

Schalltechnisches Büro A. Pfeifer, Dipl.-Ing.

Birkenweg 6, 35630 Ehringshausen
Tel.: 06449/9231-0 Fax.: 06449/9231-23
E-Mail: info@ibpfeifer.de
Internet: www.ibpfeifer.de

Beratung Gutachten Messung
Forschung Entwicklung Planung

Eingetragen in die Liste der Nachweis-
berechtigten für Schallschutz gem. § 4 Abs. 1
NBVO bei der Ingenieurkammer Hessen

Maschinenakustik
Raum- und Bauakustik
Immissionsschutz
Schwingungstechnik

Ehringshausen, den 19.08.2024

Immissionsberechnung Nr. 5698

Inhalt : **Bauleitplanung der Stadt Lich, Bebauungsplan Nr. 48
„Guteleutsgärten“
Berechnung der vom Straßenverkehr im Plangebiet
verursachten Schallimmission**

Auftraggeber : **Stadtverwaltung Lich
Fachbereich III, Bauservice
Unterstadt 1
35423 Lich**

Anmerkung : Diese Berechnung besteht aus 26 Seiten.
Eine auszugsweise Zitierung ist mit uns abzustimmen.

Schalltechnisches Büro A. Pfeifer
A. Pfeifer


A. Pfeifer, Dipl.-Ing.
Schalltechnisches Büro
Birkenweg 6 · 35630 Ehringshausen
Tel. 06449/9231-0 · Fax 06449/6662

	Inhaltsverzeichnis	Seite
1.	Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	3
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	3
2.2	Verwendete Unterlagen	3
2.3	Lagebeschreibung	4
3.	Immissionsorte und Immissionsrichtwerte	5
3.1	Immissionsorte	5
3.2	Orientierungswerte DIN 18005	5
3.3	Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)	8
4.	Vorgehensweise	9
5.	Schallausbreitungsrechnung	10
5.1	Berechnungsverfahren	10
5.2	Emissionsansatz	10
5.3	Ergebnisse	14
6.	DIN 4109	16
6.1	Maßgeblicher Außenlärmpegel	16
6.2	Schalldämm-Maße	16
7.	Beurteilung	18
7.1	Beurteilungsgrundlagen	18
7.2	Erforderliche Maßnahmen	19
7.3	Empfehlung für Maßnahmen für den Fall, dass Fenster zu schützender Räume an der Ostseite angeordnet werden	22
8.	Zusammenfassung	23
9.	Anhang	24
9.1	Lärmkarten	24
9.2	Berechnungsdaten	26

1. Aufgabenstellung

Die Stadt Lich plant die Entwicklung eines allgemeinen Wohngebietes und einer Fläche für Gemeinbedarf (Kita). Es wirkt Verkehrslärm durch die Landesstraßen L 3481, L 3355 und die Bundesstraße B 457 ein. Im Rahmen der Bauleitplanung soll eine schalltechnische Untersuchung der Verkehrsimmissionen durchgeführt werden.

Die Berechnung der Verkehrsimmissionen wird auf der Grundlage der RLS-19 (Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen) durchgeführt. Die Bewertung erfolgt anhand der im Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 angegebenen Orientierungswerte.

2. Grundlagen

2.1 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

- | | | |
|-----|--------------------|---|
| [1] | BImSchG | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 15.3.1974 in der aktuellen Fassung (Bundesimmissionsschutzgesetz) |
| [2] | DIN 18005-1 | Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juli 2023 |
| [3] | DIN 18005-1 Bbl. 1 | Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung vom Juni 2023 |
| [4] | 16. BImSchV | Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.6.1990 |
| [5] | RLS-19 | Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen von 2019 |

2.2 Verwendete Unterlagen

- Angaben zum Straßenverkehr, Verkehrsmengenkarte Hessen, Webseite: https://vm-web.tim-it.com/dspl_portal/KarteAction.do
- Bebauungsplan der Stadt Lich Nr. 48 „Guteleutsgärten“, Entwurf, Vorabzug, Planteil, PDF-Datei „E2a_BP_Guteleutsgärten-Plankarte_oTFs.pdf“ und Textteil, PDF-Datei „E1_TF_Guteleutsgärten.pdf“

3. Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

3.1 Immissionsorte

Als Immissionsorte für eine Einzelpunktberechnung werden Punkte an den nordöstlichen, südöstlichen und südwestlichen Baugrenzen ausgewählt.

Das betrachtete Gebiet soll als allgemeines Wohngebiet eingestuft werden bzw. als Fläche für den Gemeinbedarf (Kita). Die Lage der Immissionsorte ist in den Lärmkarten ersichtlich.

3.2 Orientierungswerte DIN 18005

Zitat aus dem Beiblatt 1 zur DIN 18005/23

4.1 Allgemeines

Die schalltechnischen Orientierungswerte für die städtebauliche Planung sind Konkretisierung für in der Planung zu berücksichtigende Ziele des Schallschutzes. Sie sind keine Richt- oder Grenzwerte im Sinne des Immissionsschutzrechts. Vorgaben hierzu enthält §50 BImSchG und §1 Abs.6 Baugesetzbuch (BauGB).

Die Orientierungswerte haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können. Da die Orientierungswerte allgemein sowohl für Großstädte als auch für ländliche Gemeinden gelten, können örtliche Gegebenheiten in bestimmten Fällen ein Abweichen von den Orientierungswerten nach oben oder unten erfordern.

Die Orientierungswerte unterscheiden sich nach Zweck und Inhalt von immissionsschutzrechtlich festgelegten Werten wie etwa den Immissionsrichtwerten der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm); sie weichen zum Teil von diesen Werten ab.

4.2 Orientierungswerte

Bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) sollten in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Bauflächen, Baugebieten, sonstigen

Flächen) folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zugeordnet werden (Tabelle 1). Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Tabelle 1 — Orientierungswerte für den Beurteilungspegel

Baugebiet	Verkehrslärm ^a		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	L_r dB		L_r dB	
	tags	nachts	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	55	45	55	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45	60	40
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
Kerngebiete (MK)	63	53	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart ^b	45 bis 65	35 bis 65	45 bis 65	35 bis 65
Industriegebiete (GI) ^c	—	—	—	—

^a Die dargestellten Orientierungswerte gelten für Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr. Abweichend davon schlägt die WHO für den Fluglärm zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken deutlich niedrigere Schutzziele vor.

^b Für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgebiete oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben.

^c Für Industriegebiete kann kein Orientierungswert angegeben werden.

ANMERKUNG 1 Über die Verwendung der Beurteilungspegel hinaus kann die Berücksichtigung von Maximalpegeln hilfreich bzw. notwendig sein.

Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden. Bei Außen- und Außenwohnbereichen gelten grundsätzlich die Orientierungswerte des Zeitbereichs „tags“.

ANMERKUNG 2 Bei Beurteilungspegeln über 45 dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Einfachfenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.

Abb. 2 : Orientierungswerte.

ANMERKUNG 1 Über die Verwendung der Beurteilungspegel hinaus kann die Berücksichtigung von Maximalpegeln hilfreich bzw. notwendig sein.

Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der

Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden. Bei Außen- und Außenwohnbereichen gelten grundsätzlich die Orientierungswerte des Zeitbereichs „tags“.

ANMERKUNG 2 Bei Beurteilungspegeln über 45dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Einfachfenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.

4.3 Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte

Die in 4.2 genannten Orientierungswerte sind als eine Konkretisierung für Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen.

Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z.B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung bestehender Stadtstrukturen – zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere bei Maßnahmen der Innenentwicklung – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) werden wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert.

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 6:00Uhr bis 22:00Uhr und nachts der Zeitraum von 22:00Uhr bis 6:00Uhr, ggf. die lauteste Nachtstunde, zugrunde zu legen. Falls nach örtlichen Verhältnissen andere Regelungen gelten, sollte eine mindestens achtstündige Nachtruhe sichergestellt sein.

Die Bauflächen, Baugebiete, Sondergebiete und sonstigen Flächen nach 4.2 entsprechen dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung.

Soweit bei vorhandener Bebauung der Baunutzungsverordnung entsprechende Baugebiete nicht festgesetzt sind, werden die Orientierungswerte nach 4.2 den Gebieten der Eigenart der vorhandenen Bebauung entsprechend zugeordnet.

Eine Unterschreitung der Orientierungswerte kann sich beispielsweise empfehlen

- zum Schutz besonders schutzbedürftiger Nutzungen,
- zur Erhaltung oder Schaffung besonders ruhiger Wohnlagen.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen wird, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und rechtlich abgesichert werden.

Überschreitungen der Orientierungswerte nach 4.2 und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes (siehe hierzu z.B. DIN4109-1 und DIN4109-2) sollten in der Begründung zum Flächennutzungsplan bzw. zum Bebauungsplan beschrieben werden.

Werden zwischen schutzbedürftigen Gebieten und gewerblich genutzten Gebieten die nach DIN18005 in Verbindung mit 4.2 dieses Dokuments sich ergebenden Schutzabstände eingehalten, so kann davon ausgegangen werden, dass diese Gebiete ohne zusätzliche planungsrechtliche Schallschutzmaßnahmen ihrer Bestimmung entsprechend genutzt werden können.

3.3 Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)

Die Verkehrslärmschutzverordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen. Öffentliche Parkplätze werden ebenfalls mit einbezogen.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind hier insofern relevant, als diese Werte als Abwägungsrahmen für die Notwendigkeit eines aktiven Schallschutzes (Abschirmwall/-wand) angesehen werden.

Das Berechnungs- und Beurteilungsverfahren für Straßenverkehr ist in der Anlage zur 16. BImSchV vereinfacht beschrieben und ausführlich in den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen dokumentiert.

Zum Schutze der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrs-

wegen sicherzustellen, dass die Beurteilungspegel die gemäß der Gebietseinstufung geltenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreiten.

Die Art der bezeichneten Anlagen bzw. Baugebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach der 16. BImSchV entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Gemäß 16. BImSchV gelten außerhalb von Gebäuden für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Immissionsgrenzwerte:

- in Gewerbegebieten
 - tags $L = 69 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 59 \text{ dB(A)}$
- in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten
 - tags $L = 64 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 54 \text{ dB(A)}$
- in reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten
 - tags $L = 59 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 49 \text{ dB(A)}$
- an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen
 - tags $L = 57 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 47 \text{ dB(A)}$

4. Vorgehensweise

Es sind die einwirkenden Verkehrsgeräusche zu berechnen. Die Bewertung erfolgt anhand der Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005.

Für die Berechnung wird das gesamte Gebiet digitalisiert. Erfasst werden hierbei die Geländetopographie, die baulichen Gegebenheiten, die Schallquellen sowie die Immissionsorte.

Die Berechnung der Emissionspegel der Straßenverkehrsgeräusche erfolgt gemäß der Richtlinie RLS-19 auf der Grundlage der Verkehrszählung von 2021.

5. Schallausbreitungsrechnung

5.1 Berechnungsverfahren

Die Schallemission eines Straßenverkehrsweges wird auf der Grundlage der RLS-19 bestimmt.

Zwischenergebnisse und Pegeldifferenzen der Beurteilungspegel sind auf eine Nachkommastelle zu runden, Gesamtergebnisse auf volle dB(A) aufzurunden.

Der Beurteilungszeitraum ist:

Tageszeit 6 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden)

Nachtzeit 22 Uhr bis 6 Uhr (8 Stunden)

5.2 Emissionsansatz

Für die Berechnung wurden die Verkehrsmengen der Straßen der Verkehrsmengenkarte für Hessen entnommen.

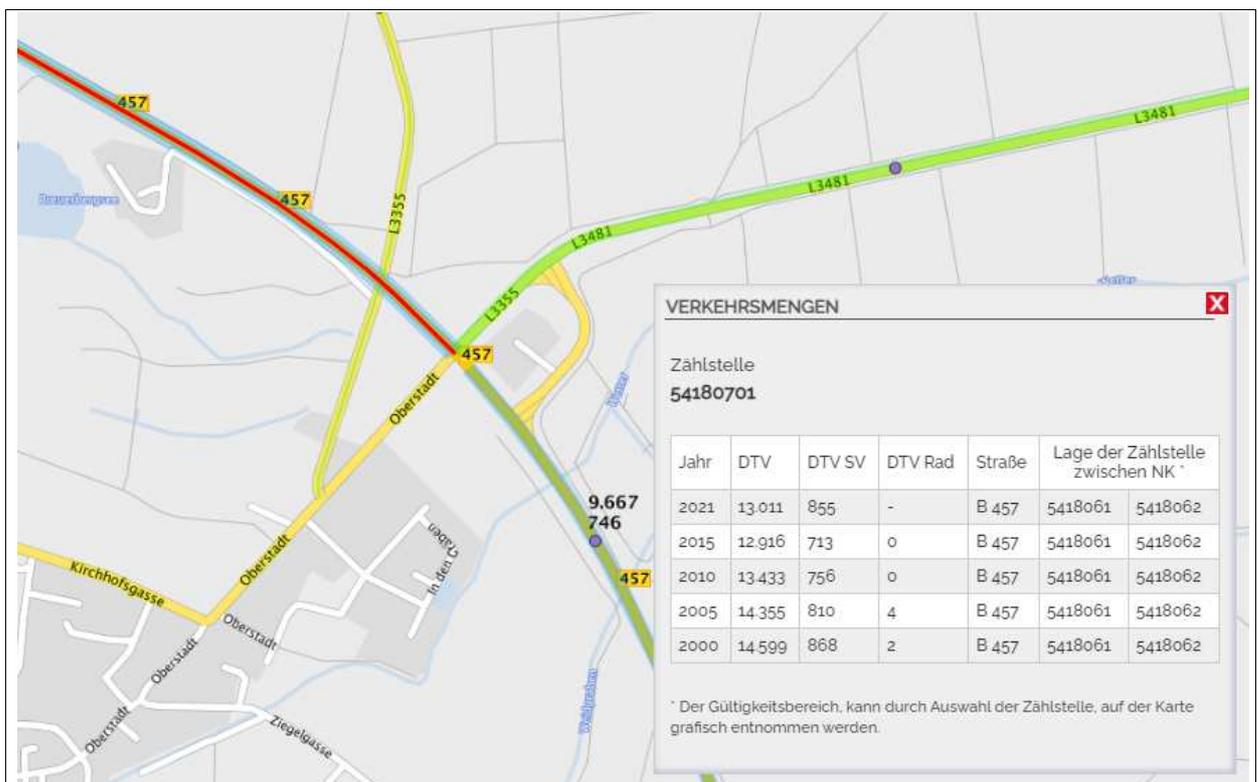


Abb. 3 : Ausschnitt aus der interaktiven Verkehrsmengenkarte für Hessen, B 457, Abschnitt W.



Abb. 4 : Ausschnitt aus der interaktiven Verkehrsmengenkarte für Hessen, B 457, Abschnitt O.



Abb. 5 : Ausschnitt aus der interaktiven Verkehrsmengenkarte für Hessen, L 3355/Hattenröder Straße.

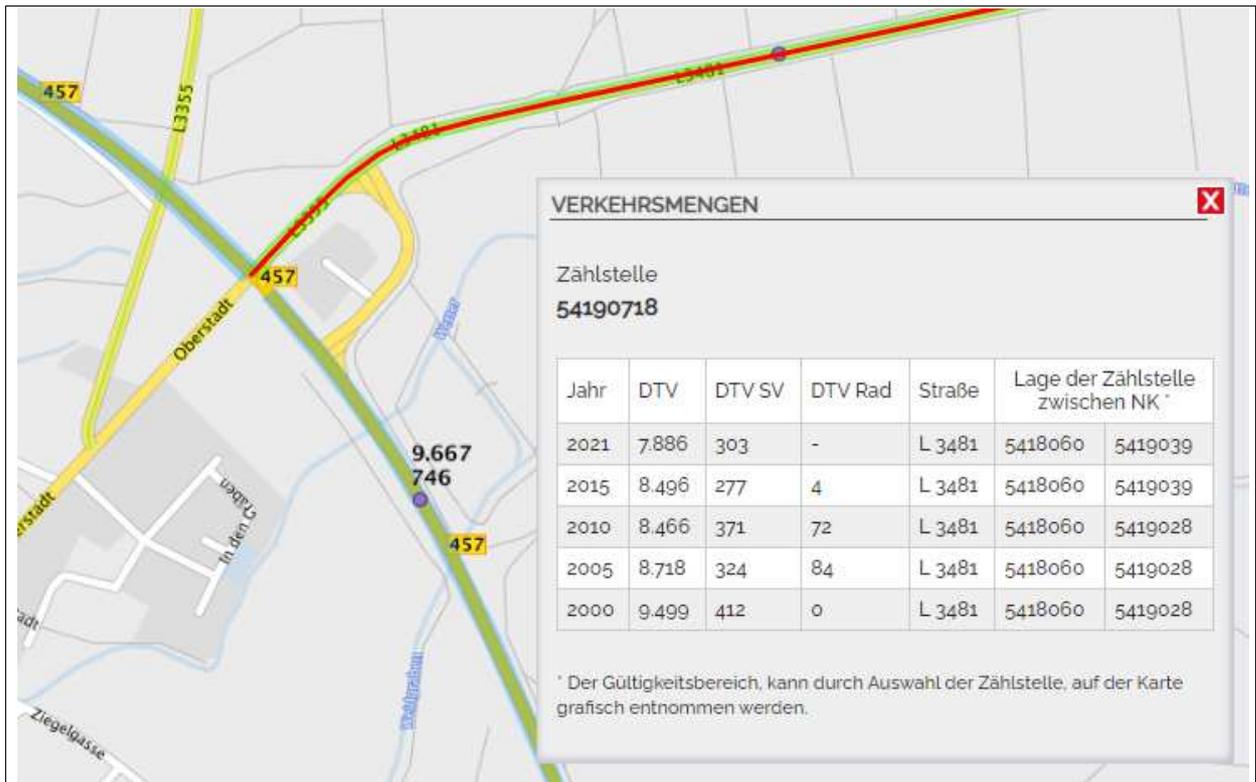


Abb. 6 : Ausschnitt aus der interaktiven Verkehrsmengenkarte für Hessen, L 3481/Oberstadt.

Alle Verkehrsmengen wurden auf das Jahr 2036 hochgerechnet. Dabei wurde von einer Zunahme des Verkehrs von 0,5% pro Jahr ausgegangen.

Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten betragen außerorts $v_{\max} = 100$ km/h, innerorts $v_{\max} = 50$ km/h.

Der Schwerlastanteil wird gemäß den Anteilen der Tabelle 2 aus der RLS-19 den Parametern p1 und p2 (Schwerlastanteile ohne und mit Anhänger) zugeordnet und in der Tabelle weiter unten dargestellt.

Tabelle 2: Standardwerte für die stündliche Verkehrsstärke M in Kfz/h und den Anteil von Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1, p_1 und Lkw2, p_2 in %

Straßenart	tags (06.00 – 22.00 Uhr)			nachts (22.00 – 06.00 Uhr)		
	M [Kfz/h]	p_1 [%]	p_2 [%]	M [Kfz/h]	p_1 [%]	p_2 [%]
Bundesautobahnen und Kraftfahrstraßen	$0,0555 \cdot DTV$	3	11	$0,0140 \cdot DTV$	10	25
Bundesstraßen	$0,0575 \cdot DTV$	3	7	$0,0100 \cdot DTV$	7	13
Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen	$0,0575 \cdot DTV$	3	5	$0,0100 \cdot DTV$	5	6
Gemeindestraßen	$0,0575 \cdot DTV$	3	4	$0,0100 \cdot DTV$	3	4

Abb. 7 : Tabelle 2 aus der RLS-19.

Tab. 1 : Zähl- und Emissionsdaten der Straßen.

Bezeichnung	Zähl- daten DTV 2021	Schwerlast- anteil %	Prognose für 2036 DTV ¹⁾	Schwerlast- anteil %	
				p1	p2
B 457, Abschnitt West, tags	13.011	6,6	14.022	2,0	4,6
B 457, Abschnitt West, nachts				2,3	4,3
B 457, Abschnitt Ost, tags	9.667	7,7	10.418	2,3	5,4
B 457, Abschnitt Ost, nachts				2,7	5,0
L 3355, tags	951	4,1	1.025	1,5	2,6
L 3355, nachts				1,9	2,2
L 3481, tags	7.886	3,8	8.499	1,4	2,4
L 3481, nachts				1,7	2,1
L 3481 / Oberstadt, tags	s.u. ²⁾	3,8	4.895 ²⁾	1,4	2,4
L 3481, Oberstadt, nachts				1,7	2,1

¹⁾ Ansatz: 0,5% Zunahme jährlich

²⁾ Anmerkung:

Für den südlichen Abschnitt der L 3481 von der Anschlussstelle mit der B 457 bis zur Kreuzung mit der L 3355 in die Straße „Oberstadt“ liegen keine direkt ablesbaren Zähl- und Emissionsdaten vor. Als Abschätzung wird wie folgt gerechnet:

Die Differenz der B 457, Abschnitte West und Ost werden als Zuwachs interpretiert, der durch den Verkehr auf der L 3481 erzeugt wird (14.022 - 10.418); hiermit ergeben sich 3.604 Fahrzeuge von der L 3481.

Es wird angenommen, dass die restlichen Fahrzeuge nach Lich fahren; daher wird diese Zahl von den o.g. Zählraten für die L 3481 abgezogen (8.499 - 3604), womit sich ein DTV von 4.895 Kfz für den gesuchten Abschnitt der L 3481 ergibt.

5.3 Ergebnisse

Anhand der Lärmkarten ist zu erkennen, dass Landesstraßen im Osten des Plangebietes pegelbestimmend sind.

Tab. 2 : Ergebnisse der Einzelpunktberechnung.

Immissionsort	Beurteilungspegel dB(A)		Maßgeblicher Außenlärmpegel dB(A)		Erforderliche bewerte Schalldämm-Maße R' _{w,ges} dB	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Wohn- räume	Schlaf- räume
Io 01 EG	57	49	60	62	30	32
Io 01 1.OG	58	50	61	63	31	33
Io 01 2.OG	60	52	63	65	33	35
Io 02 EG	60	53	63	66	33	36
Io 02 1.OG	61	53	64	66	34	36
Io 02 2.OG	61	54	64	67	34	37
Io 03 EG	58	51	61	64	31	34
Io 03 1.OG	59	51	62	64	32	34
Io 03 2.OG	60	52	63	65	33	35
Io 04 EG	58	51	61	64	31	34
Io 04 1.OG	59	52	62	65	32	35
Io 04 2.OG	60	52	63	65	33	35
Io 05 EG	60	52	63	65	33	35
Io 05 1.OG	61	54	64	67	34	37
Io 05 2.OG	62	54	65	67	35	37

Immis- sionsort	Beurteilungspegel dB(A)		Maßgeblicher Außenlärmpegel dB(A)		Erforderliche bewerte Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ dB	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Wohn- räume	Schlaf- räume
Io 06 EG	61	54	64	67	34	37
Io 06 1.OG	62	54	65	67	35	37
Io 06 2.OG	62	54	65	67	35	37
Io 07 EG	63	55	66	68	36	38
Io 07 1.OG	63	55	66	68	36	38
Io 07 2.OG	63	55	66	68	36	38
Io 08 EG	56	48	59	61	30	31
Io 08 1.OG	56	49	59	62	30	32
Io 08 2.OG	57	49	60	62	30	32
Io 09 EG	57	49	60	62	30	32
Io 09 1.OG	57	49	60	62	30	32
Io 09 2.OG	57	50	60	63	30	33
Io 10 EG	57	49	60	62	30	32
Io 10 1.OG	57	50	60	63	30	33
Io 10 2.OG	58	50	61	63	31	33
Io 11 EG	56	48	59	61	30	31
Io 11 1.OG	57	49	60	62	30	32
Io 11 2.OG	57	50	60	63	30	33

Die in der Tabelle aufgeführten maßgeblichen Außenlärmpegel sind Grundlage für die Planung der Schalldämmung der Fassaden. Die Nachtwerte gelten dabei ausschließlich für Räume, die zum Schlafen genutzt werden.

6. DIN 4109

6.1 Maßgeblicher Außenlärmpegel

Die Dimensionierung von passiven Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden ist in der bauaufsichtlich bindend eingeführte Norm DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" beschrieben. Zum Schutz gegen Außenlärm werden dort Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen von Aufenthaltsräumen gestellt.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ist gemäß DIN 4109-1:2018-01 wie folgt zu ermitteln:

- Für die Tagzeit 6 bis 22 Uhr ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel durch Addition von 3 dB.
- Für die Nachtzeit 22 bis 6 Uhr ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung für Räume die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Dieser Zuschlag wird berücksichtigt sofern die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A) beträgt. In diesem Fall ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

6.2 Schalldämm-Maße

Die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-1:2018-01 in Verbindung unter Berücksichtigung eines Sicherheitsbeiwertes von 2 dB wie folgt zu ermitteln:

$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq erf \cdot R'_{w,ges} + K_{AL}$$

$$K_{AL} = -10 \lg \left(\frac{S_s}{0,8 S_G} \right)$$

Dabei ist

$R'_{w,ges}$ das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß des Außenbauteils dB

$erf \cdot R'_{w,ges}$ das geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß dB

K_{AL} der Korrekturwert für das erforderliche Schalldämm-Maß für den Außenlärm dB

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile schutzbedürftiger Aufenthaltsräume in Wohnungen ergeben sich gemäß DIN 4109-1:2018-01 wie folgt:

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

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

$K_{Raumart} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen und ähnliches

$K_{Raumart} = 35$ dB für Büroräume und ähnliches

L_a der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5 dB

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

$R'_{w,ges} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen, Büroräumen und ähnliches

Bei Wohnnutzungen gelten die Nachtwerte für Schlafräume.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel und Schalldämm-Maße sind in der Tabelle 2 für die Immissionsorte im Plangebiet dargestellt.

Die erforderlichen bewerteten resultierenden Schalldämm-Maße gelten nur für die in Richtung der Lärmimmission orientierten Räume eines Gebäudes. Für die von der Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis bei offener Bebauung um $\Delta L = 5$ dB und bei geschlossener Bebauung bzw. Innenhöfen um $\Delta L = 10$ dB gemindert werden.

Der Nachweis des Schallschutzes gegen Außenlärm nach DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" ist unabhängig von Bebauungsplänen immer erforderlich.

7. Beurteilung

7.1 Beurteilungsgrundlagen

Wenn die Orientierungswerte der DIN 18005 ($L = 55/45$ dB(A)) im Plangebiet überschritten werden, sind folgenden Punkte zu beachten:

1. Bei Überschreitung der Grenzwerte der 16.BImSchV für allgemeine Wohngebiete $L = 59$ dB(A) und $L = 49$ dB(A) (diese gelten nur bei Neubau oder wesentlicher Änderung von Straßen- oder Schienstrecken), ist zu prüfen, ob ein aktiver Schallschutz durch abschirmende Bauwerke (Lärmschutzwall/-Wand) vorgesehen werden kann, sofern die Möglichkeit hierzu besteht.

Wenn diese Möglichkeit nicht besteht, sind Maßnahmen zum passivem Schallschutz, die im Bebauungsplan festgelegt werden können, erforderlich.

Das sind bauliche Maßnahmen, z.B. eine geeignete Grundrissgestaltung, wobei gilt, dass öffentbare Fenster von schutzbedürftige Räume insbesondere Schlafräume zu lärmabgewandten Seite hin orientiert werden sollten. (als schutzbedürftige Räume in Sinne der DIN 4109 gelten Aufenthaltsräume. Nach DIN 4109 sind dies Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafräume Arbeitsräume; nicht dazu gehören Flure, Bäder, Abstellräume etc.) und Einbau einer fensterunabhängigen Lüftung. Weitere Maßnahmen sind in Kapitel 7.2 aufgeführt.

2. Als weitere Schwelle gelten die Grenzwerte der 16. BImSchV für Mischgebiete $L = 64$ dB(A) und $L = 54$ dB(A). Bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Mischgebiete von am Tag $L = 64$ dB(A) oder von in der Nacht $L = 54$ dB(A) ist die Bewältigung der Geräuscheinwirkungen durch die schalltechnische Ausbildung der Außenbauteile der schutzbedürftigen Räume und den Einbau einer fensterunabhängigen Lüftung alleine nicht mehr zu gewährleisten, da hierdurch gesunde Wohnverhältnisse nicht mehr sichergestellt werden. Hierbei wird sich am Urteil des Bundesverwaltungsgerichts BVerwG 4 A 18.04 vom 17.03.2005 orientiert. Darin stellt das BVerwG fest, dass auch in einem Wohngebiet die Anforderungen an gesunde Wohnverhältnisse im Regelfall dann gewahrt sind, wenn die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Dorf- und Mischgebiete eingehalten werden. Diese Einschätzung begründet das BVerwG damit, dass in einem Dorf- und Mischgebiet eine Wohnnutzung uneingeschränkt zulässig ist. Die Notwendigkeit zur Umsetzung besonderer Schallschutzmaßnahmen wird somit nicht erst bei Erreichen oder Überschreitung der Gesundheitsgefahr von $L = 70$ dB(A) am Tag und $L = 60$ dB(A) festgemacht. Durch die nachfolgend

beschriebenen Schallschutzmaßnahmen werden auch die Geräuschbelastung von $L = 70 \text{ dB(A)}$ am Tag und $L = 60 \text{ dB(A)}$ in der Nacht bewältigt.

An den kritisch beaufschlagten Fassaden sollte ein angemessener Schallschutz soweit möglich dadurch erreicht werden, dass an diesen Fassaden zu öffnende Fenster von schutzbedürftigen Räumen von Wohnungen, Bettenräumen in Pflegeeinrichtungen und von Gruppen- und Ruheräumen in Kindertagesstätten oder vergleichbar schutzbedürftigen Räumen nur dann zulässig sind, wenn der jeweilige schutzbedürftige Raum über ein weiteres zu öffnendes Fenster verfügt, das zu einer Fassadenseite orientiert ist, an der die oben genannten Immissionsgrenzwerte eingehalten werden. Ist dies aufgrund des Zuschnitts des Baufelds nicht möglich, sind alternativ vor mindestens einem zu öffnenden Fenster des jeweiligen Aufenthaltsraums Schallschutzmaßnahmen nach dem Prinzip der 2-Schaligkeit erforderlich, wie z.B. vorgehängte Glasfassade, Wintergarten, verglaste Loggia, verglaster Balkon, Prallscheibe, Kastenfenster oder vergleichbare Schallschutzmaßnahmen. Diese Maßnahmen sind so zu dimensionieren, dass vor diesem Fenster der Beurteilungspegel des Beurteilungspegel des Gesamtverkehrslärms am Tag den Wert von $L = 60 \text{ dB(A)}$ und in der Nacht den Wert von $L = 50 \text{ dB(A)}$ nicht überschreitet.

7.2 Erforderliche Maßnahmen

Die Orientierungswerte der DIN 18005 werden durch den Straßenverkehr im Plangebiet überschritten.

Ein aktiver Schallschutz ist innerstädtisch nicht möglich. Nach § 1, Absatz 5, BauGB sind in Bebauungsplänen insbesondere die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu berücksichtigen. § 1 a sieht vor, dass im Rahmen der Abwägung nach § 1, Absatz 6, die aus dem Immissionsschutzrecht und somit auch des Schallimmissionsschutzes entstehenden Anforderungen zu berücksichtigen sind. Dabei stellen die im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 enthaltenen Orientierungswerte aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau anzustrebende Zielwerte, jedoch keine Grenzwerte dar. Die Abwägung kann zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. Es ist daher möglich, den erforderlichen Schallschutz durch passive Maßnahmen sicherzustellen.

Die Grenzwerte der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete werden überschritten, die Grenzwerte der 16. BImSchV für Mischgebiete werden i.W.

eingehalten (bis auf eine Überschreitung von $\Delta L = 1$ dB an Immissionsort 7 nachts).

An den Fassaden an der Ostseite der künftigen Gebäude im Osten des Plangebietes soll ein angemessener Schallschutz soweit möglich dadurch erreicht werden, dass an diesen Fassaden zu öffnende Fenster von schutzbedürftigen Räumen von Wohnungen oder vergleichbar schutzbedürftigen Räumen nur dann zulässig sind, wenn der jeweilige schutzbedürftige Raum über ein weiteres zu öffnendes Fenster verfügt, das zu einer Fassadenseite orientiert ist, an der mindestens die oben genannten Immissionsgrenzwerte 16. BImSch für allgemeine Wohngebiete $L = 59$ dB(A) und nachts $L = 49$ dB(A) bzw. für Schlafräume $L = 45$ dB(A) eingehalten werden.

An der Nord- oder Südfassade sind durch die Eigenabschirmungen der Gebäude um $\Delta L = 3-4$ dB geringere Beurteilungspegel zu erwarten, so dass an den künftigen Gebäuden im Bereich des Immissionsortes 7 die Grenzwerte der 16. BImSchV für Mischgebiete nachts unterschritten werden.

Zu dem passiven Schallschutz gehört der im Kapitel 6.1 (Maßgeblicher Außenlärmpegel) beschriebene Schallschutz der Fassaden der Gebäude gemäß DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau". Diese Anforderungen sind unabhängig von Festlegungen im Bebauungsplan in jedem Fall zu erfüllen.

Aufgrund der Überschreitung des nächtlichen Orientierungswerts der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von $L = 45$ dB(A) im bebaubaren Bereich des Plangebietes ohne die Berücksichtigung der künftigen Bebauung ist in allen zum Schlafen genutzten schutzbedürftigen Räumen von Wohnungen eine schallgedämmte fensterunabhängige Lüftung einzubauen. Durch die fensterunabhängige, schallgedämmte Lüftung wird ein ungestörter Schlaf bei ausreichender Belüftung sichergestellt. Möglich ist auch die Verwendung von Fenstern, die auch im gekippten Zustand eine hinreichende Schalldämmung aufweisen.

Die Lüftung der schutzbedürftigen Räume mit Tagesnutzung kann durch Stoßlüftung über das Öffnen der Fenster erfolgen.

Wird im Zuge der Erstellung der bautechnischen Nachweise nach § 59 HBO unter Berücksichtigung der Schallausbreitungsverhältnisse zum Zeitpunkt der Genehmigung der Nachweis erbracht, dass an den betroffenen Fassaden der Beurteilungspegel des Verkehrslärms (berechnet nach RLS-19) in der Nacht den Wert von $L = 45$ dB(A) nicht überschreitet, wird der Einbau der Lüftung nicht erforderlich.

An den Nord- und Südfassaden, können an der Gebäuden die an der Ostseite des Plangebietes entstehen (also Gebäude in der Nähe der Straßen) insbesondere im Bereich der Immissionsorte 6 und 7 an potenziellen Terrassen an der den Straße zugewandten Seite 2 m hohe Wände (z. B. aus Glas oder Acrylglas) an errichtet werden, die an den Seitenwänden ggf. auch die Fenster schützen. In den Obergeschossen können Balkone angeordnet werden, die eine ähnlich gestaltete Abschirmung erhalten.

An den Nord und Südfassaden, also bei schrägem Schalleinfall an den Nord- und Südfassaden kann es ausreichend sein, den abschirmenden Effekt von Loggien auszunutzen. Dies ist vor allem an Gebäudeseiten möglich, die nicht direkt zur Lärmquelle orientiert sind. Hierbei ist die eigentliche Fensterfront eines Schlafrumes nach innen versetzt, die davor liegende Loggia benötigt keine Verglasung zum Schallschutz. Je nach Außenlärmpegel und Ausführung ergeben sich somit gut nutzbare Außenbereiche, zudem sind gegebenenfalls weitere (umfangreiche) Schallschutzmaßnahmen an den Schlafräumen nicht mehr nötig.

Im obersten Geschoss kann die Loggia nach oben und auch an den Seiten geöffnet werden und bildet so eine Dachterrasse. Die akustische Wirkung offener Loggien lässt sich nicht pauschal ermitteln. Sie hängt vor allem von der abschirmenden Wirkung von Gebäudeteilen und den gegenüber der Außenfassade zurückgesetzten Fenstern sowie der Lage der Schallquellen ab. In typischen Situationen kann die Pegelminderung bis zu 5 dB betragen.



Abb. 8 : Loggien, die insbesondere gegen seitlich einfallenden Schall wirken.

7.3 Empfehlung für Maßnahmen für den Fall, dass Fenster zu schützender Räume an der Ostseite angeordnet werden

Wenn an den kritisch beaufschlagten Fassaden an der Ostseite des allgemeinen Wohngebietes in der Nähe der Straße zu schützender Räume an der Ostseite angeordnet werden, sind folgende Maßnahmen zu empfehlen:

Verglaste Loggien:

Als Option für den Schallschutz bieten sich zum Beispiel Loggien an, die in unterschiedlichen Ausführungen in der Grundrissplanung berücksichtigt werden können. Loggien stellen dabei innenliegende Räume dar, die nicht als Aufenthaltsraum der Wohnung geplant sind und eine deutliche Verbindung zur Außenwelt haben (sogenannte Schallschutzvorbauten).

Eine Möglichkeit zur Steigerung der schalldämmenden Wirkung der Loggia stellt die Verglasung der Außenseiten dar. Hierbei werden, je nach Außenlärmpegel, einfache bis aufwendige Verglasungen sowie gegebenenfalls weitere Maßnahmen an den Fenstern eingesetzt.

Zu den anliegenden Räumen wurde eine vollflächige Verglasung gewählt, um der Loggia ein offeneres Erscheinungsbild zu geben. Zur Belichtung der Räume sind weitere Fensterflächen an der Fassade vorhanden, die jedoch nicht zur Belüftung zu öffnen sind.

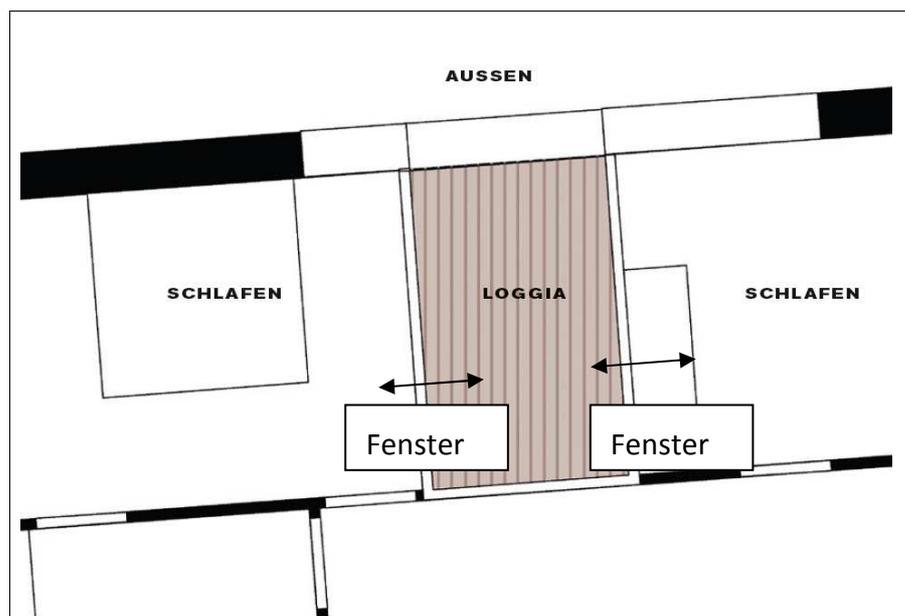


Abb. 9 : Grundriss Loggia.

Prallscheiben:

Vor Fenstern, die nicht über vorlagerte Balkone verfügen, können sog. Prallscheiben angeordnet werden. Vor den Fenstern werden Glasscheiben (Prallscheiben) in geringem Abstand zur Wand (zum Beispiel 5 cm) angebracht. Dabei ragt die Prallscheibe zu jeder Seite über die Außenkante des Fensters hinaus, je nach Abstand ergeben sich unterschiedliche Schallminderungspotenziale. Die sich ergebenden Schlitze an den Seiten gewährleisten die Belüftung und den akustischen Außenbezug der Räume zu ihrer Umgebung.

8. Zusammenfassung

Die Orientierungswerte der DIN 18005 ($L = 55/45$ dB(A)) für allgemeine Wohngebiete werden im Plangebiet überschritten.

Es sind die in Kapitel 7 beschriebene Maßnahmen für künftige Wohnnutzung im allgemeinen Wohngebiet erforderlich.

Im Bereich der Kita sind Maßnahmen nicht erforderlich. Auch weil die berechneten Schalldruckpegel im Falle der Bebauung im allgemeinen Wohngebiet durch die abschirmende Wirkung deutlich sinken.

9. Anhang

9.1 Lärmkarten

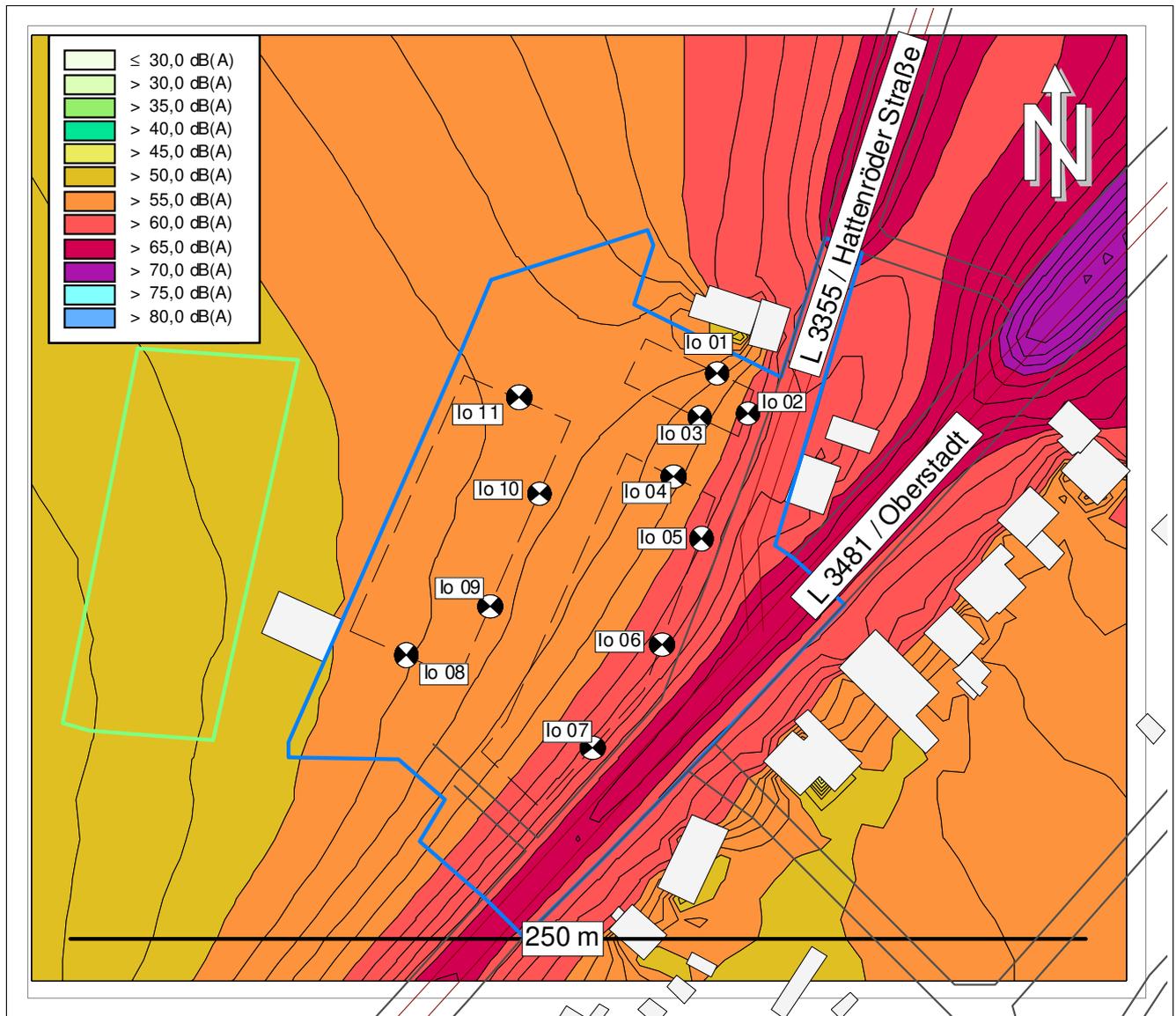


Abb. 10 : Lärmkarte Beurteilungspegel tags, Berechnungshöhe 5 m.

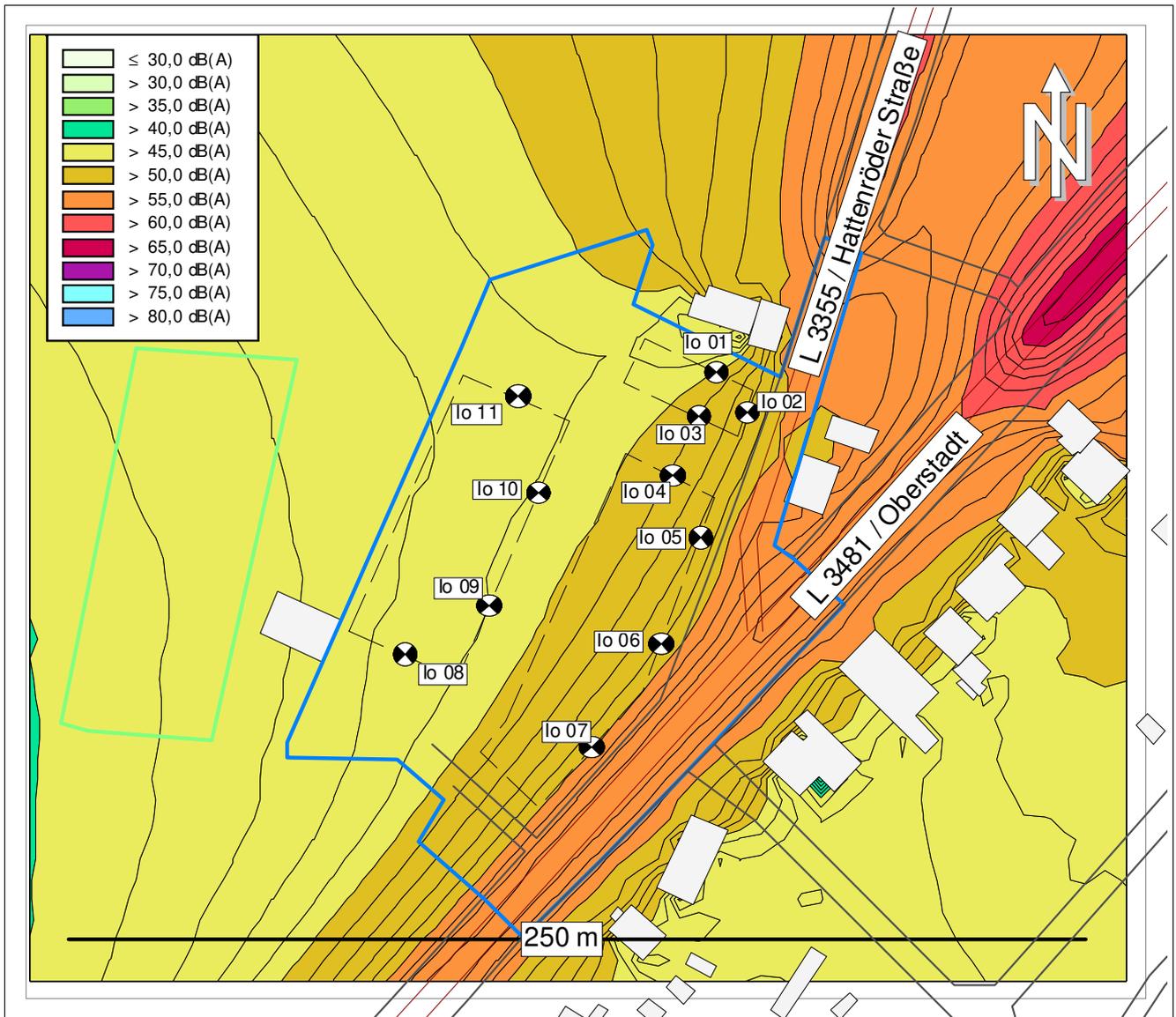


Abb. 11 : Lärmkarte Beurteilungspegel nachts, Berechnungshöhe 5 m.

Anmerkung: Bei Lärmkarten handelt es sich um Rasterberechnungen. Zwischenwerte werden interpoliert.. Die Lärmkarten enthalten die Reflexionen der betroffenen Fassade und sind daher ausschließlich als Visualisierung der Schallpegelverteilung zu sehen. Keinesfalls können die Werte in der Nähe der Fassade mit den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm verglichen werden. Deswegen werden Einzelpunktberechnungen durchgeführt.

9.2 Berechnungsdaten

Im folgenden werden die Eingangsdaten der Schallausbreitrechnung dargestellt..

Straße

Bezeichnung	Lw'			genaue Zähldaten												zul. Geschw.		RQ Abst.	Straßenoberfl. Art	Steig. (%)	Mehrfachrefl.		
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	M			p1 (%)			p2 (%)			Tag	Abend	Nacht	Pkw (km/h)	Lkw (km/h)				Drefl (dB)	Hheb (m)	Abst. (m)
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht											
B 457 -> NW, Abschnitt W	86,4	-99,0	78,8	403,1	0,0	70,1	2,0	2,3	4,6	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	100		w4	2,0	2	0,0	0,0		
B 457 -> SO, Abschnitt W	86,4	-99,0	78,8	403,1	0,0	70,1	2,0	2,3	4,6	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	100		w4	2,0	2	0,0	0,0		
B 457 -> NW, Abschnitt O	85,3	-99,0	77,7	299,5	0,0	52,1	2,3	5,4	5,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	100		w4	2,0	2	0,0	0,0		
B 457 -> SO, Abschnitt O	85,3	-99,0	77,7	299,5	0,0	52,1	2,3	5,4	5,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	100		w4	2,0	2	0,0	0,0		
L 3355 / Hattenröder Straße -> N, Abschnitt N	74,7	-99,0	67,1	29,4	0,0	5,1	1,5	1,9	2,6	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	100		w3	2,0	2	0,0	0,0		
L 3355 / Hattenröder Straße -> N, Abschnitt S	66,4	-99,0	58,7	29,4	0,0	5,1	1,5	1,9	2,6	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	50		w3	2,0	2	0,0	0,0		
L 3355 / Hattenröder Straße -> S, Abschnitt N	74,7	-99,0	67,1	29,4	0,0	5,1	1,5	1,9	2,6	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	100		w3	2,0	2	0,0	0,0		
L 3355 / Hattenröder Straße -> S, Abschnitt S	66,4	-99,0	58,7	29,4	0,0	5,1	1,5	1,9	2,6	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	50		w3	2,0	2	0,0	0,0		
L 3481 -> NO	83,9	-99,0	76,2	244,3	0,0	42,5	1,4	1,7	2,4	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	100		w3	2,0	2	0,0	0,0		
L 3481 -> SW	83,9	-99,0	76,2	244,3	0,0	42,5	1,4	1,7	2,4	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	100		w3	2,0	2	0,0	0,0		
L 3481 / Oberstadt -> SW, Abschnitt N	81,5	-99,0	73,8	140,7	0,0	24,5	1,4	1,7	2,4	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	100		w3	2,0	2	0,0	0,0		
L 3481 / Oberstadt -> SW, Abschnitt S	73,1	-99,0	65,5	140,7	0,0	24,5	1,4	1,7	2,4	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	50		w3	2,0	2	0,0	0,0		
L 3481 / Oberstadt -> NO, Abschnitt N	81,5	-99,0	73,8	140,7	0,0	24,5	1,4	1,7	2,4	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	100		w3	2,0	2	0,0	0,0		
L 3481 / Oberstadt -> NO, Abschnitt S	73,1	-99,0	65,5	140,7	0,0	24,5	1,4	1,7	2,4	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	50		w3	2,0	2	0,0	0,0		