 dB(A) nachts für schutzbedürftige Räume, insbesondere Schlaf- und Kinderzimmer, schalldämmende, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen empfohlen. An der geplanten Wohnbebauung sind nachts Außenlärmpegel von über 50 dB(A) zu erwarten.

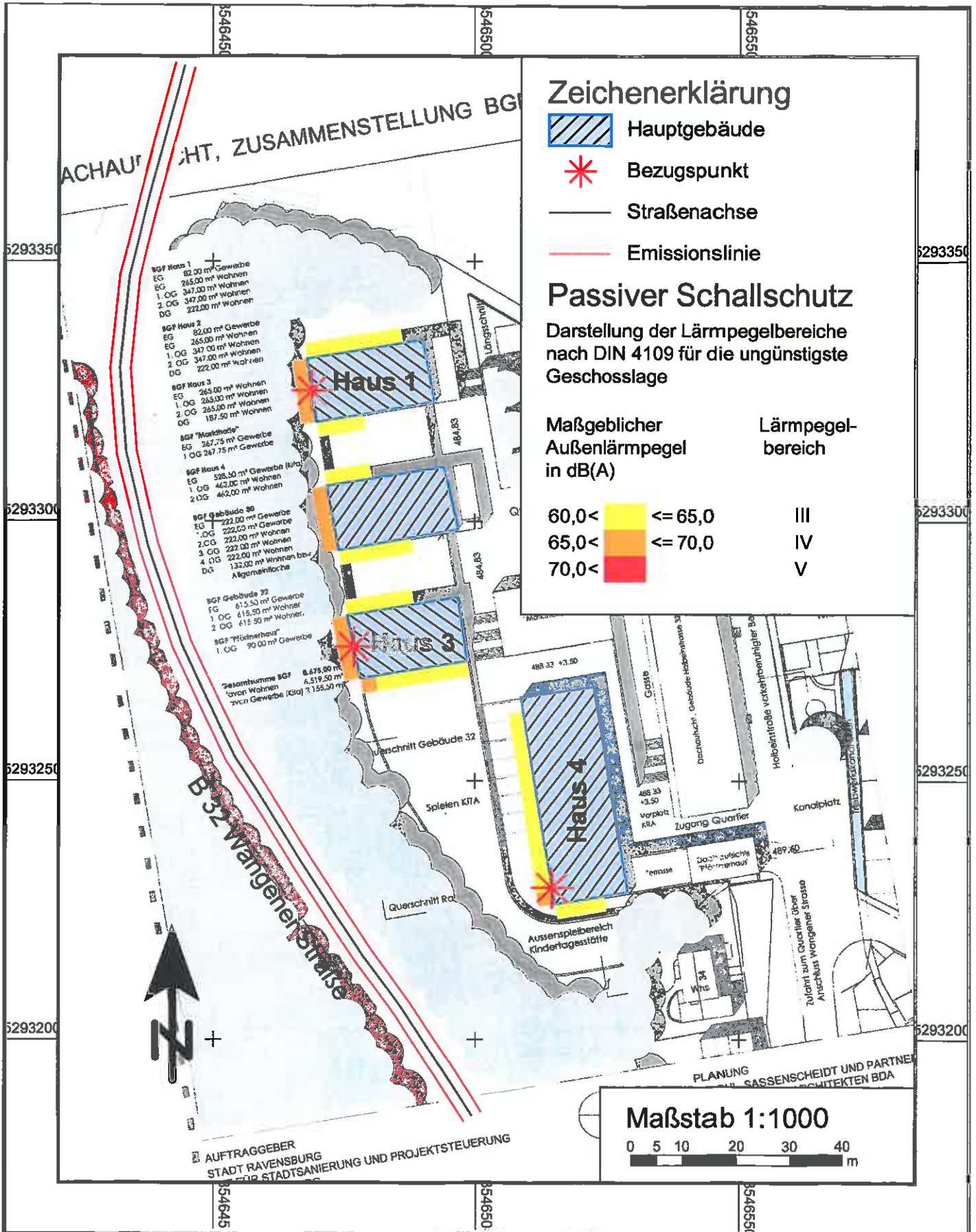
Die schalltechnische Stellungnahme umfasst 8 Textseiten und 5 Seite Anhang.


Manfred Spinner
Dipl.-Ing.(FH)



Literatur

- [1] DIN 4109, inkl. Beiblatt 1 und 2
Schallschutz im Hochbau
November 1989
- [2] RLS-90
Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
Der Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau
Mai 1990
- [3] Bekanntmachung des Innenministeriums über die Einführung
technischer Bestimmungen vom 06. November 1990
Az.: 5-7115/342
- [4] VDI-Richtlinie 2719
Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
August 1987



Straße	KM	DTV Kfz/24h	k Nacht	p Tag %	p Nacht %	M Tag Kfz/h	M Nacht Kfz/h	vPkw km/h	vLkw km/h	Dv Tag dB	Dv Nacht dB	Lm25 Tag dB(A)	Lm25 Nacht dB(A)	DStrO dB	Steigung %	D Stg dB(A)	LmE Tag dB(A)	LmE Nacht dB(A)
B 32 Wangener	0,000	20000	0,011	6,0	6,0	1200	220	50	50	-4,67	-4,67	69,8	62,5	0,00	3,7	0,0	65,2	57,8
B 32 Wangener	0,042	20000	0,011	6,0	6,0	1200	220	50	50	-4,67	-4,67	69,8	62,5	0,00	5,4	0,2	65,4	58,0
B 32 Wangener	0,060	20000	0,011	6,0	6,0	1200	220	50	50	-4,67	-4,67	69,8	62,5	0,00	3,1	0,0	65,2	57,8
B 32 Wangener	0,076	20000	0,011	6,0	6,0	1200	220	50	50	-4,67	-4,67	69,8	62,5	0,00	5,0	0,0	65,2	57,8
B 32 Wangener	0,094	20000	0,011	6,0	6,0	1200	220	50	50	-4,67	-4,67	69,8	62,5	0,00	3,1	0,0	65,2	57,8
B 32 Wangener	0,114	20000	0,011	6,0	6,0	1200	220	50	50	-4,67	-4,67	69,8	62,5	0,00	6,1	0,7	65,8	58,5
B 32 Wangener	0,138	20000	0,011	6,0	6,0	1200	220	50	50	-4,67	-4,67	69,8	62,5	0,00	2,5	0,0	65,2	57,8
B 32 Wangener	0,197	20000	0,011	6,0	6,0	1200	220	50	50	-4,67	-4,67	69,8	62,5	0,00	7,4	1,4	66,6	59,2
B 32 Wangener	0,210	20000	0,011	6,0	6,0	1200	220	50	50	-4,67	-4,67	69,8	62,5	0,00	5,2	0,1	65,3	57,9

Legende

Straße	Straßenname
KM	Kilometrierung
DTV	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
k Nacht	stündlicher Anteil am DTV Nacht
p Tag	Schwerverkehrsanteil Tag
p Nacht	Schwerverkehrsanteil Nacht
M Tag	durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke Tag
M Nacht	durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke Nacht
vPkw	zul. Geschwindigkeit Pkw Tag
vLkw	zul. Geschwindigkeit Schwerverkehr Tag
Dv Tag	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Dv Nacht	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Lm25 Tag	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
Lm25 Nacht	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
DStro	Korrektur Straßenoberfläche in Zeitbereich
Steigung	Längsneigung in Prozent (positive Werte Steigung, negative Werte Gefälle)
D Stg	Zuschlag für Steigung
LmE Tag	Emissionspegel Tag
LmE Nacht	Emissionspegel Nacht

Kfz/24h
%
%
Kfz/h
Kfz/h
km/h
km/h
dB
dB
dB(A)
dB(A)
dB
%
dB(A)
dB(A)
dB(A)

A 1424	Beznerareal, RV EP Beznerareal	ISIS
--------	--	-------------

Immissionsort	HR	Nutzung	Geschoss	OW,T	OW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Haus 1	W	WA	EG	55	45	61,5	54,1	6,5	9,1
			1.OG	55	45	62,6	55,2	7,6	10,2
			2.OG	55	45	63,3	55,9	8,3	10,9
			3.OG	55	45	63,4	56,0	8,4	11,0
Haus 3	W	WA	EG	55	45	63,5	56,1	8,5	11,1
			1.OG	55	45	64,2	56,9	9,2	11,9
			2.OG	55	45	64,4	57,0	9,4	12,0
			3.OG	55	45	64,4	57,0	9,4	12,0
Haus 4	W	WA	EG	55	45	59,6	52,2	4,6	7,2
			1.OG	55	45	60,9	53,6	5,9	8,6
			2.OG	55	45	62,0	54,7	7,0	9,7

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

12.10.2015	ISIS Dipl.-Ing. (FH) Manfred Spinner Tuchplatz 11 88499 Riedlingen	Seite 4
------------	--	---------

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
HR		Himmelsrichtung
Nutzung		Gebietsnutzung
Geschoss		Geschoss
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 in Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN