HOFFMANN
LEICHTER
Ingenieurgesellschaft

Verkehrsplanung | Straßenentwurf | Straßenverkehrstechnik | Immissionsschutz | Projektsteuerung

Schalltechnische Untersuchung

B-Plan GML Nr. 37 »Wohnen in Summt Liebenwalder Straße 60«, Gemeinde Mühlenbecker Land

Berlin | 13. Juni 2019

IMPRESSUM

Titel ..... **Schalltechnische Untersuchung**
B-Plan GML Nr. 37 »Wohnen in Summt Liebenwalder Straße 60«, Gemeinde Mühlenbecker Land

Auftraggeber ..... **GbR Herr M. Ring / Herr R. Nissan**
Liebenwalder Straße 60 C/D
16567 Mühlenbecker Land

Bearbeitung ..... **HOFFMANN-LEICHTER Ingenieurgesellschaft mbH**
Freiheit 6
13597 Berlin

www.hoffmann-leichter.de

Projektteam ..... Stephanie Scheffler (Projektmanagerin)
Tom Malchow

Ort | Datum ..... Berlin | 13. Juni 2019

QUALITÄTSSTANDARD PLANER AM BAU
QualitätsManagement für Architektur- und Ingenieurbüros
zertifiziert durch
TÜV Rheinland
Certipedia-ID 0000021410
www.certipedia.de

Z:\2872_GML-SUMMT\01 Bericht\01 Text\20190612_Schalltechnische Untersuchung_BPlan_Summt.indd
Vorlage V01.3

Dieses Gutachten wurde im Rahmen unseres Qualitätsmanagements geprüft durch:

Stephanie Scheffler

INHALTSVERZEICHNIS

1 Aufgabenstellung 1

2 Bearbeitungsgrundlagen 2

2.1 Rechtliche Grundlagen 2
2.1.1 DIN 18005 - »Schallschutz im Städtebau« 2
2.1.2 DIN 4109 - »Schallschutz im Hochbau« 2
2.2 Plangrundlagen 3

3 Emissionsberechnung 4

4 Immissionsberechnung 6

4.1 Verkehrslärmeinwirkungen im Plangebiet gemäß DIN 18005 6
4.2 Resultierende Schalldämmung der Außenbauteile nach DIN 4109 9

5 Zusammenfassung 12

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1-1 Lage des Plangebiets 1
Abbildung 2-1 Städtebaulicher Entwurf zum B-Plan GML Nr. 37 (Stand: 25.10.2018) 3
Abbildung 4-1 Isophonenkarte in 5m über Gelände, Beurteilung nach DIN 18005, 6 - 22 Uhr 7
Abbildung 4-2 Isophonenkarte in 5m über Gelände, Beurteilung nach DIN 18005, 22 - 6 Uhr 8
Abbildung 4-3 Darstellung des tageszeitlichen Grenzwerts der 16. BImSchV (WA) 8
Abbildung 4-4 Darstellung des nächtlichen Grenzwerts der 16. BImSchV (WA) 9
Abbildung 4-5 Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel in 5 m über Gelände 10

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 4-1 Ermittlung des maximalen Bauschalldämm-Maßes gemäß DIN 4109-2108 ..... **11**

1 Aufgabenstellung

In der Gemeinde Mühlenbecker Land ist die Aufstellung des Bebauungsplans GML Nr. 37 »Wohnen in Summt Liebenwalder Straße 60« angedacht. Es ist die Festsetzung eines allgemeinen Wohngebiets geplant. Das Plangebiet wird östlich durch die Liebenwalder Straße (Landesstraße L21) und nördlich durch bestehende Wohnnutzungen begrenzt (siehe Abbildung 1-1). Im Westen und Süden des Plangebiets befinden sich Wald- und Wiesenflächen.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind schalltechnische Untersuchungen erforderlich, die die schalltechnische Verträglichkeit des Vorhabens nachweisen. Um zu prüfen, ob die allgemeinen Anforderungen an die geplante Nutzung eingehalten werden, findet eine Beurteilung der Geräuscheinwirkung durch den Straßenverkehrslärm auf das Plangebiet anhand der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau) statt.

Abbildung 1-1 Lage des Plangebiets

2 Bearbeitungsgrundlagen

2.1 Rechtliche Grundlagen

2.1.1 DIN 18005 – »Schallschutz im Städtebau«

Die DIN 18005 - »Schallschutz im Städtebau«[1] enthält Verfahren zur Schallimmissionsberechnung für die städtebauliche Planung. Im Rahmen der städtebaulichen Beurteilung ist hinsichtlich der Auswirkungen des Verkehrs-, Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärms die Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005 für neue Plangebiete anzustreben. Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen nach DIN 18005 wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu den verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils einzeln mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden. Im vorliegenden Fall sind die Immissionen des Verkehrslärms maßgebend. Für das Bauvorhaben werden die Orientierungswerte entsprechend der Gebietsnutzung im B-Planentwurf angesetzt. Für allgemeine Wohngebiete gelten die Orientierungswerte von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts. Es wird eine Beurteilungszeit von 16 Stunden am Tag und 8 Stunden in der Nacht angesetzt und der Beurteilungspegel über diese Zeitspanne als Mittelungspegel berechnet.

Gemäß Beiblatt zur DIN 18005 kommt den Orientierungswerten keine abschließende Aussagekraft zu. Es handelt sich hierbei vielmehr um Zielvorgaben, die - sollten andere Belange größeres Gewicht haben - abgewogen werden können. Der Abwägungsspielraum der DIN 18005 endet in der Regel mit dem Überschreiten der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts im WA).

2.1.2 DIN 4109 – »Schallschutz im Hochbau«

Die bauaufsichtlich eingeführte DIN 4109 »Schallschutz im Hochbau«[2] enthält Verfahren zur Ermittlung des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes ($R'_{w,ges}$) der Außenbauteile auf der Grundlage des maßgeblichen Außenlärmpegels. Der maßgebliche Außenlärmpegel wird aus einer Addition der vorherrschenden Lärmarten gebildet. Im vorliegenden Fall ist allein der Verkehrslärm maßgeblich. Andere Lärmarten treten nicht in vergleichbarem Maße auf und können daher vernachlässigt werden. Anhand der ermittelten Außenlärmpegel erfolgt eine Ermittlung des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes ($R'_{w,ges}$) in Abhängigkeit der möglichen Raumarten. Das Bauschalldämm-Maß ergibt sich hierbei entsprechend der Formel

$$R'_{w,ges} = L_A - K_{Raumart}\,.$$

1 DIN 18005-1: Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung|Ausgabe 2002-07

2 DIN 4109: Schallschutz im Hochbau | Ausgabe Januar 2018

2.2 Plangrundlagen

Als Grundlage für die Erstellung des Rechenmodells wurden folgende Basisdaten verwendet:

- Höhenpunkte im 1x1 m Raster von der Geobasisinformation des Landes Brandenburg (abgerufen am 28.05.2019)
- Landesverkehrsprognose Brandenburg 2025
  - Das durchschnittliche werktägliche Verkehrsaufkommen (DTV_W) auf dem relevanten Abschnitt der Liebenwalder Straße beträgt 14.000 Kfz/24h.
  - Es wird ein Schwerverkehrsanteil (Lkw>3,5 t) von 9 % prognostiziert.
- Städtebaulicher Entwurf zum B-Plan GML Nr. 37 vom Planungsbüro Ludewig mit Stand vom 25.10.2018 (siehe Abbildung 2-1)
- Erkenntnisse zur Umgebung
  - Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf dem relevanten Straßenabschnitt der Liebenwalder Straße beträgt 50 km/h.
  - Die Fahrbahn ist zweistreifig und asphaltiert.
  - Es befinden sich keine Lichtsignalanlagen im Einwirkbereich des Plangebiets.

Abbildung 2-1 Städtebaulicher Entwurf zum B-Plan GML Nr. 37 (Stand: 25.10.2018)

3 Emissionsberechnung

Die Berechnungen der Emissionen für den Straßenverkehrslärm werden entsprechend den RLS-90[3] vorgenommen. Der Emissionspegel $L_{m,E}$ berechnet sich aus:

- dem durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV),
- dem Lkw-Anteil (>2,8 t),
- einer festzulegenden Tag-Nacht-Aufteilung des Verkehrs,
- der zulässigen Höchstgeschwindigkeit,
- der Straßenoberfläche und
- der Steigung der Straße.

Das Verkehrsaufkommen auf der Liebenwalder Straße wird der Landesverkehrsprognose Brandenburg 2025 entnommen. Dieses ist als durchschnittlicher werktäglicher Verkehr (DTV_W) mit einem Schwerverkehrsanteil (Lkw > 3,5 t) angegeben. Für die immissionsschutztechnische Untersuchung ist der Lkw-Anteil, welcher Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht > 2,8 t einschließt, sowie der DTV relevant. Der Lkw-Anteil (2,8 t) lässt sich mit dem ortsüblichen Faktor 1,2 aus dem Lkw-Anteil der Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht > 3,5 t ermitteln. Die Umrechnung des DTV_W in den DTV erfolgt entsprechend dem Hochrechnungsverfahrens des Bundesministeriums für Verkehr Bau und Stadtentwicklung[4].

In Abhängigkeit von dem Monat der Verkehrserhebung (Saisonfaktor) und von der Spitzenstundenbelastung (Wochenfaktor) werden Faktoren angesetzt, welche das übliche Verhältnis zwischen werktäglichem und sonntäglichem Verkehr widerspiegeln. Sofern keine konkreten Daten vorliegen, wird bei der Umrechnung des DTV_W in den DTV auf folgende Mittelwerte zurückgegriffen:

- Saisonfaktor: Kfz 0,99 SV 0,98
- Wochenfaktor: Kfz 0,90 SV 0,81

Bei den vorliegenden Verkehrszahlen handelt es sich um Prognosedaten, sodass keine konkreten Zähldaten vorliegen und bei der Umrechnung die genannten Mittelwerte angesetzt werden.

3 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), berichtigter Nachdruck 1992, Bundesministerium für Verkehr, Abteilung »Straßenbau«, Wiesbaden, 1990

4 Verkehr Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Hochrechnungsverfahren für Kurzzeitzählungen auf Hauptverkehrsstraßen in Großstädten | Heft 1007 | Bonn | Dezember 2008.

Die Tag-Nacht-Aufteilung wird entsprechend der Tabelle 3 der RLS-90 für die Straßenkategorie »Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen« angesetzt. Es ergeben sich folgende Eingangsdaten für die Schallausbreitungsberechnung:

- Durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen:
  - 12.327 Kfz/24h und
  - 9,7 % SV-Anteil (> 2,8 t)
- Maßgebliche stündliche Verkehrsstärken tags (6-22 Uhr)
  - 665,6 Pkw/h
  - 74,1 Lkw/h
- Maßgebliche stündliche Verkehrsstärken nachts (22-6 Uhr)
  - 93,7 Pkw/h
  - 4,9 Lkw/h

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf dem relevanten Straßenabschnitt der Liebenwalder Straße beträgt 50 km/h. Die Fahrbahn ist asphaltiert, sodass sich keine Zuschläge aufgrund der Fahrbahnoberfläche ergeben. Steigung oder Gefälle führt erst ab 5 % zu einer Zunahme der Emissionen. Im Untersuchungsgebiet ist die Steigung flächendeckend kleiner als 5 %. Zuschläge für Mehrfachreflexionen durch umliegende Bebauungen werden automatisch im Rechenmodell vergeben.

4 Immissionsberechnung

Die Berechnungen der vorliegenden Untersuchung werden mit dem EDV-Programm SoundPLAN in der Version 8.1 durchgeführt.

4.1 Verkehrslärmeinwirkungen im Plangebiet gemäß DIN 18005

In Abbildung 4-1und Abbildung 4-2 ist die Schallausbreitung tags und nachts in einer Höhe von 5 m über dem Gelände (entspricht dem 1.OG) dargestellt. Im Plangebiet ergeben sich flächendeckend Überschreitungen der Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts. Auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts), welche üblicherweise als Grenze des Abwägungsspielraums gelten, werden überwiegend überschritten. Lediglich in den Baufeldern WA1 und WA5 werden die Grenzwerte der 16. BImSchV vollständig eingehalten.

Als aktive Schallschutzmaßnahme zur Einhaltung der Orientierungswerte wäre die Errichtung eines Schallschutzbauwerks entlang der Liebenwalder Straße denkbar. Die Errichtung einer Schallschutzwand entlang der Liebenwalder Straße ist aufgrund der unmittelbaren Nähe zur Schallquelle eine sehr wirkungsvolle Maßnahme zur Reduzierung der Schalleinwirkung im Plangebiet. Die Kosten für die Errichtung eines solchen Bauwerks wären jedoch sehr hoch. Zudem wäre deren Umsetzbarkeit aufgrund der vorhandenen Zufahrten zum Grundstück nicht möglich. Als kostengünstige Alternative zur Schallschutzwand wäre auch die Errichtung eines Walls möglich. Bei ähnlicher Schallabschirmung ergibt sich jedoch für den Wall ein erheblicher Flächenbedarf, sodass die nutzbare Grundstücksfläche deutlich reduziert werden würde. Auch hier wäre die Umsetzbarkeit aufgrund der Zufahrten nicht möglich. Als weitere Maßnahme des aktiven Schallschutzes wäre die Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf der Liebenwalder Straße von 50 km/h auf 30 km/h möglich. Die Umsetzung einer solchen Geschwindigkeitsreduzierung bedarf jedoch der Zustimmung der Straßenverkehrsbehörde, welche hohe Anforderungen an eine solche Anordnung stellt.

Die genannten Maßnahmen stehen im vorliegenden Fall in keinem Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck und sind zudem nur teilweise mit dem Bebauungsplan regelbar. Die Realisierung von aktiven Schallschutzmaßnahmen wäre demnach nur sehr schwer möglich. Vor diesem Hintergrund sind passive Schallschutzmaßnahmen in Erwägung zu ziehen. In den Bereichen mit Einhaltung der Grenzwerte der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete ist davon auszugehen, dass gesunde Wohnverhältnisse und eine der Gebietsnutzung angemessenen Wohnruhe mit schallgedämmten Außenbauteilen gewährleistet sind. In den Bereichen mit Überschreitungen der Grenzwerte der 16. BImSchV (siehe Abbildung 4-3 und Abbildung 4-4) sollten hingegen Wohnungsgrundrisse festgesetzt werden, bei denen mindestens die Hälfte der Aufenthaltsräume an den von der

Liebenwalder Straße abgewandten Fassaden angeordnet sind. Alternativ ist die entsprechende Anzahl von Aufenthaltsräumen in Wohnungen mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen auszustatten.

Wir empfehlen folgende textliche Festsetzung:

»In den Baugebieten WA2, WA3 und WA4 müssen zum Schutz gegen Lärm die zum Lüften notwendigen Fenster von mindestens einem Aufenthaltsraum von Wohnungen, bei Wohnungen mit mehr als zwei Aufenthaltsräumen von mindestens zwei Aufenthaltsräumen, in die von der Liebenwalder Straße abgewandte Richtung orientiert sein.

Alternativ ist die entsprechende Anzahl von Aufenthaltsräumen in Wohnungen mit einer schallgedämmten Lüftungseinrichtung auszustatten, die einen ausreichenden Luftwechsel gewährleistet, oder es müssen im Hinblick auf Schallschutz und Belüftung gleichwertige Maßnahmen bautechnischer Art durchgeführt werden«

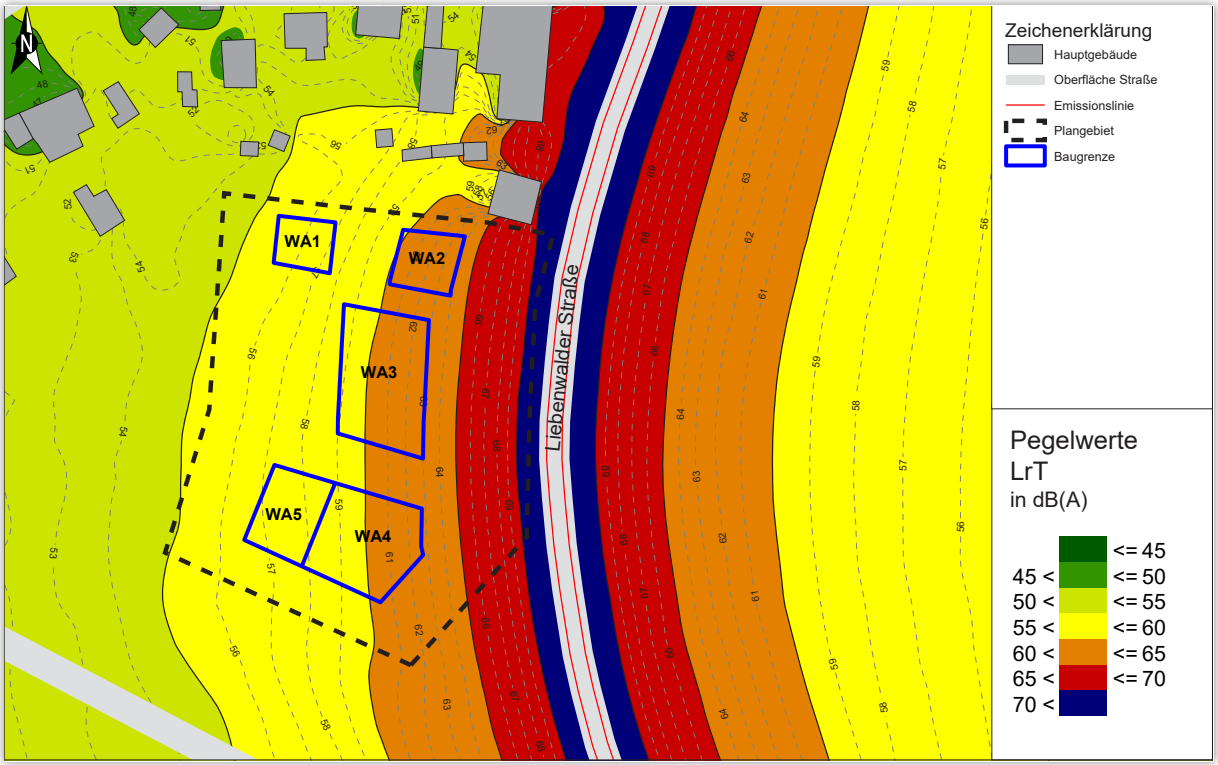

Abbildung 4-1 Isophonenkarte in 5m über Gelände, Beurteilung nach DIN 18005, 6 - 22 Uhr

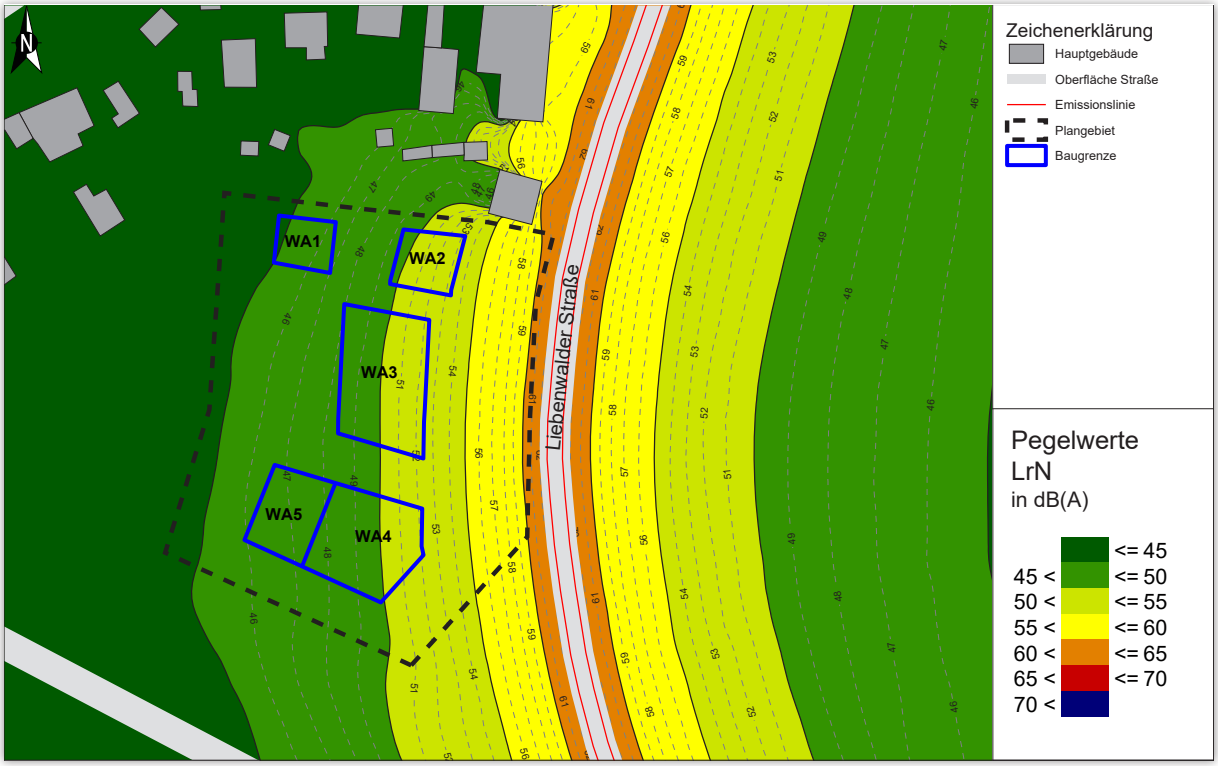

Abbildung 4-2 Isophonenkarte in 5m über Gelände, Beurteilung nach DIN 18005, 22 - 6 Uhr

Abbildung 4-3 Darstellung des tageszeitlichen Grenzwerts der 16. BImSchV (WA)

Abbildung 4-4 Darstellung des nächtlichen Grenzwerts der 16. BImSchV (WA)

4.2 Resultierende Schalldämmung der Außenbauteile nach DIN 4109

Um den gewünschten Innenraumpegel bei geschlossenem Fenster einzuhalten, werden die maximal erforderlichen Bauschalldämm-Maße der Außenbauteile gemäß DIN 4109[5] bestimmt. Diesbezüglich erfolgt zunächst die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels (L_A). Als maßgeblicher Außenlärmpegel (L_A) wird der tageszeitliche Beurteilungspegel (LrT) mit einem Zuschlag von 3 dB(A) angesetzt.[6] In Abbildung 4-5 sind die maßgeblichen Außenlärmpegel flächenhaft in einer Höhe von 5 m (entspricht dem 1. Obergeschoss) dargestellt.

Die Anforderungen an die Außenbauteile werden gemäß DIN 4109-1:2018 je nach Raumart festgesetzt. Abweichend zur DIN 4109:1989 erfolgt die Ableitung der erforderlichen Bauschalldämm-Maße nicht mehr anhand von Lärmpegelbereichen (5 dB-Schritte) sondern nun in 1 dB-Schritten. Das Bauschalldämm-Maß ergibt sich hierbei entsprechend der Formel

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

5 DIN 4109: Schallschutz im Hochbau | Ausgabe Januar 2018

6 Gemäß DIN 4109 wird zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels der nächtliche Beurteilungspegel angesetzt, sofern die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A) beträgt. Diese Bedingung ist im vorliegenden Fall jedoch nicht erfüllt, sodass der tageszeitliche Beurteilungspegel maßgeblich ist.

Für Aufenthaltsräume in Wohnungen und Ähnliches wird ein $K_{Raumart}$ von 30 dB angesetzt, sodass sich unter Berücksichtigung der maßgeblichen Außenlärmpegel (L_A) die in Tabelle 4-1 dargestellten maximalen Bauschalldämm-Maße (R'w,ges) je Baufeld ergeben.

Wir empfehlen folgende textliche Festsetzung:

»Im Baugebiet WA2 müssen die Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen gemäß DIN 4109-2018 ein bewertetes Bauschalldämm-Maß (R'w,res) von mindestens 38 dB aufweisen.

In den Baugebieten WA3 und WA4 müssen die Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen gemäß DIN 4109-2018 ein bewertetes Bauschalldämm-Maß (R'w,res) von mindestens 36 dB aufweisen.«

Ausnahmsweise kann eine Minderung der festgesetzten Bauschalldämm-Maße zugelassen werden, wenn im Baugenehmigungsverfahren ein geringerer maßgeblicher Außenlärmpegel nachgewiesen wird, als im Bebauungsplan angenommen wurde.«

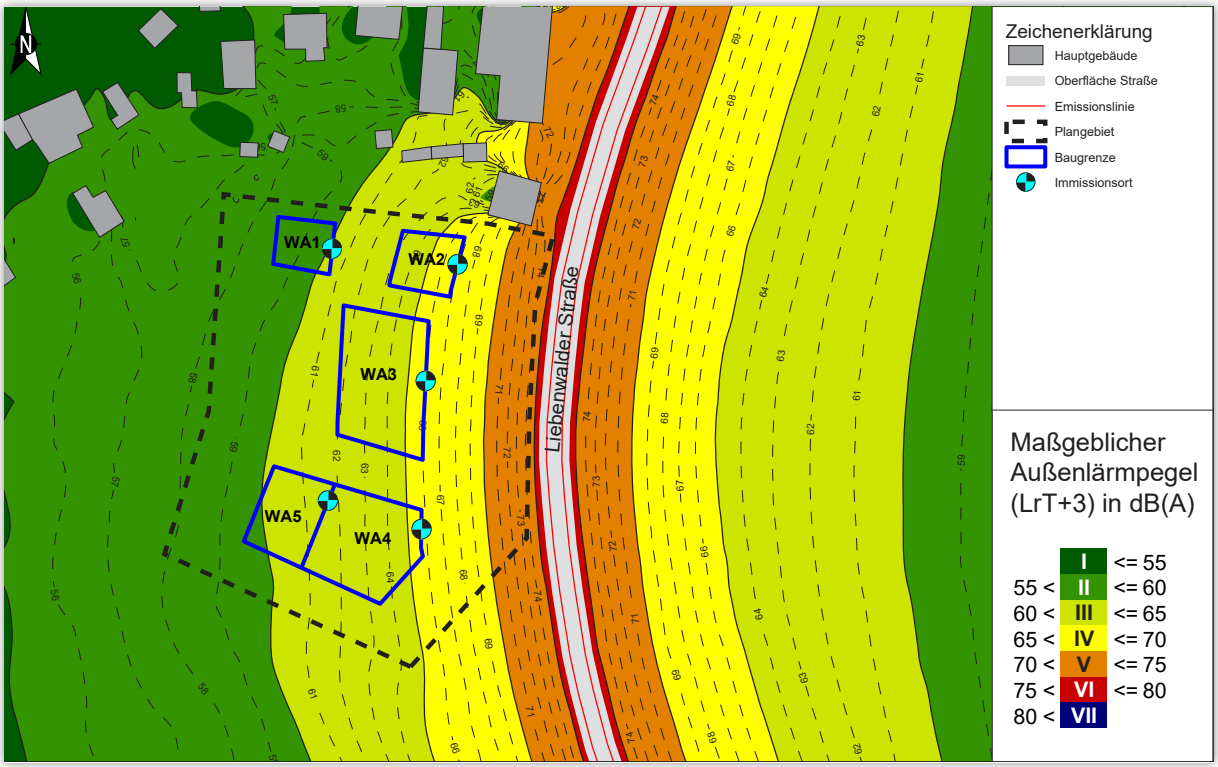

Abbildung 4-5 Flächenhafte Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel in 5 m über Gelände

Tabelle 4-1 Ermittlung des maximalen Bauschalldämm-Maßes gemäß DIN 4109-2108

Baufeld	SW	LrT [dB(A)]	Zuschlag [dB(A)]	L_A [dB(A)]	R'w [dB]
WA1	EG	56,1	3	59,1	30
WA1	1.OG	57,1	3	60,1	31
WA2	EG	62,4	3	65,4	36
WA2	1.OG	64,1	3	67,1	38
WA3	EG	61,4	3	64,4	35
WA3	1.OG	63,0	3	66,0	36
WA4	EG	61,2	3	64,2	35
WA4	1.OG	62,7	3	65,7	36
WA5	EG	57,5	3	60,5	31
WA5	1.OG	58,4	3	61,4	32

5 Zusammenfassung

In der Gemeinde Mühlenbecker Land ist die Aufstellung des Bebauungsplans GML Nr.37 »Wohnen in Summt Liebenwalder Straße 60« angedacht. Es ist die Festsetzung eines allgemeinen Wohngebiets geplant. Das Plangebiet wird östlich durch die Liebenwalder Straße (Landesstraße L21) und nördlich durch bestehende Wohnnutzungen begrenzt. Im Westen und Süden des Plangebiets befinden sich Wald- und Wiesenflächen.

Die Ergebnisse der Schallausbreitungsrechnungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Es ergeben sich flächendeckend Beurteilungspegel von mehr als 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts, sodass die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete im gesamten Plangebiet überschritten werden.
- Die abwägungsrelevanten Grenzwerte der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) werden lediglich in den Baufeldern WA1 und WA5 vollständig eingehalten.
- Aktive Schallschutzmaßnahmen stehen im vorliegenden Fall in keinem Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck bzw. sind nicht mit dem Bebauungsplan regelbar.
- In Bereichen mit Überschreitungen der Grenzwerte sollten Wohnungsgrundrisse festgesetzt werden, bei denen mindestens die Hälfte der Aufenthaltsräume an den von der Liebenwalder Straße abgewandten Fassaden angeordnet sind. Alternativ ist die entsprechende Anzahl von Aufenthaltsräumen in Wohnungen mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen auszustatten.
- Für die Baugebiete WA2, WA3 und WA4 wird eine textliche Festsetzung zum baulichen Schallschutz gemäß DIN 4109-2018 erforderlich.