

Bebauungsplan

„Ob der großen Hohle“

Schalltechnische Untersuchung

Bericht Nr.: 18 GS 056 – 1

Datum: 11.06.2018

**Schalltechnische Untersuchung
zum Umlegungsbeschluss
„Ob der großen Hohle“
in Göglingen-Frauenzimmern**

Projekt Nr.: 18 GS 056 – 1

Berichtsdatum: 11.06.2018

Auftraggeber:

Stadtverwaltung Göglingen
Stadtbauamt
Marktstraße 19/21
74363 Göglingen

Projektbearbeiter:

Dipl.-Ing. Marco Schlich
Qualitätssicherung: B. Sc. Svenja Veric

SoundPLAN GmbH

Etwiesenberg 15 | 71522 Backnang

Tel.: +49 (0) 7191 / 9144 -0 | Fax: +49 (0) 7191 / 9144 -24

GF: Dipl.-Math. (FH) M. Gille | Dipl.-Ing. (FH) J. Schaal

HRB Stuttgart 749021 | mail@soundplan.de | www.soundplan.de |

Qualitätsmanagement zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2008

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG UND ZUSAMMENFASSUNG.....	4
2	RECHTLICHE GRUNDLAGEN.....	5
2.1	Gesetzliche Basis.....	5
2.2	Weitergehende Vorschriften und Richtlinien.....	6
2.3	DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau.....	7
2.4	Dimensionierung passiver Schallschutzmaßnahmen.....	8
3	VERKEHRSLÄRMEINWIRKUNG AUF DAS BEBAUUNGSPLANGEBIET.....	11
3.1	Emissionen Straßenverkehr.....	11
3.2	Durchführung der Verkehrslärberechnungen.....	12
3.3	Ergebnisse der Berechnungen für Variante 1.....	14
3.4	Ergebnisse der Berechnungen für Variante 2.....	16
4	ZUSÄTZLICHE LÄRMASPEKTE.....	18
4.1	Verkehrserzeugung durch das Plangebiet.....	18
4.2	Gewerbelärm.....	19
4.3	Landwirtschaftliche Geräusche.....	20
5	SCHALLSCHUTZMAßNAHMEN.....	21
6	LITERATUR-, QUELLEN- UND ANLAGENVERZEICHNIS.....	25

1 Einleitung und Zusammenfassung

Mit der Umlegung „Ob der großen Hohle“ am nördlichen Rand des Ortsteils Frauenzimmern soll die Möglichkeit zur Errichtung neuer Wohnbebauung in offener Bauweise geschaffen werden. Letztendlich wird dies in die Aufstellung eines Bebauungsplans münden. Als Gebietsausweisung ist ein „Allgemeines Wohngebiet“ vorgesehen.

Diese schalltechnische Untersuchung ist für eine Bewertung / Abwägung im Rahmen der Umweltprüfung vorgesehen, findet aber in einem so frühen Planungsstadium statt, dass außer der Planungsgrenzung und der Gebietsausweisung noch kein näher definierender Bebauungsplanentwurf vorliegt.

Diese schalltechnische Untersuchung ist daher etwas „freier“ als in anderen Fällen und kann somit ohne Einschränkungen Vorschläge für eine lärmadäquate Bebauung unterbreiten.

Relevant für die schalltechnische Betrachtung sind im vorliegenden Fall:

- Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet durch Verkehrslärm, insbesondere die K 2064. Weitere Straßen in der Umgebung sind aufgrund der geringen Verkehrsmenge von untergeordneter Bedeutung.
Für die K 2064 wurden zwei Varianten unterschiedlicher Fahrgeschwindigkeiten untersucht, um aufzuzeigen, wie ein regelnder Eingriff in die zulässige Höchstgeschwindigkeit die Ansiedelung von Wohnbebauung beeinflusst. Wir kamen auf folgende Ergebnisse:
 - Eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h auf Höhe des Plangebiets führt zu einer relativ hohen Geräuschbelastung. Die Ansiedelung von Wohnbebauung erscheint nur mit einem kombinierten Schallschutzkonzept aus aktiven Maßnahmen (Lärmschutzwand /-wall oder lärmarter Asphalt) und passiven Maßnahmen (Lärmschutzfenster) angemessen.
 - Eine Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf Höhe des Plangebiets auf 70 km/h hätte eine deutliche Pegelminderung zur Folge. In diesem Fall erscheint es uns ausreichend, ein rein passives Schallschutzkonzept vorzusehen, welches allerdings in der Realität keinen besonderen Mehraufwand beim Bau verursachen wird. Auf den Bau einer Lärmschutzwand oder -wall kann verzichtet werden.
- Weitere schalltechnische Aspekte wie die Verkehrserzeugung durch das Plangebiet, Gewerbelärm oder die Geräusche aus der Landwirtschaft erachten wir als unproblematisch.

2 Rechtliche Grundlagen

2.1 Gesetzliche Basis

Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen ist nach **Baugesetzbuch** [1] eine Umweltprüfung durchzuführen, um diese Belange im städtebaulichen Planungsprozess sachgerecht abwägen zu können. Geräusche bzw. Lärm sind ein Teil dieser Umweltbelange. Im § 2 BauGB heißt es hierzu:

„Für die Belange des Umweltschutzes nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 und § 1a wird eine Umweltprüfung durchgeführt, in der die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt werden und in einem Umweltbericht beschrieben und bewertet werden; die Anlage 1 zu diesem Gesetzbuch ist anzuwenden. Die Gemeinde legt dazu für jeden Bauleitplan fest, in welchem Umfang und Detaillierungsgrad die Ermittlung der Belange für die Abwägung erforderlich ist. Die Umweltprüfung bezieht sich auf das, was nach gegenwärtigem Wissensstand und allgemein anerkannten Prüfmethoden sowie nach Inhalt und Detaillierungsgrad des Bauleitplans in angemessener Weise verlangt werden kann.“

Gesetzliche Grundlage zur Beurteilung von Lärmeinwirkungen ist das **Bundesimmissionschutzgesetz** [2], welches den Zweck hat *„Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen.“* (§ 1.1)

„Schädliche Umwelteinwirkungen“ sind definiert als *„Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.“* (§ 3.1)

Zu betrachten sind grundsätzlich alle Lärm Aspekte, bei denen ein Anfangsverdacht oder ein Anhaltspunkt für eine mögliche schädliche Umwelteinwirkung erkennbar ist. Die wichtigsten Aspekte/Fragestellungen sind bereits in der Einleitung aufgezählt und werden in der nachfolgenden Untersuchung im Detail betrachtet.

2.2 Weitergehende Vorschriften und Richtlinien

Das Bundesimmissionsschutzgesetz bzw. das Baugesetzbuch machen keine konkreten Aussagen zur Höhe der zulässigen Geräuscheinwirkungen. Hierfür wird auf weitergehende Verordnungen und Richtlinien verwiesen. Bei städtebaulichen Planungen sind dies:

Unmittelbar geltende Verordnungen:

- **DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“** [3] – Die Details werden im nachfolgenden Kapitel etwas ausführlicher erläutert. Wichtig ist vor allem, dass die DIN 18005 gebietsabhängige schalltechnische Orientierungswerte definiert, welche als „Zielvorstellung“ für die städtebauliche Planung zu sehen sind. Eine gewisse Überschreitung kann bei geeigneter städtebaulicher Begründung zugelassen werden.

Ergänzend hinzuziehbare Verordnungen:

Diese Vorschriften gelten weder unmittelbar noch mittelbar. Sie können verschiedene Bedeutungen haben, zum Beispiel...

- Die DIN 18005 bietet einen Abwägungsspielraum für die Zulässigkeit von Geräuscheinwirkungen. Bezüglich des Gewerbelärms ist der Abwägungsspielraum durch die TA Lärm definiert. Beim Verkehrslärm bleibt es hingegen Ermessenssache. Um diesem Ermessensspielraum eine fachlich fundierte Basis zu geben, werden für den Verkehrslärm in der Regel informativ die Anforderungen anderer Regelwerke herangezogen, nämlich
 - Die **16. BImSchV** [4] für die Abschätzung der „Grenze der Zumutbarkeit“;
 - Die **VLärmSchR** [5] und die **Lärmschutzrichtlinien-StV** [6] zur Bestimmung der „Grenze einer möglicherweise beginnenden Gesundheitsgefährdung“.Diese sollen Hinweise für die Abwägung liefern, eine schematische Anwendung ist nicht sachgerecht.
- Sofern die Untersuchungen zum Ergebnis kommen, dass passive Schallschutzmaßnahmen bei Neubauten innerhalb des Bebauungsplangebiets ergriffen werden sollen, liefert die **DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“** [7] ein geeignetes Verfahren, dies in rechtssicherer Weise im Bebauungsplan festzusetzen.

Berechnungsverfahren:

Die o.g. Regelwerke verweisen für die Berechnung der Emissionen und der Schallausbreitung teilweise auf weitere Richtlinien und Literaturquellen. Teilweise können auch andere Literaturquellen „entsprechend dem Stand des Wissens“ herangezogen werden. Im vorliegenden Fall kommen folgende Quellen zum Einsatz:

- Die **RLS-90** [8] – Berechnungsvorschrift für die Emissionen und die Schallausbreitung von Straßen.

2.3 DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau

Die DIN 18005 [3] liefert „schalltechnische Orientierungswerte“ für die Abwägung des Aspekts des Schallschutzes im städtebaulichen Verfahren.

Gebietsausweisung nach BauNVO [9]		Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A)		
		Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)	
			Verkehr	Gewerbe
a)	Reine Wohngebiete (WR), Wochenend- und Ferienhausgebiete	50	40	35
b)	Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplätze	55	45	40
c)	Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55	55
d)	Besondere Wohngebiete (WB)	60	45	40
e)	Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50	45
f)	Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
g)	Sonstige Sondergebiete, je nach Nutzungsart, soweit schutzbedürftig	45 bis 65	35 bis 65	35 bis 65
h)	Industriegebiete (GI)	k.A.	k.A.	k.A.

Hierbei ist zu beachten, dass die schalltechnischen Orientierungswerte keine strengen Grenzwerte darstellen. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz aufzufassen und stellen ein städtebauliches Qualitätsziel dar, das nicht mit Schwellenwerten für gesundheitliche Beeinträchtigungen oder gesetzlichen Grenzwerten gleichzusetzen ist.

Die schalltechnischen Orientierungswerte sind am ehesten als „anzustrebendes Idealziel“ zu sehen. Eine Überschreitung ist bei sachgerechter Begründung zulässig. Allerdings sind der Überschreitung Grenzen gesetzt:

Bezüglich des Verkehrslärms muss bei einer Überschreitung geprüft werden, ob die Geräusche noch im zumutbaren Rahmen liegen oder gar eine Gefährdung der Gesundheit darstellen können. Hierfür greift man gerne informativ auf weitere technische Regelwerke zurück, meist auf die 16. BImSchV [4], die Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 [5] und die Richtlinien für straßenverkehrliche Maßnahmen [6].

Gebietsausweisung nach BauNVO [9]	16.BImSchV (hilfreich bei der Abwägung der Zumutbarkeit von Geräuschen)		StV und VLärmSchR (werden häufig als Grenze zu einer möglichen beginnenden Gesundheitsgefährdung angesehen)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	[dB(A)]		[dB(A)]	
Allg. Wohngebiete (WA)	59	49	67 - 70	57 - 60
Mischgebiet (MI)	64	54	69 - 72	59 - 62
Gewerbegebiet (GE)	69	59	72 - 75	62 - 65

Liegt die Pegelwirkung über dem abwägbaren Maß, so ist zu prüfen, ob mittels Schallschutzmaßnahmen wohngesunde Verhältnisse sichergestellt werden können. Dabei kommen sowohl aktive als auch passive Schallschutzmaßnahmen in Frage. Aktive Maßnahmen sind zu bevorzugen. Passive Maßnahmen kommen ergänzend oder bei eher geringen Überschreitungen in Frage und werden in der Regel über Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [7] im Bebauungsplan festgesetzt.

2.4 Dimensionierung passiver Schallschutzmaßnahmen

Passive Schallschutzmaßnahmen werden im Bebauungsplan i.d.R. über Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [7] festgesetzt. Diese stammt ursprünglich aus dem Jahr 1989.

Im Sommer 2016 kam eine aktualisierte DIN 4109:2016-07 heraus, welche allerdings sofort nochmals überarbeitet wurde und als Entwurf E-DIN 4109/A1:2017-01 nochmals im Januar 2017 herauskam. Mit den VwV TB des Landes Baden-Württemberg vom Dezember 2017 wurde eingeführt wurde, dass der bauaufsichtliche Nachweis (Anforderung an die Luftschalldämmung der Außenbauteile) nach einem dieser beiden Varianten zu führen ist. Für die Durchführung der eigentlichen Berechnungen wird auf den zweiten Teil der DIN verwiesen (DIN 4109-2:2016-07) oder es darf für Massivbauteile auch noch die alte DIN 4109:1989 angewendet werden.

Ab DIN 4109:2016-07 gibt es nun eine offizielle Vorgehensweise für die Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels unter Einbeziehung des Tages- und Nachtpegels. In der alten Version DIN 4109:1989 wurde streng genommen nur der Tagpegel verwendet, es hatte sich aber die Mitberücksichtigung des Nachtpegels etabliert.

Nachdem die DIN 4109:2016-07 bzw. alternativ die E-DIN 4109:2017-01 gerade einen Monat baurechtlich eingeführt war, kam im Januar 2018 nochmals eine neue Version der DIN-Norm heraus, die DIN 4109:2018-01. Diese neue Version ist bislang in Baden-Württemberg nicht baurechtlich eingeführt (außer in eingeschränkter Form in Berlin ist sie noch in keinem Bundesland eingeführt).

Entsprechend der baurechtlichen Vorgaben wenden wir im weiteren Verlauf dieser Untersuchung zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels an:

- Es wird der maßgebliche Außenlärmpegel aufgrund der Verkehrslärmeinwirkung tags bestimmt (Beurteilungspegel + 3 dB)
- Es wird der maßgebliche Außenlärmpegel aufgrund der Verkehrslärmeinwirkung nachts bestimmt (Beurteilungspegel + 13 dB)
- Es wird der maximal mögliche Beurteilungspegel aufgrund Gewerbelärm tags und nachts bestimmt. Der Tagwert wird unmittelbar verwendet, der Nachtwert um 15 dB erhöht.

Die Lärmpegelbereiche bemessen sich dann nach dem jeweils höchsten der genannten Pegel. Aus diesen festgesetzten Lärmpegelbereichen lassen sich dann im jeweiligen Baugenehmigungsverfahren die erforderlichen Mindestschalldämmmaße der Außenbauteile (im Wesentlichen betrifft das bei Massivbauweise die Fenster) bestimmen.

Vorgehen bei der Bestimmung der Mindestschalldämmung:

Für den Nachweis der o.g. Festsetzungsempfehlung im Massivbau liefert die DIN 4109:1989 folgende Mindestanforderungen:

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel dB(A)	Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthalts- räume in Wohnungen, Übernachtungs- räume in Beherbergungs- stätten, Unterrichts- räume und ähnliches	Bürräume ¹⁾ und ähnliches
		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
VI	76 bis 80	2)	50	45
VII	Über 80	2)	2)	50

¹⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt

²⁾ Die Anforderungen sind aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen

(Tabelle 8 der DIN 4109:1989)

Die in Tabelle 8 der DIN 4109 dargestellten erforderlichen resultierenden Schalldämmmaße gelten für ein Verhältnis von Gesamtfläche des Außenbauteils zur Grundfläche des Raumes von 0,8. Für abweichende Verhältnisse sind diese nach Tabelle 9 der DIN 4109 zu erhöhen oder abzumindern.

$S_{(W+F)} / S_G$	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 (Wand und Fenster) eines Aufenthaltsraumes in m ² S_G = Grundfläche des Aufenthaltsraumes in m ²									

(Tabelle 9 der DIN 4109:1989)

Das resultierende Schalldämmmaß setzt sich zusammen aus den Schalldämmmaßen der einzelnen Elemente des Außenbauteils, z.B. Wand, Fenster, Balkontüren etc. Für verschiedene Kombinationen von Außenwand- und Fensteranteil sind in nachfolgender Tabelle die erforderlichen Schalldämmmaße dargestellt.

Erf. $R'_{w,res}$ in dB	Schalldämmmaße für Wand / Fenster in ..dB / ..dB bei folgenden Fensterflächenanteilen in %					
	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %
30	30 / 25	30 / 25	35 / 25	35 / 25	40 / 25	30 / 30
35	35 / 30 40 / 25	35 / 30	35 / 32 40 / 30	40 / 30	40 / 32 50 / 30	40 / 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 mehr, unter Berücksichtigung der Anforderungen an das resultierende Schalldämmmaß erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils nach Tabelle 2 (Tabelle 8 der DIN 4109) und der Korrektur von -2 dB nach Tabelle 3 (Tabelle 9 der DIN 4109).						

(Tabelle 10 der DIN 4109:1989)

3 Verkehrslärmeinwirkung auf das Bbauungsplangebiet

3.1 Emissionen Straßenverkehr

Die Eingangsdaten für unsere Berechnungen entstammen der Verkehrszählung der Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg. Für die K 2064 werden folgende Wert angegeben:

Verkehrsmonitoring 2015: Amtliches Endergebnis für 1-bahnig, 2-streifige Kreisstraßen in Baden-Württemberg																			
Allgemeine Angaben				DTV		DTV 2015						Kennwerte 2015							
				Kfz		Kfz	SV	Mot	Pkw + PmA + Lfw	Bus + LoA	LmA + Sat	Faktoren	MSV	MSV _R	Ant. SV	M	p	L _m ⁽²⁵⁾	
Straße	E-Str.	ZEUS-Zählstellen-Nr.		Mo-So		Mo-So	Mo-So	Mo-So			fer	Mo-So		Tag 08-22					
		zust. Stelle	TK-Zählstelle	W	W	W	W	W	U	S		W	W	U	U	U	U	U	
von		nach		U	U	U	U	U	S	S	Daultyp	S	S	S	S	S	S		
Anz. FS [n]	Abschnittslänge [km]			[Kfz/24h]	[Kfz/24h]	[Kfz/24h]	[Kfz/24h]	[Kfz/24h]	[Kfz/24h]	[Kfz/24h]		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
K 2064		81213		2.765	2.825	2.495	33	1,3	28	2.434	21	12	1,02	241	139		147	1,4	59,4
	08125	6920 1404	804	2.926	2.988	2.675	38	1,4	27	2.610	24	14	0,58	241	139	9,3	165	1,8	60,1
	L1103/K2064/K2150 Frauenzimmer			3.03f	3.076	2.740	39	1,4	33	2.668	25	14	1,00	229	129	8,5	93	0,0	57,0
	K2063/K2064 Stockheim			1.88f	1.956	1.545	2	0,1	27	1.516	2	0	E	117	63		18	0,0	49,9
	2	4,0																	

Hrsg: RP Tübingen, Abt.9 Landesstelle für Straßentechnik
I. A. des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur BW

Stand: Februar 2017
Bearbeiter: DTV-Verkehrsconsult GmbH, Aachen

Für unsere schalltechnischen Berechnungen verwenden wir die Kennwerte 2015 (die rot markierten Spalten in obiger Tabelle), erhöhen sie aber mit dem Faktor 1,06, um eine zukünftige Verkehrsentwicklung zu berücksichtigen:

	Verkehrsmenge		Kommentare
	Tag	Nacht	
Pkw / h	153,5	19,1	Die Werte entsprechen den stündlichen Verkehrsmengen „Kennwerte 2015“ aus obiger Tabelle. Die Nachtwerte wurden direkt übernommen, der Tag besteht aus der Summe „Day“ und „Evening“.
Lkw / h	2,3	0	
p [%]	(1,5%)		
M [Kfz / h]	155,8	18	
DTV [Kfz/24h]	2.646		

Die Emission der K 2064 ist abhängig von der zulässigen Höchstgeschwindigkeit:

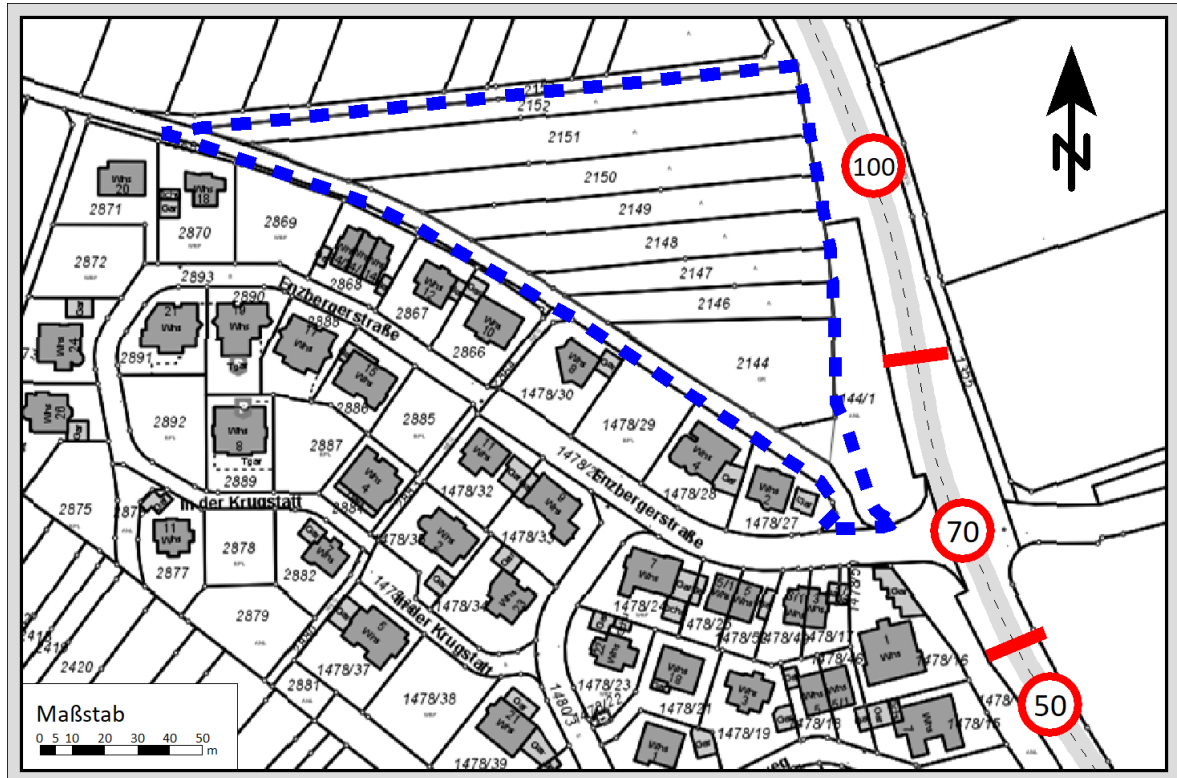
	Emissionspegel L _{m,E} nach RLS-90 [8]	
	Tag	Nacht
50 km/h	53,9	43,5
70 km/h	56,4	46,2
100 km/h (Lkw 80km/h)	59,7	50,1

Zuschläge für Steigung/Gefälle der Straße sind noch aufzuaddieren und werden vom Berechnungsprogramm automatisch ermittelt. Für die Straßenoberfläche werden keine Zu- oder Abschläge vergeben.

3.2 Durchführung der Verkehrslärberechnungen

Die Geräuscheinwirkung auf das Plangebiet wurde in einem dreidimensionalen Umgebungsmodell nach der Berechnungsvorschrift der RLS-90 [8] berechnet. Es wurden Berechnungen für zwei denkbare Varianten der zulässigen Fahrgeschwindigkeiten durchgeführt:

Variante 1:



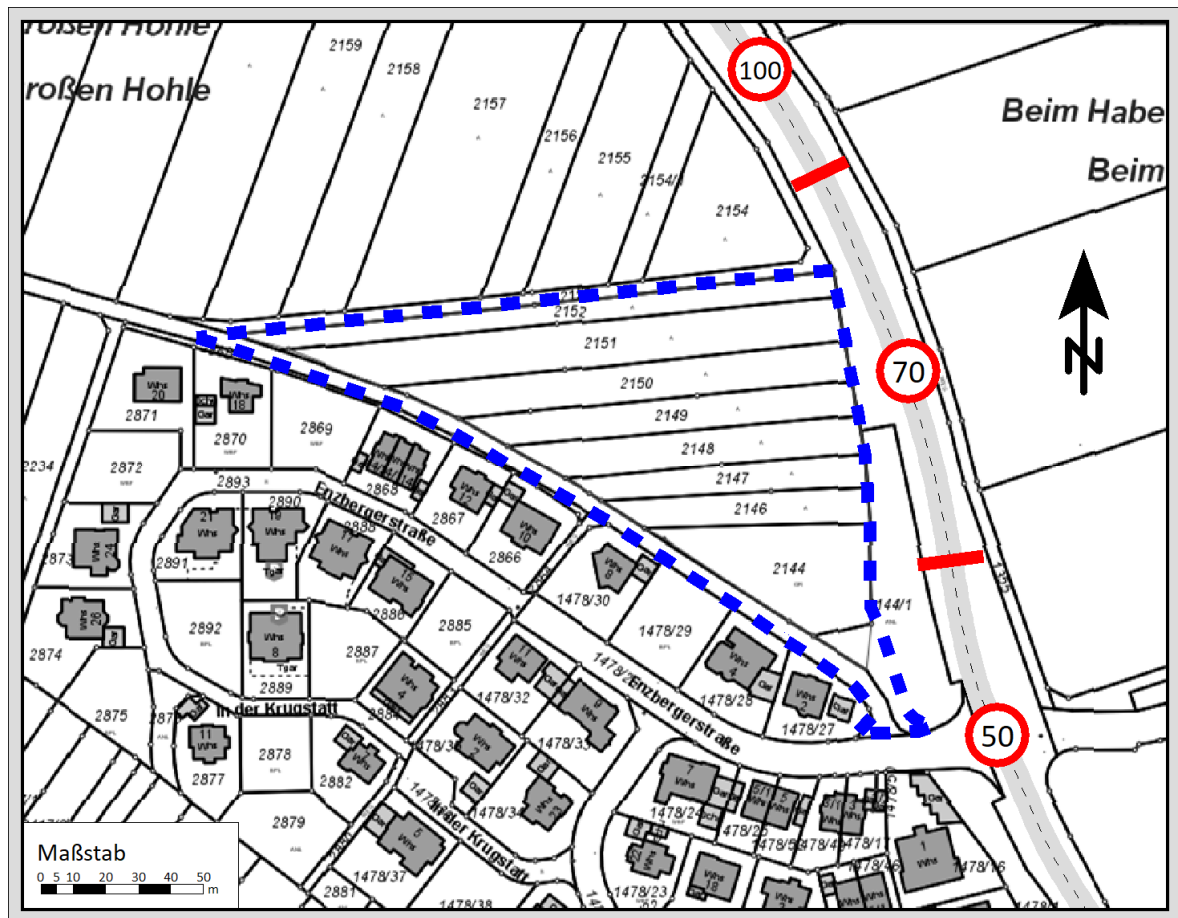
Von Norden kommend ist die K 2064 freigegeben, d.h. Pkw dürfen maximal 100 km/h fahren, Lkw 80 km/h.

Im Kreuzungsbereich ist die Geschwindigkeit auf 70 km/h reduziert.

Im weiteren Verlauf (innerorts) beträgt die zulässige Fahrgeschwindigkeit 50 km/h.

Die roten Linien geben jeweils die Stelle wieder, an der sich die zulässige Geschwindigkeit ändert, d.h. die Position der Verkehrsschilder.

Variante 2:



Im Gegensatz zu Variante 1 wird hier (von Norden kommend) die zulässige Höchstgeschwindigkeit bereits früher auf 70 km/h reduziert. Auf Höhe des neuen Baugebietes liegt daher eine geringere Fahrgeschwindigkeit und ein niedrigerer Geräuschpegel vor.

Auch im Kreuzungsbereich ist die zulässige Fahrgeschwindigkeit reduziert, nämlich auf 50 km/h. Dies setzt sich dann innerorts fort.

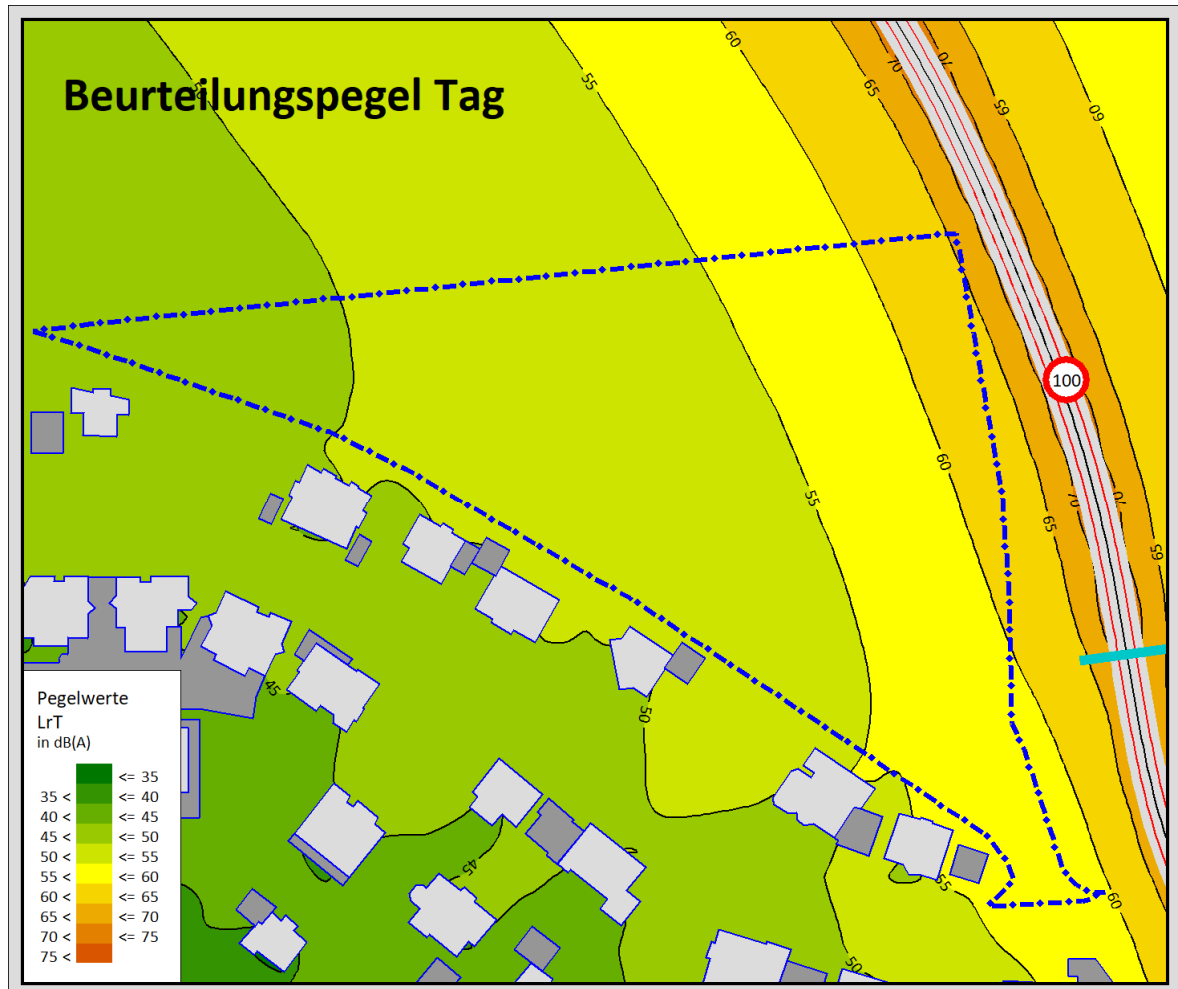
Die roten Linien geben jeweils die Stelle wieder, an der sich die zulässige Geschwindigkeit ändert, d.h. die Position der Verkehrsschilder.

Gerechnet wurde, da es sich um einen allgemeinen Bebauungsplan mit offener Bauweise handelt, ohne die Abschirmung durch zukünftige Bebauung innerhalb des Plangebiets. Das Bebauungsplangebiet wird als unbebaut angenommen, um für jeden späteren Bauplatz die ungünstigste Situation abzubilden. Gerechnet wurden die Pegelwerte in drei verschiedenen Höhen:

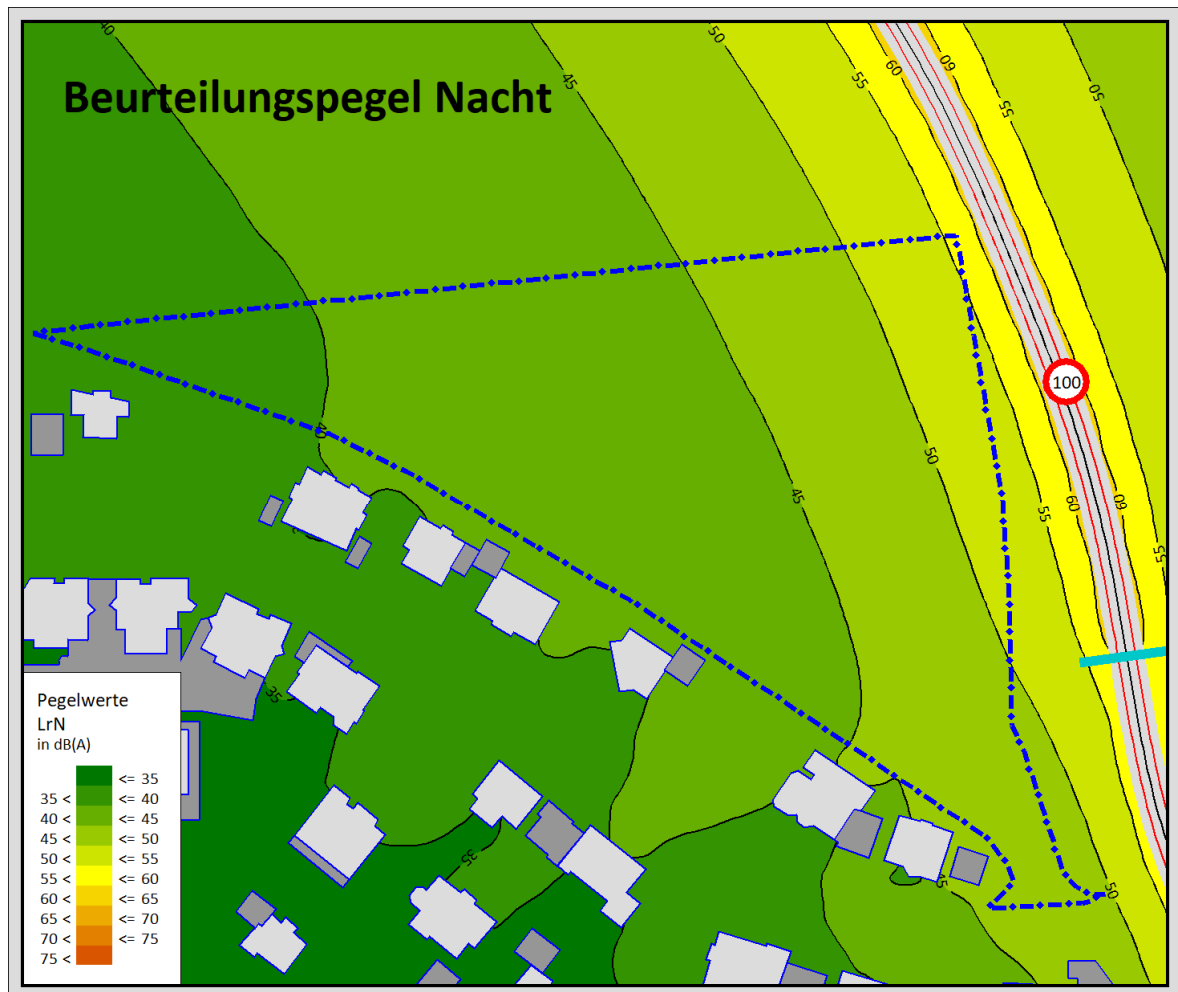
- 2,0 m Höhe über Gelände (repräsentiert Erdgeschoss und Garten)
- 5,0 m Höhe über Gelände (repräsentiert 1. Obergeschoss)
- 7,8 m Höhe über Gelände (repräsentiert mögliches 2. Obergeschoss)

3.3 Ergebnisse der Berechnungen für Variante 1

Die Berechnungen in den drei verschiedenen Höhen wurden zusammengefasst und in den nachfolgenden Bildern wird der jeweils höchste Beurteilungspegel angegeben.



Der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 [3] für allgemeine Wohngebiete liegt am Tag bei 55 dB(A). Dieser wird im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes überschritten, an der lautesten Stelle sogar um bis zu 10 dB.



Der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 [3] für allgemeine Wohngebiete liegt in der Nacht bei 45 dB(A). Dieser wird im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes überschritten, an der lautesten Stelle sogar um bis zu 10 dB.

Fazit Variante 1:

Die Überschreitungen befinden sich in einer Größenordnung, die teilweise auch die Grenzwerte der 16. BImSchV [4] von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts übersteigen. Ein Verzicht auf aktiven Schallschutz zugunsten eines rein passiven Schallschutzkonzepts erscheint nur bei einer sehr stichhaltigen städtebaulichen Begründung möglich. Wir empfehlen, zumindest einen Teil des Lärmschutzes durch aktive Maßnahmen zu erreichen, z.B.

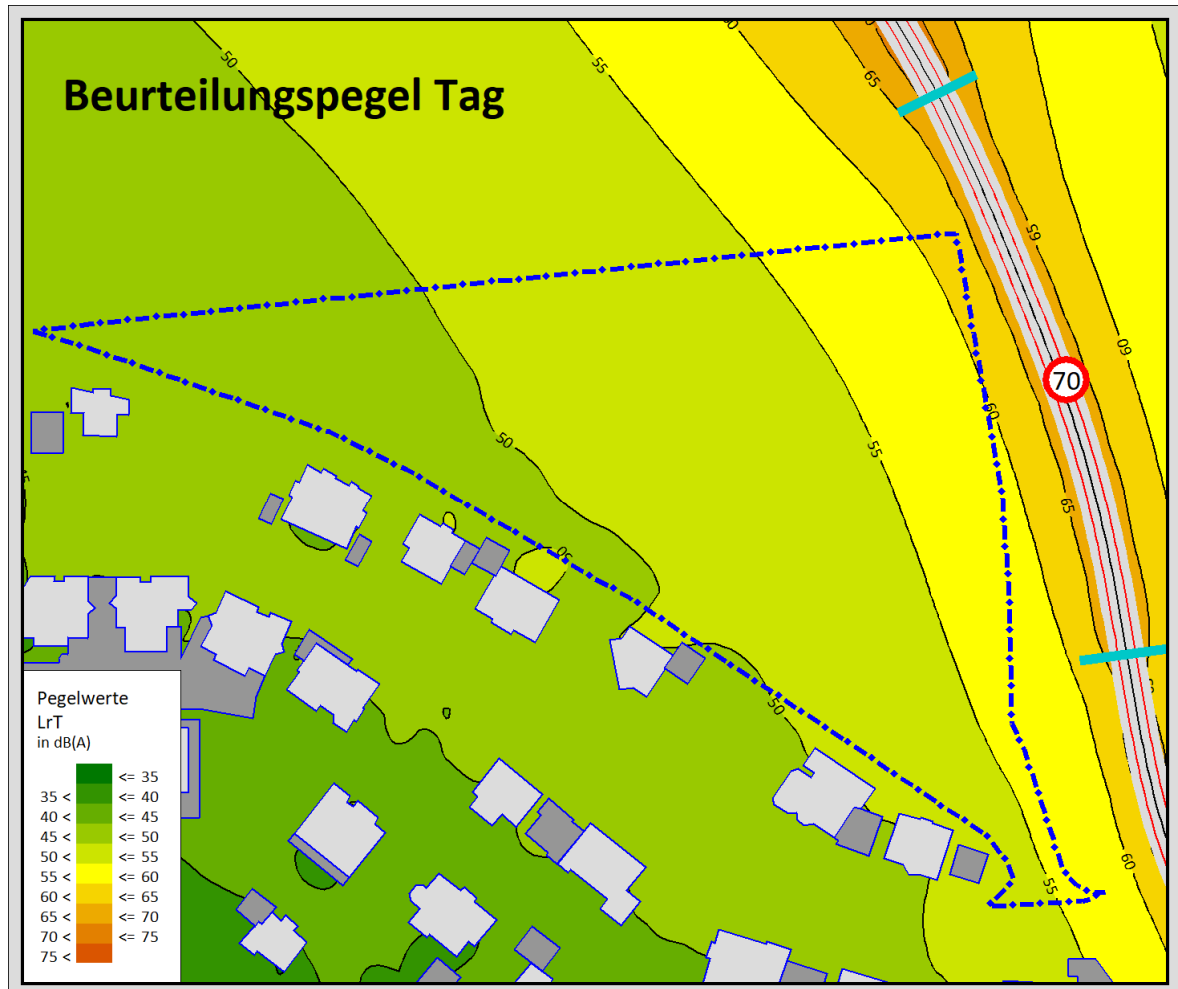
- Eine Lärmschutzwand entlang der K 2064 mit einer Mindesthöhe von 2,50 m über Straßenniveau. Ein Lärmschutzwall ginge auch, müsste aber 0,50 m höher sein.

oder

- ein lärmindernder Straßenbelag auf der K 2064.

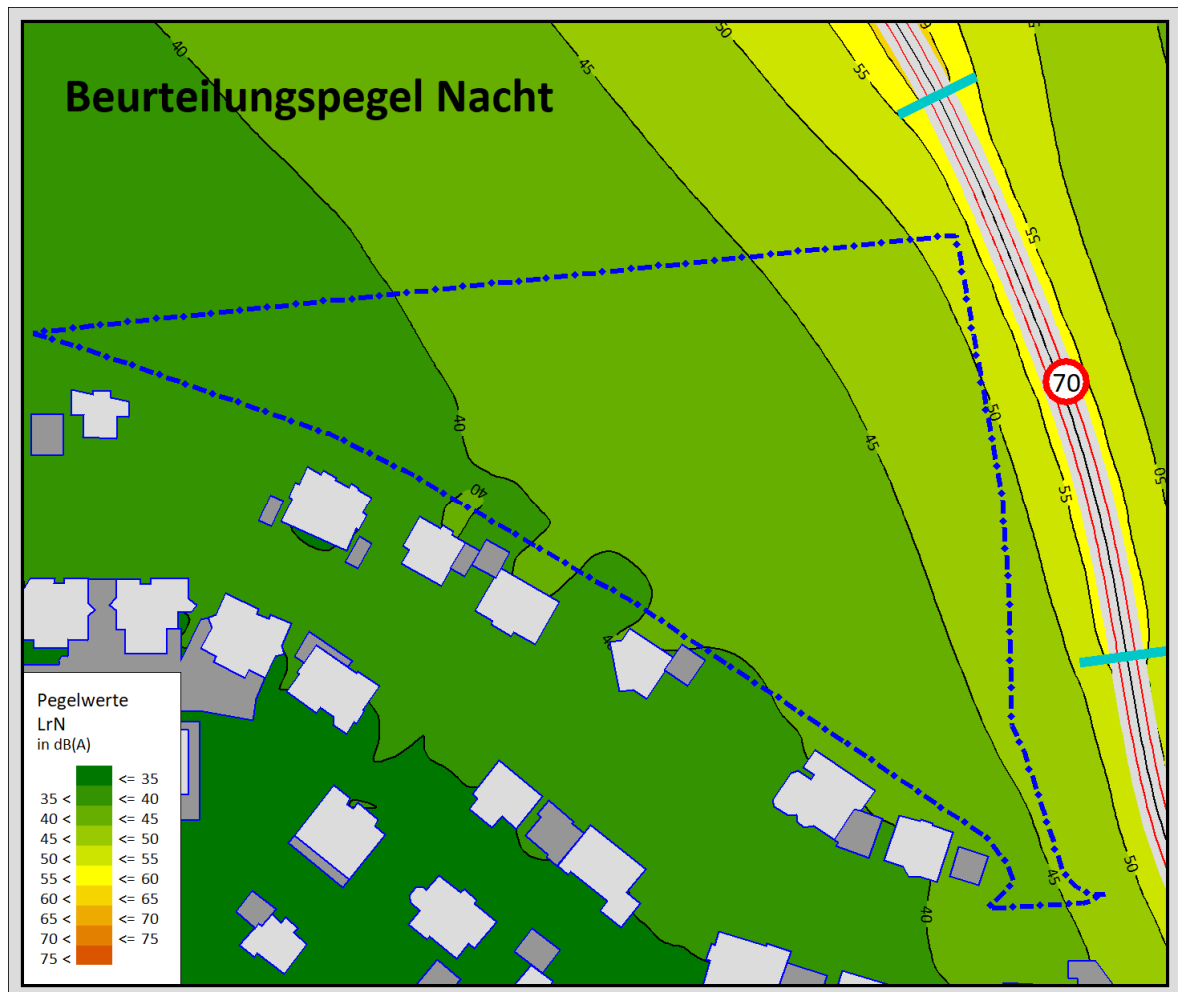
3.4 Ergebnisse der Berechnungen für Variante 2

Die Berechnungen in den drei verschiedenen Höhen wurden zusammengefasst und in den nachfolgenden Bildern wird der jeweils höchste Beurteilungspegel angegeben.



Der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 [3] für allgemeine Wohngebiete liegt am Tag bei 55 dB(A). Dieser wird im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes überschritten, teilweise sogar um mehr als 5 dB.

Der Pegel im Untersuchungsgebiet ist in Straßennähe um ca. 3 dB leiser als bei Variante 1 (ohne aktiven Schallschutz), was einer Halbierung des Schalldrucks gleichkommt. Mit zunehmender Entfernung wird der Pegelunterschied etwas geringer und liegt ganz im westlichen Zipfel nur noch bei ca. 0,5 dB.



Der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 [3] für allgemeine Wohngebiete liegt in der Nacht bei 45 dB(A). Dieser wird im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes überschritten, teilweise sogar um mehr als 5 dB.

Die Pegelminderung im Vergleich zur Variante 1 ist analog zum Tageszeitraum.

Fazit Variante 2:

Im Vergleich zur Variante 1 (ohne aktiven Schallschutz) ist eine deutliche Pegelminderung erkennbar. Die Pegelminderung durch die Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit entspricht ungefähr dem, was eine Lärmschutzwand erreichen würde. Es wäre also ein gleichwertiger Ersatz (bei wesentlich geringeren Kosten).

Man könnte damit auf zusätzlichen aktiven Schallschutz verzichten und nur noch ergänzenden passiven Schallschutz festsetzen.

Alle Rechenergebnisse finden sich im Detail im Datenanhang. Die Dimensionierung passiver Schallschutzmaßnahmen ist in Kapitel 5 dokumentiert.

4 Zusätzliche Lärm Aspekte

4.1 Verkehrserzeugung durch das Plangebiet

Zusätzliche Wohnbebauung erzeugt zusätzlichen Verkehr. Dieser wiederum erzeugt zusätzliche Geräusche. Im Rahmen der Bebauungsplanaufstellung ist dieser Aspekt hinsichtlich der Auswirkungen auf die bestehende Nachbarschaft abzuwägen.

Im vorliegenden Fall wird die Zuwegung zum Plangebiet von Süden über die Enzbergstraße erfolgen. Diese mündet nach nur wenigen Metern auf die K 2064 und damit auf das stark befahrene überörtliche Verkehrsnetz ein. Dies ist aus schalltechnischer Sicht positiv zu sehen, da auf diese Weise die zusätzliche Geräuscheinwirkung auf die Nachbarschaft minimiert wird.

Sie lässt sich allerdings nicht ganz vermeiden. Wir empfehlen daher folgendes für die Planungen:

- Die Verkehrsführung innerhalb des Plangebiets soll nicht im Bereich des heute bereits bestehenden Feldweges liegen, da dieser unmittelbar an den Wohngebäuden der Enzbergstraße vorbeiführt. Die Straßenführung sollte mehr in die Mitte des Plangebiets gelegt werden.

Auf diese Weise lassen sich die Geräuscheinwirkungen auf bestehende Wohnbebauung weiter vermindern. Die Ausnahme bildet dann nur noch das Gebäude Enzbergstraße 2, da dieses direkt neben der Einmündung der Plangebietserschließung liegt. Genaue Berechnungen für dieses Gebäude sind derzeit nicht möglich, da wir keine Erkenntnisse über die genaue Anzahl der zusätzlichen Fahrten haben. Wir vermuten allerdings, dass sich die Geräuschzunahme in einem Bereich bewegen wird, die man aus städtebaulicher Sicht ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen akzeptieren kann.

Falls man dennoch Schutzmaßnahmen ergreifen möchte, so kämen in Frage:

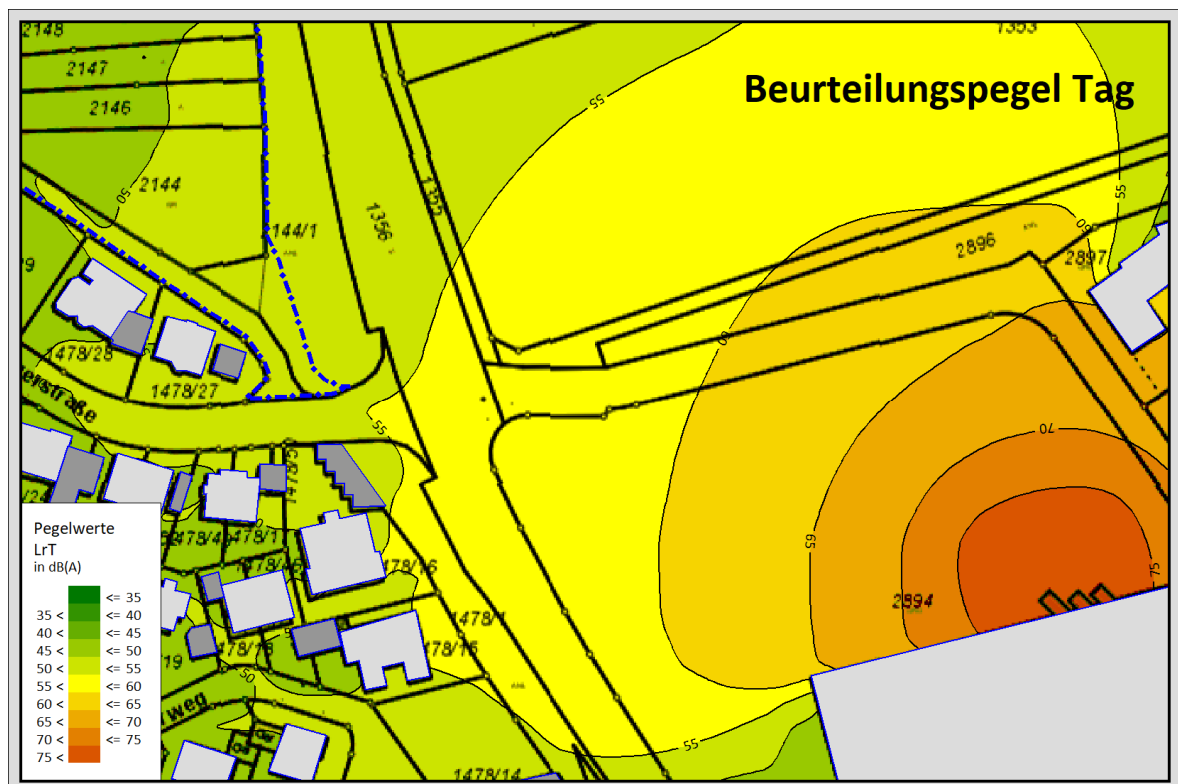
- Reduktion der Fahrgeschwindigkeit auf der Enzbergstraße und der Zufahrtstraße ins neue Baugebiet auf maximal 30 km/h (das würden wir ohnehin empfehlen).
- Reduktion der Fahrgeschwindigkeit auf der Zufahrtsstraße ins neue Baugebiet auf das Niveau einer Spielstraße.
- Asphaltierter Fahrbahnbelag ohne Pflasterung im Zufahrtsbereich zum neuen Baugebiet (Pflasterung erhöht die Fahrzeugeräusche enorm).

4.2 Gewerbelärm

Südöstlich des zukünftigen Baugebiets befindet sich ein Gewerbegebiet, allerdings bereits mit einem deutlichen Abstand. Dominierend ist hier die Eugen Lägler GmbH. Sie produziert an diesem Standort Maschinen, vornehmlich für die Verlegung von Bodenbelägen. Bekanntestes Produkt ist die Parkettschleifmaschine „Hummel“.

Genauere Erkenntnisse zur Geräuschentwicklung oder zum Betriebsablauf (aus denen man Rückschlüsse auf die Geräuschentwicklung ziehen könnte), liegen uns nicht vor. Bekannt ist allerdings, dass sich bereits in deutlich geringerer Entfernung Wohnbebauung befindet als das neue Baugebungsplangebiet. Der gewerbliche Betrieb hat ohnehin die Verpflichtung, an diesen näher gelegenen Wohngebäuden die schalltechnischen Anforderungen einzuhalten – es gilt hier die TA Lärm [10].

Die dominierende Geräuschentwicklung dürfte im Bereich der An- und Auslieferungzone entstehen (Fahr- und Rangierbewegungen von Lkw, Ladetätigkeiten). Setzt man im Rechenmodell hier die Geräuschentstehung mit der für die nächstgelegene Wohnbebauung maximal zulässigen Schalleistung ($L_W = 110$ dB(A) am Tag) an, so kommt man zu folgendem Bild:



Innerhalb des Baugebungsplangebiets liegt man deutlich unter dem zulässigen Wert von 55 dB(A).

4.3 Landwirtschaftliche Geräusche

Äcker und bewirtschaftete Wiesen, die unmittelbar an die zukünftige Bebauung angrenzen werden, sind aus schalltechnischer Sicht unbedenklich. Dort entstehen nur temporär Geräusche (z.B. im Erntezeitraum), die Anwohnern zumutbar sind und keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen notwendig machen.

Stationäre landwirtschaftliche Anlagen (z.B. Höfe) sind aufgrund der Dauerhaftigkeit der Geräuschentwicklung zu betrachten. Eine verbindliche baurechtliche Beurteilungsgrundlage für die Geräusche gibt es nicht, hilfsweise wird oftmals die TA Lärm herangezogen.

Im vorliegenden Fall befindet sich nordwestlich des Untersuchungsgebietes ein derartiger landwirtschaftlicher Betrieb, der Reiterhof Faller. Er verfügt über Stallungen, eine Reithalle, zwei Reitplätze im Freien sowie abgezaunte Weiden/Koppeln. Der Reiterhof verfügt über eigene Pferde und nimmt Pferde in Pension.

Aufgrund unserer langjährigen Erfahrungen sind Reiterhöfe aus schalltechnischer Sicht eher unbedeutend (es liegt eher eine Geruchsbelästigung vor). Im vorliegenden Fall konnten wir auch keine technische Anlage entdecken, die besonders ausgeprägt tieffrequente Geräusche erzeugt (z.B. Biogasanlagen).

Insgesamt gehen wir daher davon aus, dass der Reiterhof aus schalltechnischer Sicht kein Problem für die Entwicklung des neuen Baugebiets darstellen wird.

5 Schallschutzmaßnahmen

In einem ersten Schritt sollte man sich Gedanken machen, welche aktiven Schallschutzmaßnahmen man ergreifen möchte. Zur Wahl stehen:

- Reduktion der Fahrgeschwindigkeit auf der K 2064 (unsere „Variante 2“).
- Einbau eines lärmarmen Asphalts auf der K 2064.
- Errichtung einer Lärmschutzwand (oder -wall) mit einer Höhe von 2,50 m (3,0 m bei Wall).

Es ist ausreichend, eine dieser drei Maßnahmen umzusetzen.

Unsere Meinung:

Wir halten eine Reduktion der Fahrgeschwindigkeit im Hinblick auf Kosten und Nutzen für die beste Lösung.

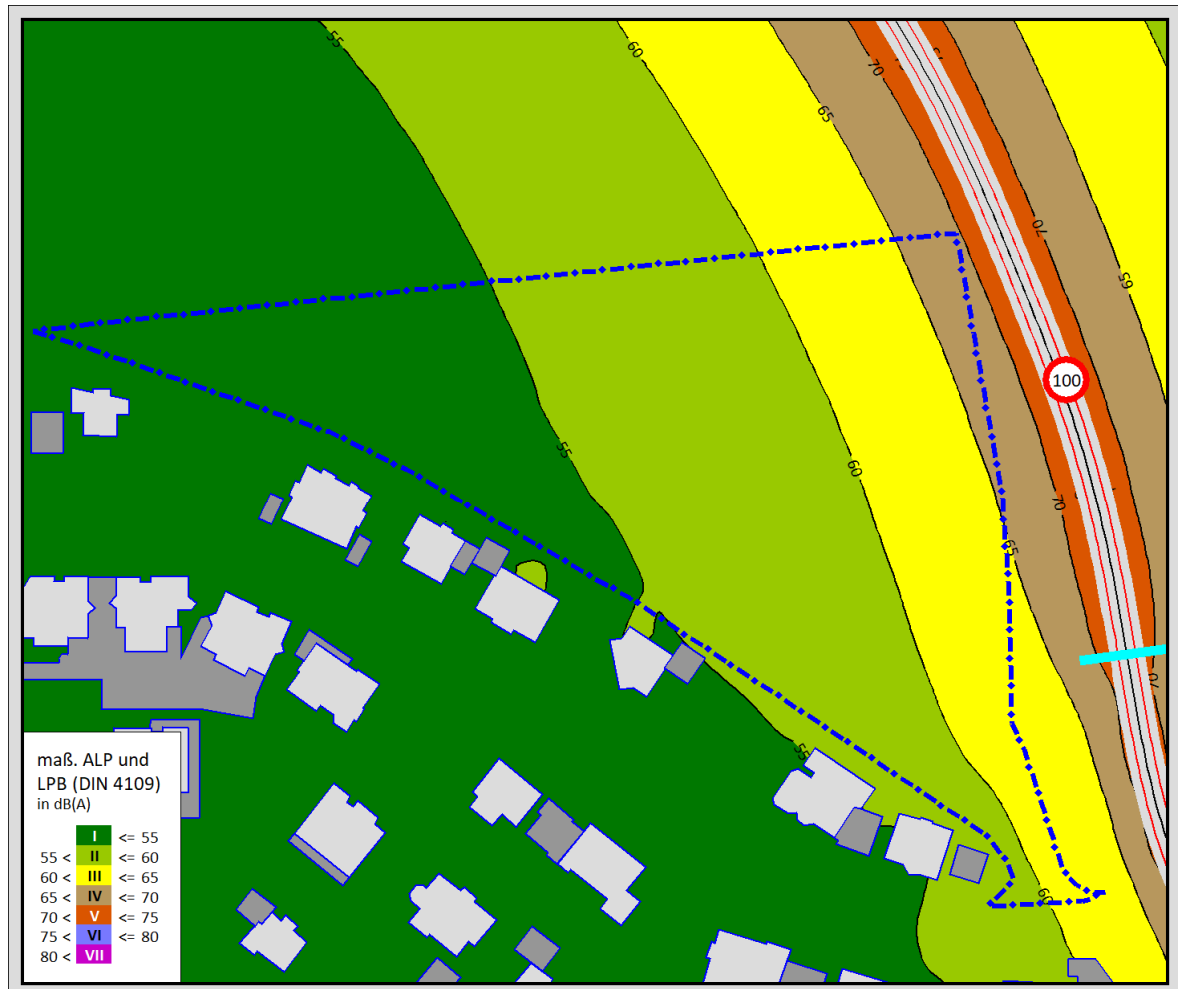
Der nächste Schritt wären ergänzende passiven Schallschutzmaßnahmen. Man braucht diese passiven Maßnahmen in jedem Fall, egal welche aktive Maßnahme man ergreift. Dies hört sich aber wilder an, als es tatsächlich ist, denn die daraus resultierenden Anforderungen an zukünftige Gebäude (z.B. Qualität der Fenster) werden in der Regel bereits durch eine übliche Massivbauweise erfüllt und erfordern (wenn überhaupt) nur geringen Mehraufwand.

Passive Maßnahmen werden in der Regel über Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [7] im Bebauungsplan festgesetzt. Dies geschieht einerseits im grafischen Teil, in dem die Lärmpegelbereiche flächig oder für einzelne Baufelder definiert werden. Zusätzlich werden die Anforderungen im textlichen Teil beschrieben, z.B.:

„Zulässig sind Vorhaben (Gebäude und Anlagen), deren Außenbauteile einen Mindestschallschutz entsprechend der festgesetzten Lärmpegelbereiche erfüllen. Bei lärmabgewandten Fassaden darf der Lärmpegelbereich um eine Stufe vermindert werden. Der Nachweis ist im Genehmigungsverfahren entsprechend DIN 4109 zu erbringen. Von dieser Festsetzung darf abgewichen werden, wenn durch einen fachlichen Einzelnachweis die Einhaltung des Mindestschallschutzes aufgezeigt wird.“

Wie die Lärmpegelbereiche im Einzelnen aussehen, hängt davon ab, welchen aktiven Schallschutz man realisiert:

Variante 1 ohne aktiven Schallschutz (nur bei stichhaltiger städtebaul. Begründung möglich)



Anmerkungen:

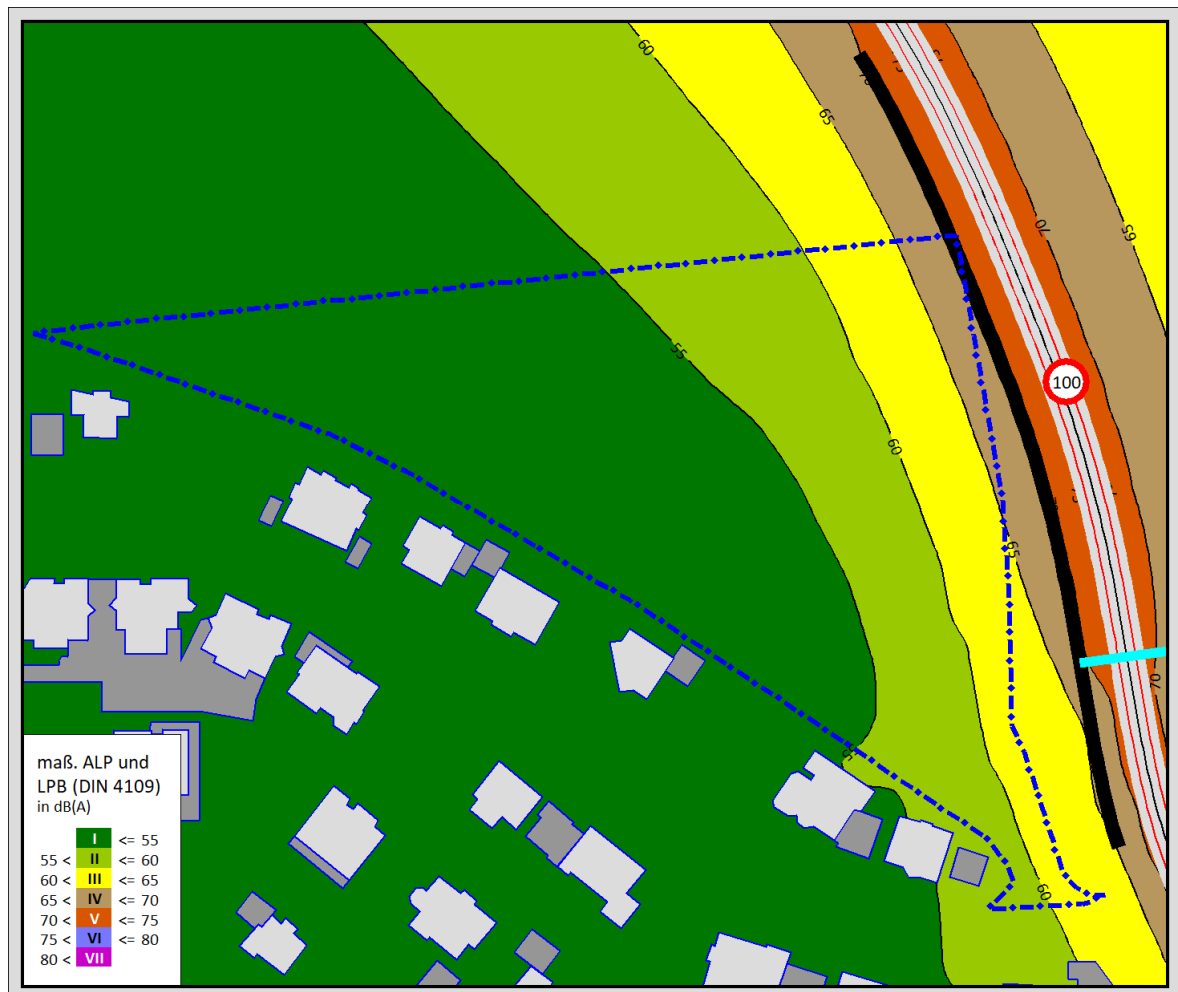
Lärmpegelbereich IV bedeutet in der Regel höheren Aufwand für Lärmschutzmaßnahmen, d.h. besondere Schallschutzfenster. Außerdem sollte hier zusätzlich der Einbau mechanischer Lüftungseinrichtungen gefordert werden.

Gärten und Terrassenbereiche haben eine deutlich verminderte Aufenthaltsqualität.

Anforderungen für Lärmpegelbereich III und darunter sind in der Regel mit üblicher Bauweise bereits erfüllt.

Gärten und Terrassen sind in Lärmpegelbereich III nutzbar, allerdings liegen immer noch leichte Qualitätseinschränkungen vor. In den Lärmpegelbereichen I und II liegt eine gute Qualität für Außenwohnbereiche vor.

Variante 1 mit Lärmschutzwand / -wall



Anmerkungen:

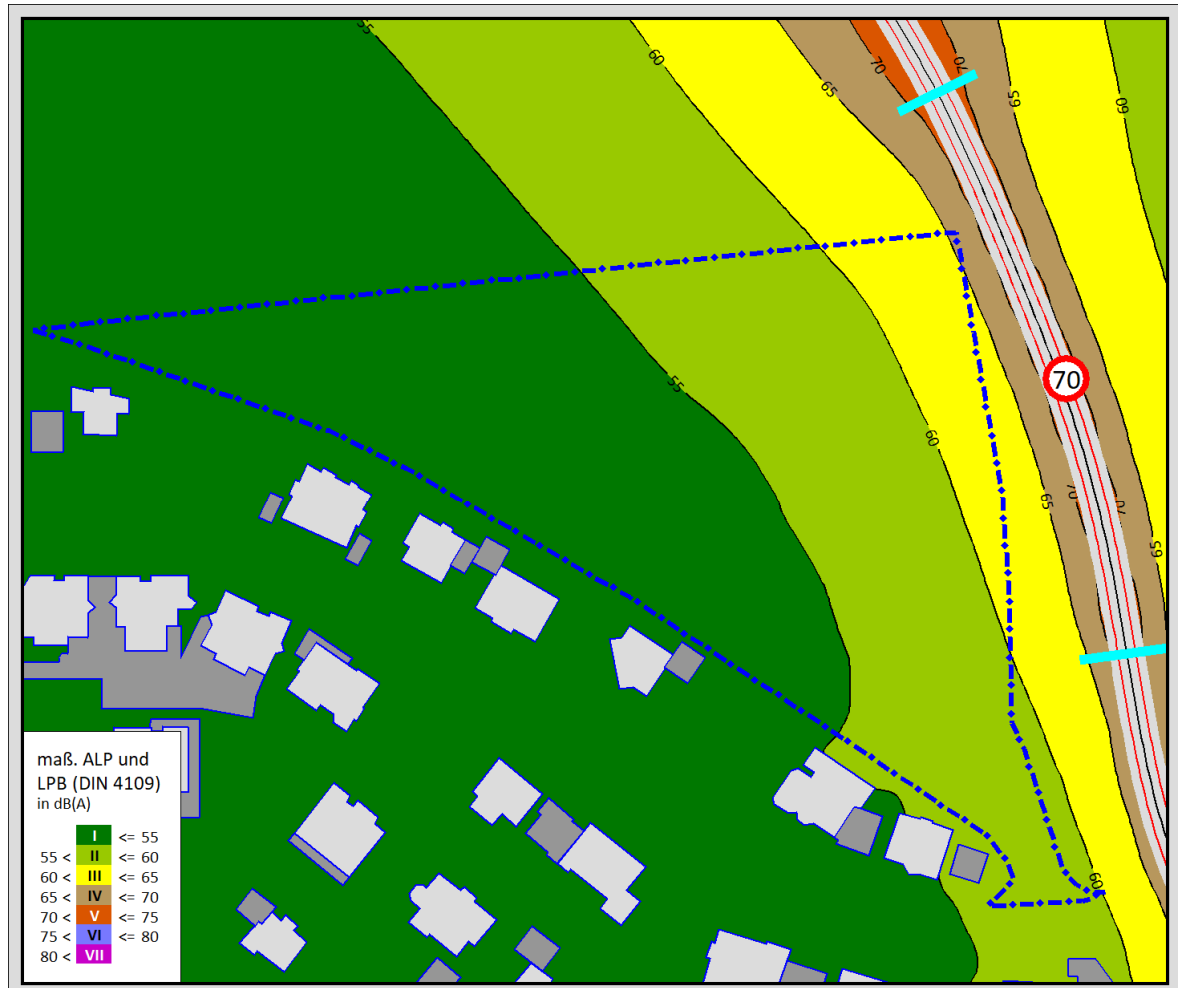
Im Gegensatz zu Variante 1 ohne Lärmschutzwand ist (obwohl der LPB V nahezu gleich groß erscheint) eine deutliche Verbesserung feststellbar. Ohne Lärmschutzwand betrifft der LPB IV nämlich alle Etagen, mit Wand nur die Obergeschosse.

Lärmpegelbereich IV bedeuten in der Regel höheren Aufwand für Lärmschutzmaßnahmen, d.h. besondere Schallschutzfenster. Außerdem sollte hier zusätzlich der Einbau mechanischer Lüftungseinrichtungen gefordert werden.

Lärmpegelbereich III und darunter sind in der Regel mit üblicher Bauweise bereits erfüllt.

In den Freibereichen (Gärten, Terrassen etc.) ist eine deutlich verbesserte Geräuschsituation feststellbar, so dass die Wohnqualität (insbesondere bei der vorgesehenen offenen Bauweise) spürbar erhöht ist.

Variante 2 (Reduktion der Fahrgeschwindigkeit) oder Variante 1 mit lärminderndem Asphalt:



Anmerkungen:

Lärmpegelbereich IV liegt gar nicht mehr vor, auch nicht in den oberen Etagen.

Lärmpegelbereich III und darunter sind in der Regel mit üblicher Bauweise bereits erfüllt. Wohnbebauung im gesamten Bebauungsplangebiet ist also keinerlei Einschränkungen unterworfen.

Auch für Terrassen liegen nahezu überall sehr gute Verhältnisse vor. Im Nahbereich der Straße sollte man die Terrassen auf die lärmabgewandte Seite legen (Südwesten – bietet sich ohnehin an).

Schlussbemerkung:

Diese schalltechnische Untersuchung eignet sich für die Entscheidungsfindung im weiteren städtebaulichen Planungsprozess. Theoretisch ist sie sogar geeignet für die eigentliche Bebauungsplanaufstellung, da alle Ansätze auf der sicheren Seite liegen. Dennoch gäbe es die Möglichkeit, für den endgültigen Bebauungsplan nochmals eine verfeinerte Betrachtung durchzuführen.

6 Literatur-, Quellen- und Anlagenverzeichnis

- [1] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 30. Juni 2017 (BGBl. I S. 2193) geändert worden ist
- [2] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 29. Mai 2017 (BGBl. I S. 1298) geändert worden ist
- [3] DIN 18005, Teil 1, Schallschutz im Städtebau, Ausgabe Juli 2002 mit zugehörigem Beiblatt 1 vom Mai 1987
- [4] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrslärmschutzverordnung - (16. BImSchV), vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.
- [5] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 (VLärmSchR 97), Allgemeines Rundschreiben Straßenbau ARS Nr. 26/1997. Letzte Änderung: Absenkung der Auslösewerte für die Lärmsanierung an Bundesfern- und Landesstraßen, Einführungsschreiben des Innenministeriums vom 27.04.2007, Az.63-3911.7/38
- [6] Richtlinien für straßenverkehrliche Maßnahmen zum Schutz der Wohnbevölkerung vor Lärm (Lärmschutz-Richtlinien-StV) vom 23.11.2007, VkB1. Nr. 24/2007
- [7] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Ausgaben November 1989, Juli 2016 und Januar 2018.
- [8] RLS-90, Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
- [9] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 1057) geändert worden ist
- [10] TA Lärm, Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 28. August 1998, zuletzt geändert durch die Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)

Die genauen Rechenergebnisse sind in Form von flächigen Lärmkarten in verschiedener Höhe im Datenangang dokumentiert:

		Beurteilungspegel		
		Variante 1	Variante 1 mit Lärmschutz- wand	Variante 2
in 2,0 m Höhe (EG und Garten)	Tag (6-22 Uhr)	Plan 01	Plan 07	Plan 13
	Nacht (22-6 Uhr)	Plan 02	Plan 08	Plan 14
in 5,0 m Höhe (1.OG)	Tag (6-22 Uhr)	Plan 03	Plan 09	Plan 15
	Nacht (22-6 Uhr)	Plan 04	Plan 10	Plan 16
in 7,80 m Höhe (2.OG)	Tag (6-22 Uhr)	Plan 05	Plan 11	Plan 17
	Nacht (22-6 Uhr)	Plan 06	Plan 12	Plan 18

		Maßgeb. Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche		
		Variante 1	Variante 1 mit Lärmschutz- wand	Variante 2
in 2,0 m Höhe (EG und Garten)		Plan 19	Plan 22	Plan 25
in 5,0 m Höhe (1.OG)		Plan 20	Plan 23	Plan 26
in 5,0 m Höhe (1.OG)		Plan 21	Plan 24	Plan 27