

Andreas Rehm

Dipl.-Ing. (FH) • Staatl. anerkannter Sachverständiger
für Schall- und Wärmeschutz

Ingenieurbüro Sedanstraße 14 • 42781 Haan
Telefon 02129.34 67 34
Fax 02129. 34 67 36
Mobil 0170.38 515 92
eMail rehm@rehm-bauphysik.de

www.schallprognose.de
www.waermeschutznachweis.de
www.schallschutznachweis.de

Schalltechnische Untersuchung nach
DIN 18005 Teil 1 für den Bebauungsplan
Nr. 243 – Wilhelmshöher Straße in Velbert



Auftraggeber: Stadt Velbert
- Verbindliche Bauleitplanung und Städtebau –
Thomasstraße 7
42551 Velbert

Bearbeitung: Ingenieurbüro Andreas Rehm
Dipl.-Ing. (FH) Andreas Rehm
Sedanstraße 14
42781 Haan

Objekt: Bebauungsplan Nummer 243
Wilhelmshöher Straße

Zeichen: 060803G01.2-Velbert-BP234 Wilhelmshöher Straße

Datum: 26.09.2014

Umfang: 16 Seiten

Fachingenieur für

- thermische Bauphysik,
- Raumakustik,
- Bauakustik und
- Schallimmissionsschutz

Staatlich anerkannter Sachverständiger
für Schall- und Wärmeschutz
Ingenieurkammer-Bau NRW (336514)

Aussteller von Energieausweisen für
Wohn- und Nichtwohngebäude

Energieeffizienz-Experte (KfW) der DENA

Schallmessstelle. de Hansen • Rehm
Messstelle nach § 26 BImSchG

Version	Datum	Anmerkung	Änderung
G01	21.01.2013	Entwurf	
G01.1	17.04.2014	Bericht	Anpassung des BP
G01.2	26.09.2014	Bericht	redaktionelle Anpassungen



0. Inhalt

Abschnitt	Seite
0. Inhalt	2
1. Zusammenfassung	3
2. Aufgabenstellung	3
3. Objekt.....	4
4. Beurteilungsgrundlage	5
4.1. Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1	5
5. Geräuschemissionen	8
6. Geräuschimmissionen	10
6.1. Geräuschimmissionen im Neubaugebiet	10
6.1.1. Berechnungsergebnisse ohne Schallschutzwall	10
6.1.2. Berechnungsergebnisse mit Schallschutzwall mit $h = 3,0$ m	11
6.2. Geräuschimmissionen bei Gebäuden im Bestand	12
7. Ergebnis / Beurteilung	13
7.1. Empfehlungen für textliche Festsetzungen ohne Schallschutzwall	15
7.2. Empfehlungen für textliche Festsetzungen mit Schallschutzwall	16



1. Zusammenfassung

Für den Bebauungsplan Nr. 243 – Wilhelmshöher Straße – wurden schalltechnische Untersuchungen durchgeführt. Die Untersuchung berücksichtigt die Planung einer Wohnbebauung mit schalltechnischen Orientierungsrichtwerten für reine Wohngebiete (WR).

Es erfolgt die Betrachtung der Geräuschbelastung durch den öffentlichen Verkehr durch die Straßen

- Nierenhofer Straße
- Wilhelmshöher Straße

Die Gebäude im Bestand, innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans werden mit betrachtet.

Die Möglichkeit eines aktiven Schallschutzes durch einen Schallschutzwall bzw. durch eine Schallschutzwand wird dargestellt. Ebenso wird ein Vorschlag zu textlichen Festsetzungen für passive Schallschutzmaßnahmen gemacht.

2. Aufgabenstellung

Das Ingenieurbüro Andreas Rehm wurde am 22.11.2012 mit der Durchführung einer schalltechnischen Untersuchung für den Bebauungsplan Nummer 243 – Wilhelmshöher Straße – beauftragt. Es ist eine schalltechnische Beurteilung des Bebauungsplans nach DIN 18005 Teil 1¹ durchzuführen.

Erforderliche Maßnahmen zum Schallschutz zur Gewährleistung gesunder Wohnverhältnisse sind zu benennen.

Die Untersuchung wurde mit Abgabe des Entwurfs vom 21.01.2013 abgeschlossen und durch eine Ergänzungsbeauftragung vom 04.04.2014 zur Anpassung an die aktuelle Planung erweitert.

¹ DIN 18005 Teil 1 – Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung – 07.2002



3. Objekt

Der Bebauungsplan Nr. 243 – Wilhelmshöher Straße – liegt im Westen des BP Nr. 223. Der Geltungsbereich ist in Bild 01 dargestellt. Die grün eingefärbte Fläche im Südosten skizziert Waldflächen.

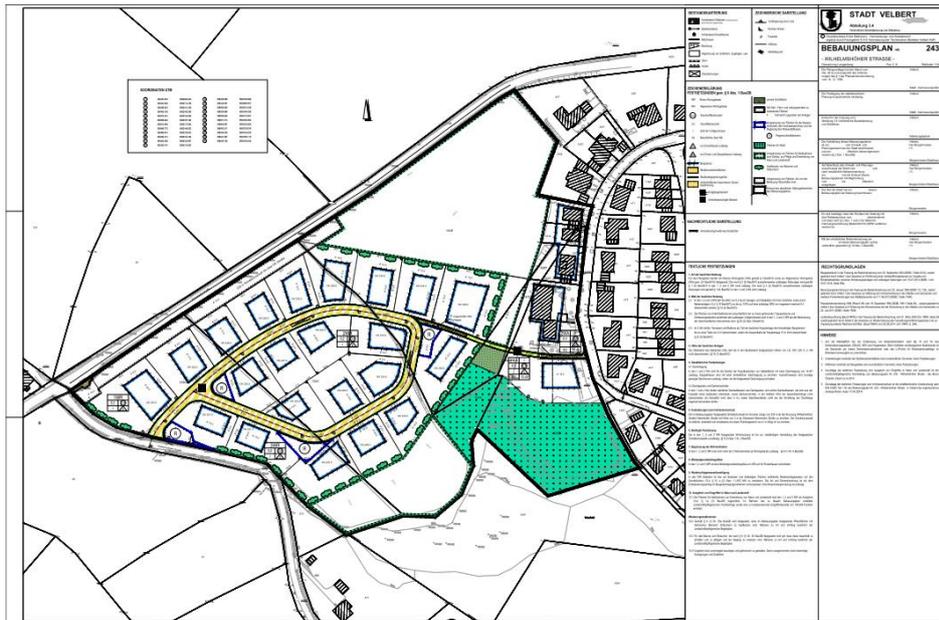


Bild 01: Gültigkeitsbereich BP Nr. 243



4. Beurteilungsgrundlage

Gemäß BP Nr. 223 sind die bestehenden Wohnhäuser als allgemeines Wohngebiet (WA) zu beurteilen. Die neuen Bauflächen sind in Abstimmung mit der Stadt Velbert als reine Wohngebiete (WR) zu beurteilen. Die Geräuschimmissionen durch Straßenverkehr werden nach RLS-90² berechnet und nach DIN 18005 Teil 1 beurteilt.

4.1. Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1

Das Beiblatt 1³ zu DIN 18005 Teil 1 gibt Orientierungswerte für die städtebauliche Planung an. Diese Orientierungswerte sollten auf dem Plangebiet eingehalten werden. Häufig lassen sich diese Orientierungswerte aber nicht einhalten. Dies ist meist in vorbelasteten Gebieten der Fall. Bei einer Überschreitung der Orientierungswerte ist ein Ausgleich durch geeignete Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen und planungsrechtlich abzusichern.

Die Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 mit den Orientierungswerten:

Orientierungswerte ^{A)} nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1:			
reines Wohngebiet (WR)	tags	50 dB(A)	nachts 35 ÷ 40 dB(A)
allgemeines Wohngebiet (WA)	tags	55 dB(A)	nachts 40 ÷ 45 dB(A)
Mischgebiet (MI)	tags	60 dB(A)	nachts 45 ÷ 50 dB(A)
Kerngebiet (MK)	tags	65 dB(A)	nachts 50 ÷ 55 dB(A)
Gewerbegebiet (GE)	tags	65 dB(A)	nachts 50 ÷ 55 dB(A)

^{A)} Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Der Tageszeitraum ist definiert von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr und der Nachtzeitraum von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

Aufenthaltsräume können durch die Auslegung der Außenbauteile Wände, Dächer, Türen, Fenster und deren Nebeneinrichtungen ausreichend gegen Lärm von außen

² RLS-90 – Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - 1990

³ Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 – Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung – 05.1987



geschützt werden. Auslegungsgrundlagen zur Festlegung eines geeigneten Schallschutzes bieten die DIN 4109⁴ oder auch die VDI 2719⁵.

Durch den Hinweis auf zu erwartende Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 im Plangebiet können die Planer der schutzbedürftigen Gebäude eine ausreichende Schalldämmung der Außenbauteile erarbeiten. Der Nachweis des ausreichenden Schutzes gegen Außenlärm erfolgt als Schallschutznachweis im Genehmigungsverfahren. Da die Angabe eines Lärmpegelbereichs von der Geräuschquelle abhängt und bei Mittelungspegeln auch von der Häufigkeit, ist die Genauigkeit der Berechnungsgrundlage zeitlich begrenzt. Durch Veränderungen der Häufigkeit können Unterschiede zur Schallprognose auftreten.

Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach Tab. 8 der DIN 4109:

Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“ dB(A)	Raumart		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen , Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	Büroräume ¹⁾ und Ähnliches
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
VI	76 bis 80	²⁾	50	45
VII	> 80	²⁾	²⁾	50

¹⁾ An Außenbauteilen von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm auf Grund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.
²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.
³⁾ In Abhängigkeit der Raumgeometrien ist eine Korrektur der Anforderung erforderlich.

Das resultierende bewertete Schalldämmmaß $R'_{w,res}$ in Tabelle 8 der DIN 4109 stellt das Schalldämmmaß aller Außenbauteile einer Fassade zusammen, ohne Raumkorrektur dar. Die Raumkorrektur berücksichtigt die Geometrie (Verhältnis: Außenfläche zu Grundfläche) des zu betrachtenden schutzbedürftigen Raumes und wird mit Kenntnis der Planung im Schallschutznachweis berücksichtigt. Zur

⁴ DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise – 11.1989

⁵ VDI 2719 – Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen – August 1987



Berechnung des resultierenden bewerteten Schalldämmmaßes $R'_{w,res}$ kann das Beiblatt 1 zur DIN 4109⁶ und die DIN EN 12354-3⁷ herangezogen werden.

Mit Einhaltung der Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete, also maximal 55 dB(A) im Tageszeitraum ergibt sich der Lärmpegelbereich II nach DIN 4109. Die Anforderung an die akustische Qualität der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen ist hierbei so gering, dass die Einhaltung der Anforderungen bei Neubauten gegeben ist. Auf Festsetzungen zum Lärmschutz könnte somit in den Lärmpegelbereichen I und II verzichtet werden. Im Weiteren erfolgt eine Empfehlung zur Angabe der Lärmpegelbereiche auch für die Lärmpegelbereiche I und II, damit dem Planer ausreichende Informationen zur Planung und für den baurechtlichen Nachweis zur Verfügung stehen. Gerade im Hinblick auf einen erhöhten Schallschutz im Wohnungsbau sollte auf eine fachgerechte Planung zum Schallschutz gegen Lärm von Außen nicht verzichtet werden.

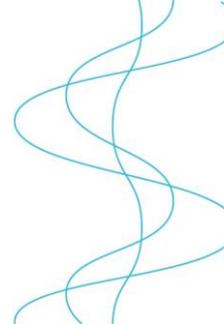
Bei höheren Lärmpegelbereichen sollte schon zu Beginn der Planung ein geeigneter Schallschutz durch die Gestaltung der Grundrisse erfolgen. So sind Schlafräume auf der zur Geräuschquelle gegenüberliegenden Fassadenseite vorzusehen.

Zudem ist zu beachten, dass bei Beurteilungspegeln von über 45 dB(A) ein gesunder Schlaf bei gekippt geöffneten Fenstern häufig nicht möglich ist⁸. Dies führt ab Lärmpegelbereich III zu passiven Schallschutzmaßnahmen, wie z.B. schallgedämmte Lüftungsöffnungen in Schlafräumen.

⁶ Beiblatt 1 zu DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau, Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren – 11. 1989

⁷ DIN EN 12354-3 – Bauakustik; Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften; Teil 3: Luftschalldämmung gegen Außenlärm – September 2000

⁸ Anmerkung in Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 Punkt 1.1



5. Geräuschemissionen

Die Geräuschimmissionen, verursacht durch den öffentlichen Verkehrsraum, wurden als DTV-Zahlen für die Nierenhofer Straße in Abstimmung mit der Stadt Velbert der Verkehrsstärkenkarte⁹ entnommen. Die Verkehrsstärken der Wilhelmshöher Straße und die Lkw-Anteile wurden aufgrund von Zählungen aus 2010 abgeschätzt. Die Berechnung erfolgt nach der RLS-90 (Straße).

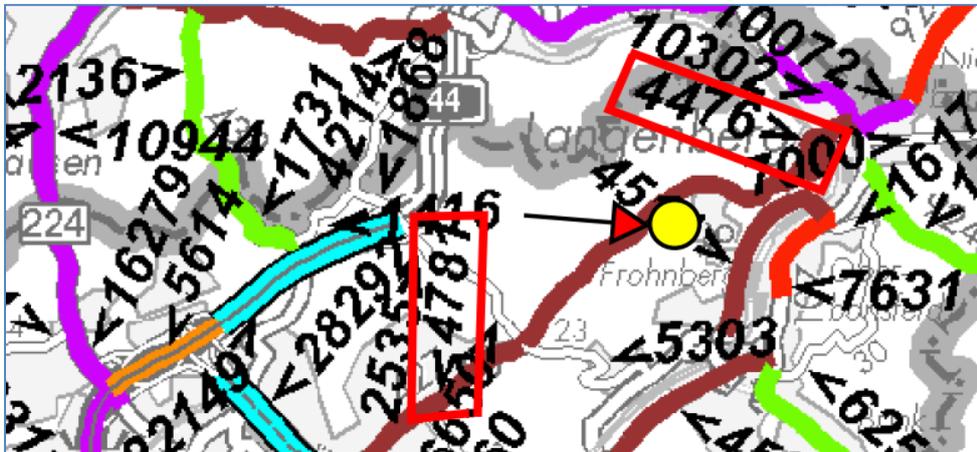


Bild 02: Verkehrszählkarte NRW 2010; Straßen-NRW©

Straßenabschnitt	DTV [Kfz/d]	Lkw-Anteil p [%]		V _{max} Km/h
		tags	nachts	
Nierenhofer Straße	4.800	3	0	50
Wilhelmshöher Straße	500	1	0	50

⁹ Verkehrsstärken Nordrhein-Westfalen; Straßenzählung 2010 an den Straßen des überörtlichen Verkehrs; www.strassen-nrw.de



Bild 03: Nierenhofer Straße



Bild 04: Wilhelmshöher Straße



Bild 05: Hopscheider Weg



Bild 06: Eichenkreuzweg

Der im Osten des Plangebiets verlaufende Hopscheider Weg ist eine Spielstraße und kann bei der Betrachtung der Geräuschemissionen vernachlässigt werden. Gleiches trifft auf die Einbahnstraße Eichenkreuzweg zu, die als Anliegerstraße mit 30 km/h beschildert ist.

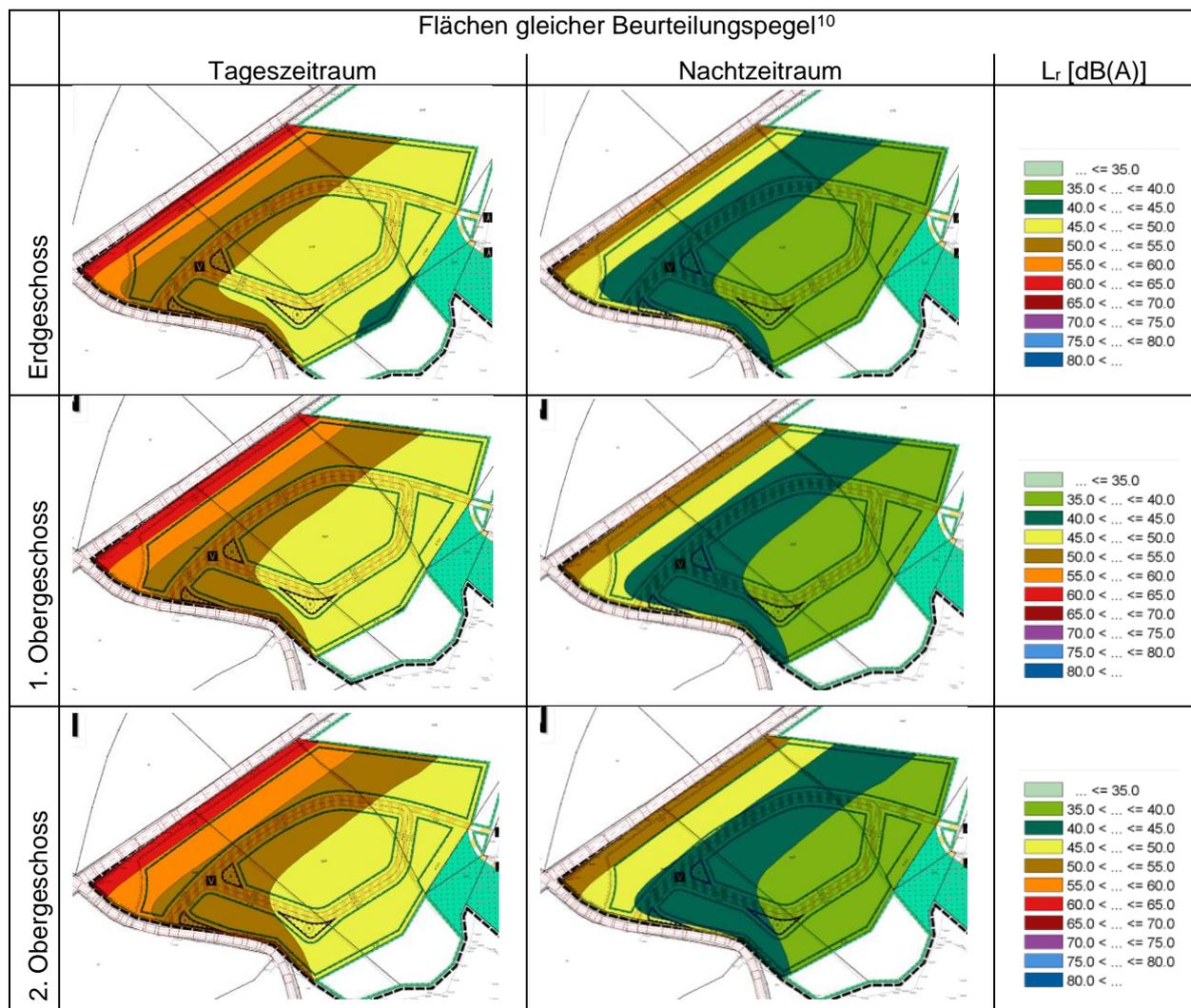


6. Geräuschimmissionen

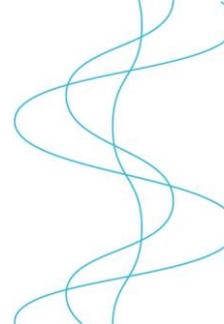
6.1. Geräuschimmissionen im Neubaugebiet

Eine detaillierte Planung von Baugrenzen und Verkehrswegen im Plangebiet liegt zum Stand der Bearbeitung der schalltechnischen Untersuchung vor. Es erfolgt eine flächige Betrachtung für mögliche Bebauungen mit Wohnräumen im 2. Obergeschoss, was üblicherweise einer 2-geschossigen Bebauung entspricht. Die Auswirkungen eines Schallschutzwalls an der Nierenhofer Straße wurden mit einer Wallhöhe von 3,0 m überprüft.

6.1.1. Berechnungsergebnisse ohne Schallschutzwall

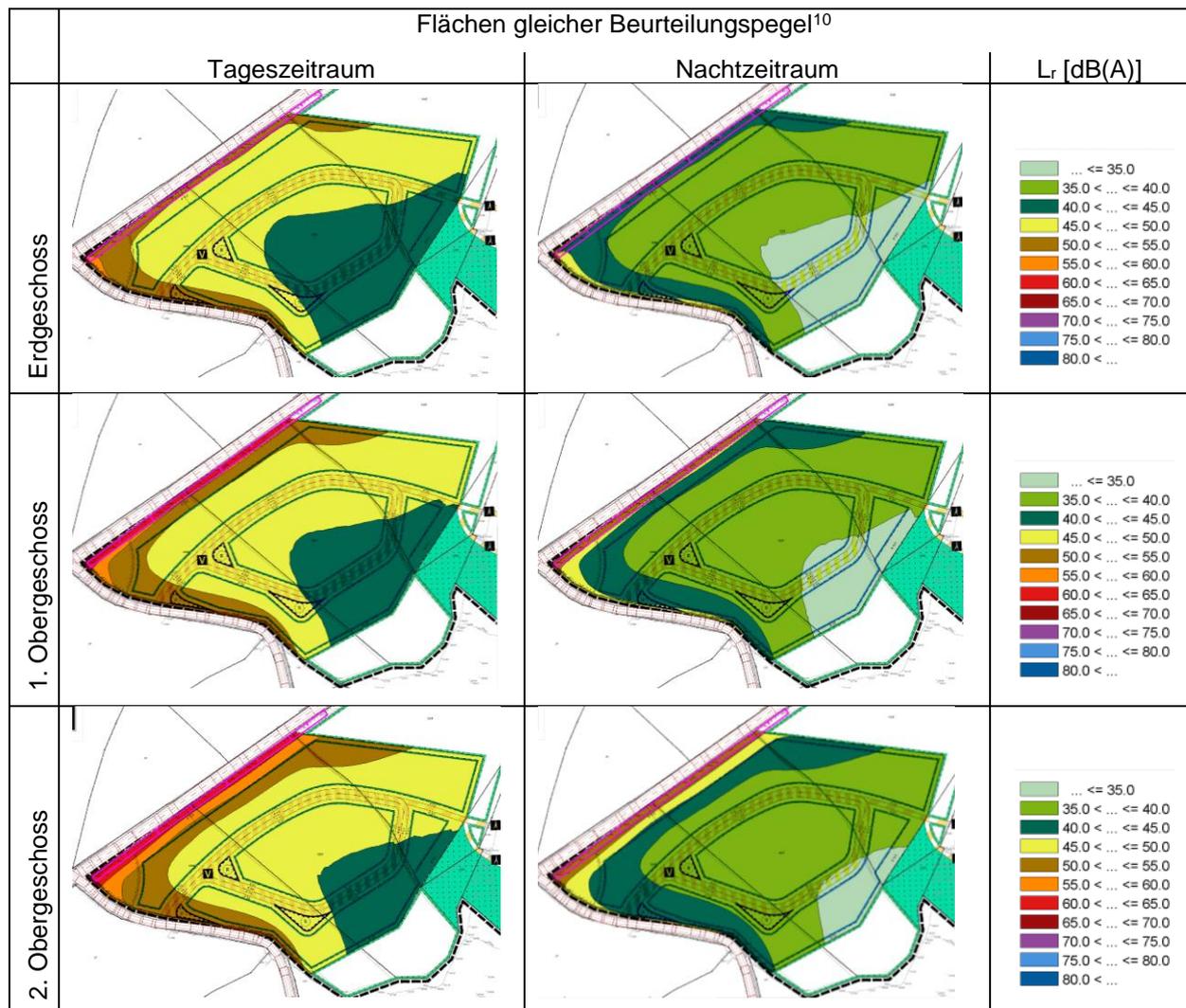


¹⁰ Darstellung der Schallausbreitung, hinterlegt mit dem BP-Entwurf zur Orientierung



6.1.2. Berechnungsergebnisse mit Schallschutzwall mit $h = 3,0$ m

Im Folgenden wurde entlang der Nierenhofer Straße, unmittelbar an die Grundstücksgrenze des Plangebietes ein Wall mit einer Höhe von 3,0 m über der Straßenebene berücksichtigt. Die Länge ist vom Kreuzungsbereich an mit 225 m anzugeben.





6.2. Geräuschimmissionen bei Gebäuden im Bestand

Die Höhen der Gebäude im Bestand wurden durch eine Ortsbesichtigung festgestellt. Eine Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt hier für die Gebäude innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 243 – Wilhelmshöher Straße. Die Gebäude die von Geräuschimmissionen betroffen sind, sind die Gebäude Hopscheider Weg 33-39.



Bild 07: Hopscheider Weg 33



Bild 08: Hopscheider Weg 39 - 45

Es ist festzustellen, dass der Straßenverkehrslärm an keiner Fassade der bestehenden Gebäude die Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1 überschreiten. Der „Maßgebliche Außenlärmpegel“ ist mit maximal 51 dB(A) anzugeben. Dies entspricht dem Lärmpegelbereich I.



Bild 09: Ergebnisdarstellung¹⁰ –

großer Kreis = höchste Beurteilungspegel am Gebäude tags/nachts,
kleine Kreise = maximale Beurteilungspegel auf der Fassade tags



7. Ergebnis / Beurteilung

Das Ergebnis zeigt, dass die Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 im Gebäudebestand am Hopscheider Weg eingehalten werden. Im Bereich der Bebauungsgrenzen am Hopscheider Weg sind keine Maßnahmen zum Schallschutz im Verfahren zum Bebauungsplan erforderlich.

Im Bereich des geplanten Wohngebietes werden die Orientierungswerte für reine Wohngebiete (WR) ohne bauliche Maßnahmen um bis zu 8 dB überschritten. Ein Öffnen der Fenster, auch gekippt geöffnet ist im Nachtzeitraum bei Schlafräumen nicht möglich. Es ergibt sich die Notwendigkeit von kontrollierten Lüftungsvorrichtungen.

Durch einen Schallschutzwall mit 3,0 m Höhe ab Oberkante der Fahrbahn Nierenhofer Straße und mit einer Länge von 225 m ab der Kreuzung, werden wesentliche Verbesserungen erzielt. Im Erdgeschoss und 1. Obergeschoss können mit dieser Maßnahme die Orientierungswerte für reine Wohngebiete (WR) eingehalten werden. In der unmittelbar zur Nierenhofer Straße angrenzenden Bebauung würden auch im Dachgeschoss (2. OG) die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete (WA) eingehalten werden. Somit ist eine ausreichende Nachtruhe auch mit teilweise gekippten Fenstern möglich.

Der Schallschutzwall, bzw. die Schallschutzwand ist unmittelbar an der Plangebietsgrenze so nah wie möglich an der Straße vorzusehen. Die Höhenangaben beziehen sich grundsätzlich auf die Höhe ab Straßenniveau. Schallabsorbierende Konstruktionen sind nicht erforderlich. Die Schallschutzwände sind luftdicht, bodentief und mindestens mit einem Flächengewicht von $m' \geq 20 \text{ kg/m}^2$ vorzusehen. So ist beispielsweise bei der Verwendung von Gabionenwänden auf eine Ausführung mit Schallschutzkern zu achten.

Zum **Schutz der Freiflächen**, die zur Erholung dienen, z.B. des Gartens oder einer Terrasse ist die Einhaltung die Umsetzung eines Lärmschutzwalls bzw. einer Lärmschutzwand zu empfehlen.

Liegen zwingende Gründe vor, die eine Bebauung bei Überschreitung der Orientierungswerte erforderlich machen, so sind für diese Fassadenabschnitte textliche Festsetzungen für einen passiven Lärmschutz nach DIN 4109 zu formulieren. Nach DIN 4109 Absatz 5 ist der Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm zu erbringen. In Tabelle 8 der DIN 4109 werden entsprechend der Nutzung Anforderungen an das resultierende bewertete Schalldämmmaß erf. $R'_{w, res}$



der Außenbauteile gestellt. Der Nachweis erfolgt in Abhängigkeit der Raumgeometrien.

Für die zu erwartenden Lärmpegelbereiche ergeben sich folgende Berechnungsvoraussetzungen zum Schallschutznachweis:

Tabelle 8 der DIN 4109: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (gültig für ein Verhältnis $S_{(W+F)} / S_G = 0,8$)

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Lärmpegelbereich	"Maßgeblicher Außenlärmpegel" dB(A)	Raumarten		
			Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.ä.	Büroräume ¹⁾ u.ä.
erf. $R'_{w, res}$ des Außenbauteils in dB					
1	I	bis 55	35	30	-
2	II	56 bis 60	35	30	30
3	III	61 bis 65	40	35	30
4	IV	66 bis 70	45	40	35
5	V	71 bis 75	50	45	40
6	VI	76 bis 80	²⁾	50	45
7	VII	> 80	²⁾	²⁾	50

¹⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außelärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.
²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Tabelle 9 der DIN 4109: Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß nach Tabelle 8 in Abhängigkeit vom Verhältnis $S_{(W+F)} / S_G$

Spalte/Zeile	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	$S_{(W+F)} / S_G$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
2	Korrektur	+ 5	+ 4	+ 3	+ 2	+ 1	0	- 1	- 2	- 3

$S_{(W+F)} / S_G$: Gesamtfläche des Außenbauteils eines Aufenthaltsraumes in m²
 S_G : Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m²

Eine Überschreitung der Orientierungswerte für reines Wohngebiet (WR) im ausgebauten Dachgeschoss (2. OG), bei gleichzeitiger Einhaltung der Orientierungswerte für ein allgemeines Wohngebiet (WA) ist nicht als wesentliche Überschreitung im Sinne des Schallschutzes auszulegen und kann als vertretbar beurteilt werden.

Bei einem Verzicht auf den baulichen Schallschutz als Schallschutzwand/-wand ist jedoch die Überschreitung der Orientierungswerte mit Blick auf die Ausweisung des Neubaugebietes als WR-Gebiet nur schwierig zu begründen.

Unter Beachtung des „Standes der Lärminderungstechnik“, also der technischen Möglichkeiten durch Schallschutzwälle/-wände und dem Schutz der Freiflächen ist aus Sicht des Sachverständigen die Variante mit Lärmschutzwand zu empfehlen.

Auftragsgemäß werden im Folgenden beide Varianten, mit und ohne Schallschutzwand/-wand, mit den sich für den Schallschutz hieraus ergebenden Festsetzungen beschrieben.

7.2. Empfehlungen für textliche Festsetzungen mit Schallschutzwall

Der Nachweis des ausreichenden Schallschutzes gegen Außenlärm ist für die Fassaden nach DIN 4109 zu führen. Die Lärmpegelbereiche sind im Plan dargestellt.

Die Baugrenzen sind im Lärmpegelbereich II einzustufen. Die Fassaden sind mit einem erforderlichen resultierenden Schalldämmmaß der Außenbauteile von $\text{erf. } R'_{w,\text{res}} \geq 30 \text{ dB}$ zu planen.



Dieser Bericht besteht aus 16 Seiten.

Für den Inhalt:

Andreas Rehm

Dipl.-Ing. (FH) Andreas Rehm
Unterschriftskopie im pdf-Format

