

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 08.02.2024

Immissionsberechnung Nr. 4351/IIa

- Inhalt : **Bauleitplanung für das Bebauungsplangebiet
„Schießhütte“ in Ober-Mörlen
Schalltechnische Untersuchung**
- Auftraggeber : **GEG Ober-Mörlen mbH
Frankfurter Straße 16-20
61239 Ober-Mörlen**
- Anmerkung : Diese Prognose besteht aus 23 Seiten und ersetzt die Prognose
Nr. 4351/II vom 23.01.2024.
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	4
2.3	Gebietsbeschreibung	4
2.4	Immissionsorte, Gebietsausweisung	5
2.5	Orientierungswerte DIN 18005	6
2.6	Orientierungswerte DIN 18005	6
2.7	Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)	9
2.8	DIN 4109	10
3.	Vorgehensweise	11
4.	Schallausbreitungsrechnung	12
4.1	Auszug aus DIN 18005	12
4.2	Straßenverkehr, Auszug aus RLS-19	12
4.2.1	Berechnungsverfahren	12
4.2.2	Zählzeiten der Straße	14
4.3	Ergebnisse	15
5.	Schalldämm-Maß der Fassade	16
6.	Weitere Maßnahmen	19
7.	Zusammenfassung	19
8.	Anhang	21
8.1	Lärmkarten	21
8.2	Berechnungsdaten	23

1. Aufgabenstellung

Das zur Ausweisung als allgemeines Wohngebiet vorgesehene Plangebiet „Schießhütte“ 3. BA in Ober-Mörlen liegt in etwa 500 m Abstand zur Autobahn A5. Aufgabe dieser Untersuchung ist es, zu prüfen, ob die von außen in das Plangebiet einwirkenden Geräusche die im Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 angegebenen Orientierungswerte einhalten.

Zur Ermittlung der Geräuschbelastung sind Schallausbreitungsrechnungen durchzuführen. Die Grundlage hierfür sind Verkehrsdaten der Straßen.

Entsprechend den Ergebnissen der Untersuchung sind Vorschläge für Schallschutzmaßnahmen zu erarbeiten, die ggf. als textliche Festsetzungen in den Bebauungsplan übernommen werden können.

Die zu erwartenden Geräuschimmissionen des Straßenverkehrs in das Plangebietes hinein sind anhand von Verkehrszählenden, unter Berücksichtigung der voraussichtlich zu erwartenden Entwicklung für das Jahr 2035, mittels einer Schallausbreitungsrechnung gemäß RLS-19 (Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen) zu bestimmen.

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] | 16. BImSchV | Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.6.1990 |
| [3] | RLS-19 | Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen vom 2019 |
| [4] | DIN ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999 |

- [5] DIN 4109-1 DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen
- [6] DIN 4109-2:2018-01 Schallschutz im Hochbau Teil 2, Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018
- [7] DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juli 2023
- [8] DIN 18005-1 Bbl. 1 Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung vom Juni 2023

2.2 Verwendete Unterlagen

- Vorentwurf Bebauungsplan der Gemeinde Ober-Mörlen, Ortsteil Ober-Mörlen Nr. 14a „Schießhütte II 3. Bauabschnitt, PDF-Datei „V3_BP_Schießhütte_II_3BA_20102023.pdf“
- Angaben zum Straßenverkehr, Interaktive Verkehrsmengenkarte Hessen, Webseite: https://vm-web.tim-it.com/dspl_portal/KarteAction.do

2.3 Gebietsbeschreibung

Das Bebauungsplangebiet liegt in der Ortschaft Ober-Mörlen zwischen dem Ortskern und dem südlich gelegenen Gewerbegebiet. Die Bundesautobahn BAB 5 verläuft im Osten in ca. 500 m Abstand zum Rand des Plangebiets.

Das Gelände steigt in südlicher Richtung leicht an.

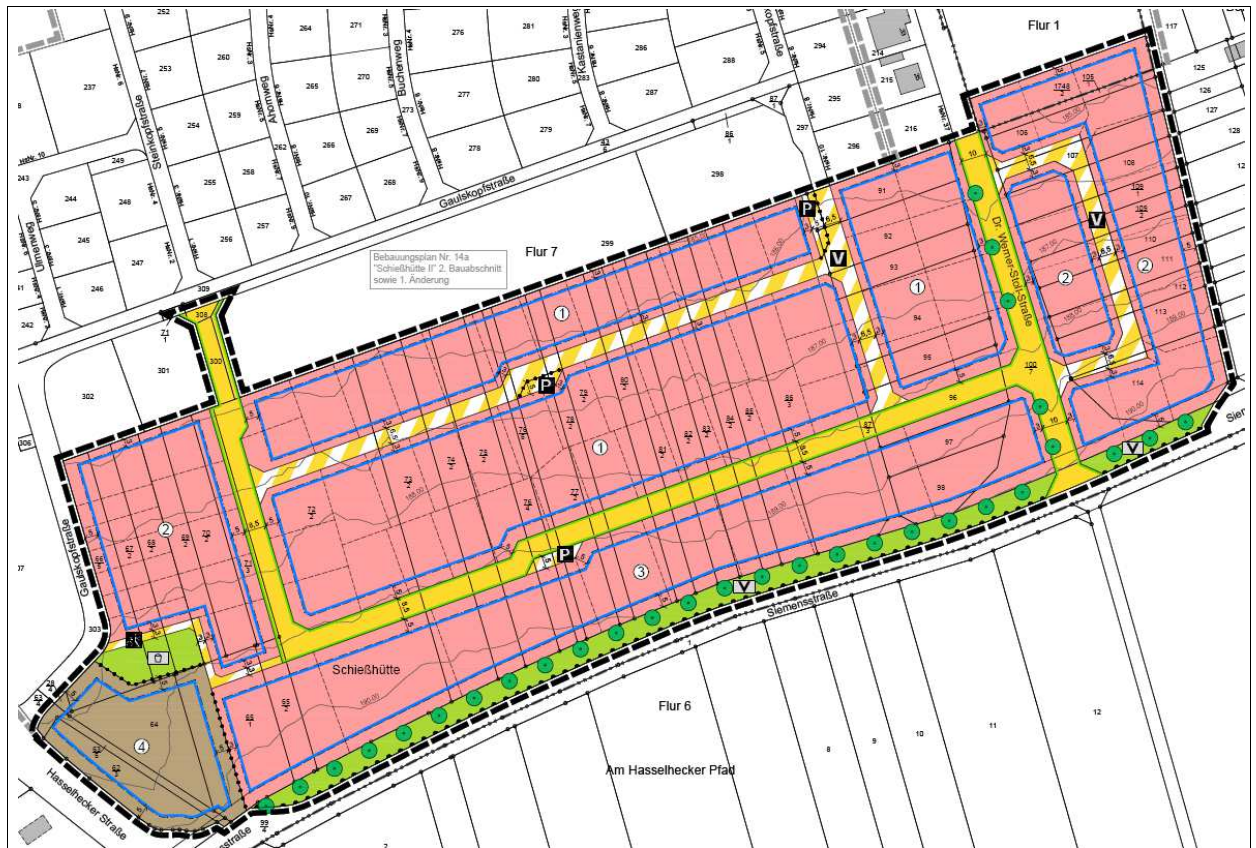


Abb. 1 : Bebauungsplan, Planteil.

2.4 Immissionsorte, Gebietsausweisung

Als maßgebliche Immissionsorte werden vier Orte an den südlichen und östlichen Rändern des Plangebietes gewählt. Die Berechnung erfolgt für den Freibereich (2,0 m), das Erdgeschoss (2,5 m), das Obergeschoss (5,5 m) und das Dachgeschoss (8,5 m).

Die Lage der Immissionsorte ist in den Lärmkarten ersichtlich.

2.5 Orientierungswerte DIN 18005

2.6 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 45 dB 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 Flächen-nutzungsplan 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.

2.7 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 gelten hier nicht, sind aber 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 Verkehrswegen 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 $L = 47 \text{ dB(A)}$

2.8 DIN 4109

Die Dimensionierung von passiven Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden regelt die bauaufsichtlich bindend eingeführte Norm DIN 4109-1:2018-01 "Schallschutz im Hochbau". Zum Schutz gegen Außenlärm werden dort Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen von Aufenthaltsräumen gestellt. Diese repräsentieren die vorgeschriebenen Mindestwerte des Schallschutzes.

Gemäß DIN 4109-1 sind für Aufenthaltsräume in Abhängigkeit von dem maßgeblichen Außenlärmpegel (L_a) bewertete Bau-Schalldämm-Maßen ($R'_{w,ges}$) festgelegt.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ist gemäß DIN 4109-2:2018-01 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.

Die erforderlichen 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 4109-2:2018-01, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren.

3. Vorgehensweise

Für die Durchführung der Schallausbreitungsrechnung werden die Geländetopographie und die baulichen Gegebenheiten auf der Grundlage der Pläne digitalisiert.

Die Ermittlung der Emissionspegel der Straßen sowie die Schallausbreitungsrechnung erfolgen gemäß der Richtlinie RLS-19.

Grundlage sind die für die Bundesautobahn BAB 5 in der interaktiven Verkehrsmengenkarte Hessen für das Jahr 2021 angegebenen und auf das Jahr 2035 hochgerechneten Verkehrszählraten.

Die Bewertung der ermittelten Beurteilungspegel erfolgt anhand der Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005.

Entsprechend der Ergebnisse werden Vorschläge für Maßnahmen zur Realisierung der Planungsabsicht erarbeitet.

4. Schallausbreitungsrechnung

4.1 Auszug aus DIN 18005

Für die Berechnung von Straßenverkehrslärm verweist die Norm DIN 18005, Teil 1 auf die Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19).

4.2 Straßenverkehr, Auszug aus RLS-19

4.2.1 Berechnungsverfahren

Die Berechnung erfolgt auf der Grundlage der RLS-19. Der Beurteilungspegel des Straßenverkehrs wird berechnet nach:

Der Beurteilungspegel L_r berechnet sich als energetische Summe über die Schalleinträge aller Fahrstreifen-teilstücke i und aller Parkplatzeinflächen j (jeweils einschließlich etwaiger Spiegelschallquellen – siehe Abschnitt 3.6):

$$L_r = 10 \cdot \lg[10^{0,1 \cdot L_r'} + 10^{0,1 \cdot L_r''}] \quad (1)$$

mit

L_r' = Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen in dB

L_r'' = Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Parkplatzeinflächen in dB.

Der Beurteilungspegel L_r' für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich aus:

$$L_r' = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot \{L_{W',i} + 10 \cdot \lg[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}\}} \quad (2)$$

mit

$L_{W',i}$ = längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifen-teilstücks i nach dem Abschnitt 3.3.2 in dB

l_i = Länge des Fahrstreifen-teilstücks in m

$D_{A,i}$ = Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifen-teilstück i zum Immissionsort nach dem Abschnitt 3.5.1 in dB

$D_{RV1,i}$ = anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifen-teilstück i nach dem Abschnitt 3.6 in dB (nur bei Spiegelschallquellen)

$D_{RV2,i}$ = anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifen-teilstück i nach dem Abschnitt 3.6 in dB (nur bei Spiegelschallquellen).

3.3.3 Schalleistungspegel eines Fahrzeuges

Der Schalleistungspegel für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) ist:

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g,v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb},w) \quad (5)$$

mit

- $L_{W0,FzG}(v_{FzG})$ = Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.4 in dB
- $D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$ = Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.5 in dB
- $D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$ = Korrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.6 in dB
- $D_{K,KT}(x)$ = Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt x nach dem Abschnitt 3.3.7 in dB
- $D_{refl}(w,h_{Beb})$ = Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe h_{Beb} und den Abstand der reflektierenden Flächen w nach dem Abschnitt 3.3.8 in dB

Abb. 3 : Auszug aus RLS-19.

Die Beurteilungszeiträume sind:

Tageszeit 6 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden)

Nachtzeit 22 Uhr bis 6 Uhr (8 Stunden)

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

4.2.2 Zählraten der Straße

Die Zählraten der Straße wurden der Verkehrsmengenkarte Hessen für das Jahr 2021 entnommen und mit einem Zuwachs von 0,5 % pro Jahr für das Jahr 2035 hochgerechnet.

Der Schwerlastanteil wird gemäß den Anteilen der Tabelle 2 aus der RLS-19 den Parametern p_1 und p_2 (Schwerlastanteile ohne und mit Anhänger) zugeordnet und in der Tabelle weiter unten dargestellt.

Für die BAB 5 wird von einer Höchstgeschwindigkeit von $v_{\max} = 130$ km/h ausgegangen.

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. 4 : Tabelle 2 aus der RLS-19.

Tab. 1 : Zählraten der Straße.

Bezeichnung	Zählraten DTV 2021	Schwerlast- anteil %	Prognose für 2035 DTV ^{*)}	Schwerlastanteil %	
				p_1	p_2
BAB 5 tags	82.888	17,8	88.883	3,8	14,0
BAB 5 nachts				5,1	12,7

*) Ansatz: 0,5% Zunahme jährlich

4.3 Ergebnisse

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse aufgelistet.

Tab. 2 : Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm (blau: Orientierungswert überschritten; rot: Immissionsgrenzwert 16. BImSchV überschritten).

Immissionsort, Stockwerk	Beurteilungspegel L_r dB(A)		Orientierungswert L dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts
1, FR	55	49	55	45
2, FR	57	51	55	45
3, FR	59	53	55	45
4, FR	58	52	55	45
1, EG	55	49	55	45
2, EG	57	51	55	45
3, EG	59	53	55	45
4, EG	58	52	55	45
1, OG	55	49	55	45
2, OG	57	51	55	45
3, OG	59	53	55	45
4, OG	58	52	55	45
1, DG	55	49	55	45
2, DG	57	51	55	45
3, DG	59	53	55	45
4, DG	58	52	55	45

Die ermittelten Beurteilungspegel für den Straßenverkehr überschreiten an den zur Autobahn orientierten Bereichen die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von tags $L = 55$ dB(A) um bis $\Delta L = 4$ dB. Die Überschreitung liegt innerhalb des üblicherweise als Abwägungsrahmen angesehenen Bereiches von $\Delta L = 4$ dB.

Nachts überschreiten die Beurteilungspegel den Orientierungswert um bis zu $\Delta L = 8$ dB.

Ein aktiver Schutz (Wände, Wälle) ist grundsätzlich passiven Maßnahmen (Schallschutzfenster, etc.) vorzuziehen. Ein aktiver Schallschutz müsste an der Straße angeordnet werden. Dies ist nicht im vorliegenden Fall nicht möglich. Ein Schallschutzbauwerk an der Grenze des Wohngebietes müsste zum vollständigen Schutz aller Geschosse zumindest die Sichtverbindung zwischen dem jeweiligen betroffenen Gebäude und der Schallquelle unterbrechen und würde eine erhebliche Länge aufweisen. Diese Maßnahme ist hier aus städtebaulichen Gründen nicht umsetzbar, deshalb ist ein passiver Schallschutz an den Gebäuden vorzusehen.

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 insbesondere in bebauten Gebieten zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Es ist daher möglich, den erforderlichen Schallschutz durch passive Maßnahmen sicherzustellen.

Bei passivem Schallschutz sind als bauliche Maßnahme eine geeignete Grundrissgestaltung zu nennen, wobei gilt, dass sich Abstellräume, Küche und Badezimmer an den lärmbelasteten Seiten befinden und schutzbedürftige Räume zur lärmabgewandten Seite hin orientiert werden sollten.

5. Schalldämm-Maß der Fassade

Wie oben beschrieben, errechnet sich der maßgebliche Außenlärmpegel für den Nachtzeitraum, also für Räume die zum Schlafen genutzt werden können, durch einen Zuschlag von $\Delta L = 10$ dB, wenn die Differenz zwischen dem Beurteilungspegel tags und nachts kleiner als $\Delta L = 10$ dB ist. Der Zuschlag von $\Delta L = 3$ dB ist in jedem Fall zu vergeben.

Tab. 3: Maßgebliche Außenlärmpegel.

Immissionsort, Stockwerk	Maßgebliche Außenlärmpegel L_r dB(A)	
	tags	nachts
1, EG	58	62
2, EG	60	64
3, EG	62	66
4, EG	61	65
1, OG	58	62
2, OG	60	64
3, OG	62	66
4, OG	61	65
1, DG	58	62
2, DG	60	64
3, DG	62	66
4, DG	61	65

Das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß der Fassade berechnet sich wie folgt:

7 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

7.1 Anforderungen an Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung (6):

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad (6)$$

Dabei ist

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

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches;

L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5.

Mindestens einzuhalten sind:

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

$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Tageszeitraum:

Für den Tageszeitraum ergeben sich keine besonderen Anforderungen an die Fassaden. Bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von $L < 60 \text{ dB(A)}$ ergibt sich ein erforderliches Schalldämm-Maß von $R'_{w,ges} < 30 \text{ dB}$ für die am stärksten vom Lärm betroffenen Fassaden. Dieser Wert wird von jeder üblichen Bauweise erfüllt.

Nachtzeitraum:

Nachts betragen die maßgeblichen Außenlärmpegel $L \leq 66 \text{ dB(A)}$.

Auch für Schlafräume ergeben sich keine besonderen Anforderungen an die Fassaden. Bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von $L \leq 66 \text{ dB(A)}$ ergibt sich ein erforderliches Schalldämm-Maß von $R'_{w,ges} \leq 36 \text{ dB}$ für die am stärksten vom Lärm betroffenen Fassaden.

Hinweis: Auch dieser Wert wird von jeder üblichen Bauweise erfüllt. Bei Fenstern können sich in Anhängigkeit von dem Fensterflächenanteil erhöhte Anforderungen ergeben, jedoch weisen heute üblichen 3-fach verglasten Fenstern i. d. R. schon Schalldämm-Maße von $R_{w,P} = 35 \text{ dB}$ auf. Die DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" gilt grundsätzlich. Der Nachweis des Schallschutzes

gegen Außenlärm nach DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" ist ggf. im Baugenehmigungsverfahren zu führen.

6. Weitere Maßnahmen

Naturgemäß ist die Schalldämmung von Fenstern nur dann wirksam, wenn die Fenster geschlossen sind. Nach DIN 18005 Beiblatt 2 ist bei Beurteilungspegeln nachts über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffneten Fenstern ein ungestörter Schlaf nicht mehr möglich. Bei einem einwirkenden Beurteilungspegel nachts über 50 dB(A) sind nach der VDI 2719 die Schlafräume, bzw. die zum Schlafen genutzten Räume, mit mechanischen Lüftungseinrichtungen auszuführen oder zur lärmabgewandten Seite hin auszurichten.

Alternativ zu den mechanischen Lüftungen können Fenster vorgesehen werden, die auch im gekippten Zustand ein hohes Schalldämm-Maß aufweisen („Hamburger Hafencityfenster“).

Für die weiter entfernten Häuser, die im Inneren des Plangebietes liegen werden, ist die abschirmende Wirkung der Bebauung im Plangebiet zu erwarten. Unter Berücksichtigung einer Bebauung im Plangebiet treten an den lärmabgewandten Seiten im „Schallschatten“ der Gebäude, geringere Pegelwerte auf.

Außenwohnbereiche wie Balkone oder Terrassen sind ebenfalls schutzbedürftig. Nach DIN 18005 gelten hier die Tages-Orientierungswerte. Gemäß einschlägiger Literatur ist eine sinnvolle Nutzung ab einem Dauerschallpegel von $L = 62$ dB(A) tags nicht mehr gegeben. Dies trifft hier nicht zu.

7. Zusammenfassung

Die ermittelten Beurteilungspegel für den Straßenverkehr überschreiten an den zur Autobahn orientierten Bereichen die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von tags $L = 55$ dB(A) um bis $\Delta L = 4$ dB.

Die Überschreitung liegt innerhalb des üblicherweise als Abwägungsrahmen angesehenen Bereiches von $\Delta L = 4$ dB.

Nachts überschreiten die Beurteilungspegel den Orientierungswert um bis zu $\Delta L = 8$ dB.

Gemäß DIN 18005 ist jedoch nicht in jedem Fall ein Lärmschutzbauwerk erforderlich, welches geeignet ist, die Einhaltung der Orientierungswerte herbeizuführen. Da ein aktiver Schallschutz durch ein Lärmschutzbauwerk im vorliegenden Fall nicht möglich ist, können die Überschreitungen durch die vorbeschriebenen passiven Maßnahmen kompensiert werden.

8. Anhang

8.1 Lärmkarten

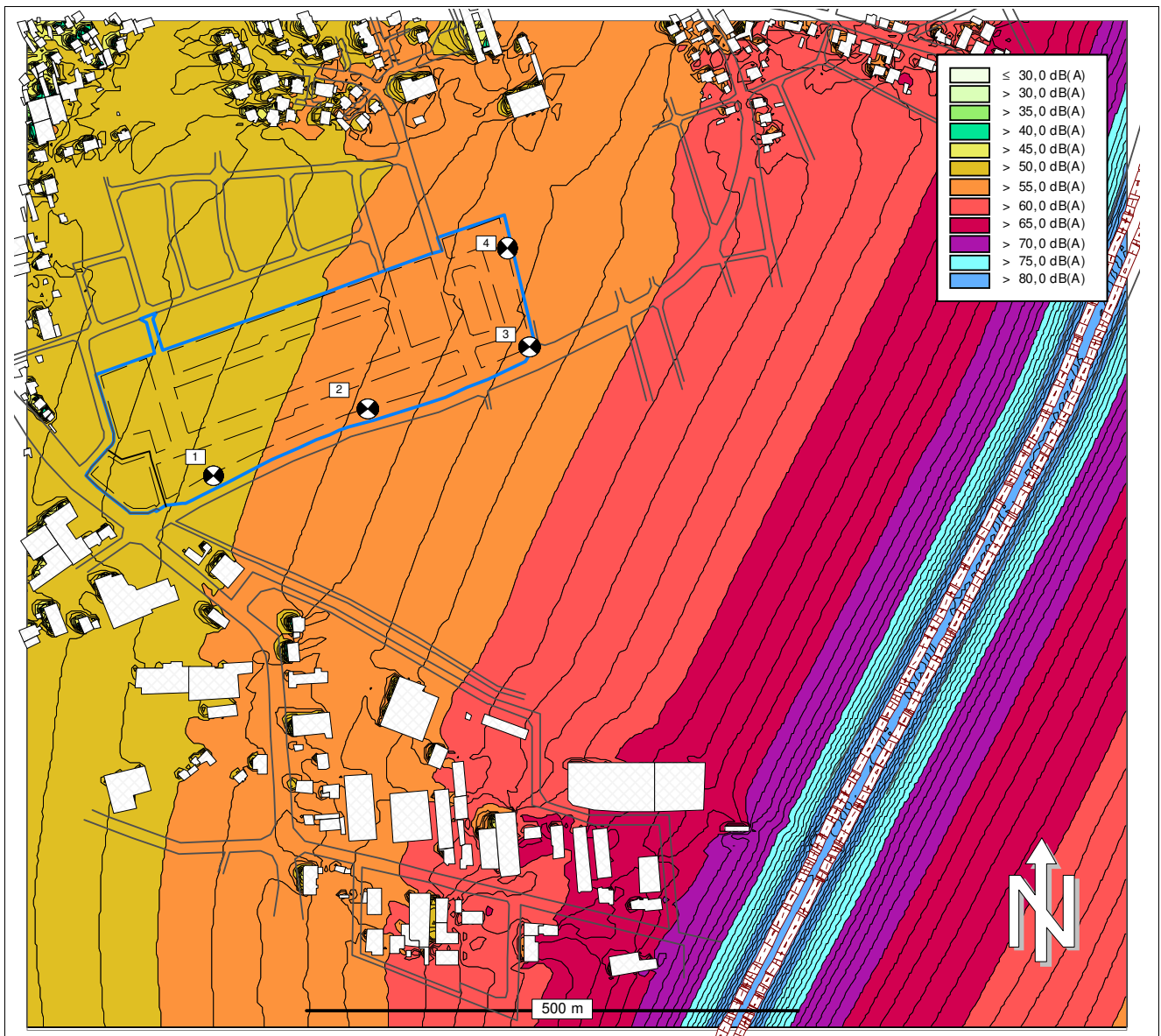


Abb. 5 : Lärmkarte des Straßenverkehrslärms tags (Berechnungshöhe 5,5 m) mit Kennzeichnung der Immissionsorte.

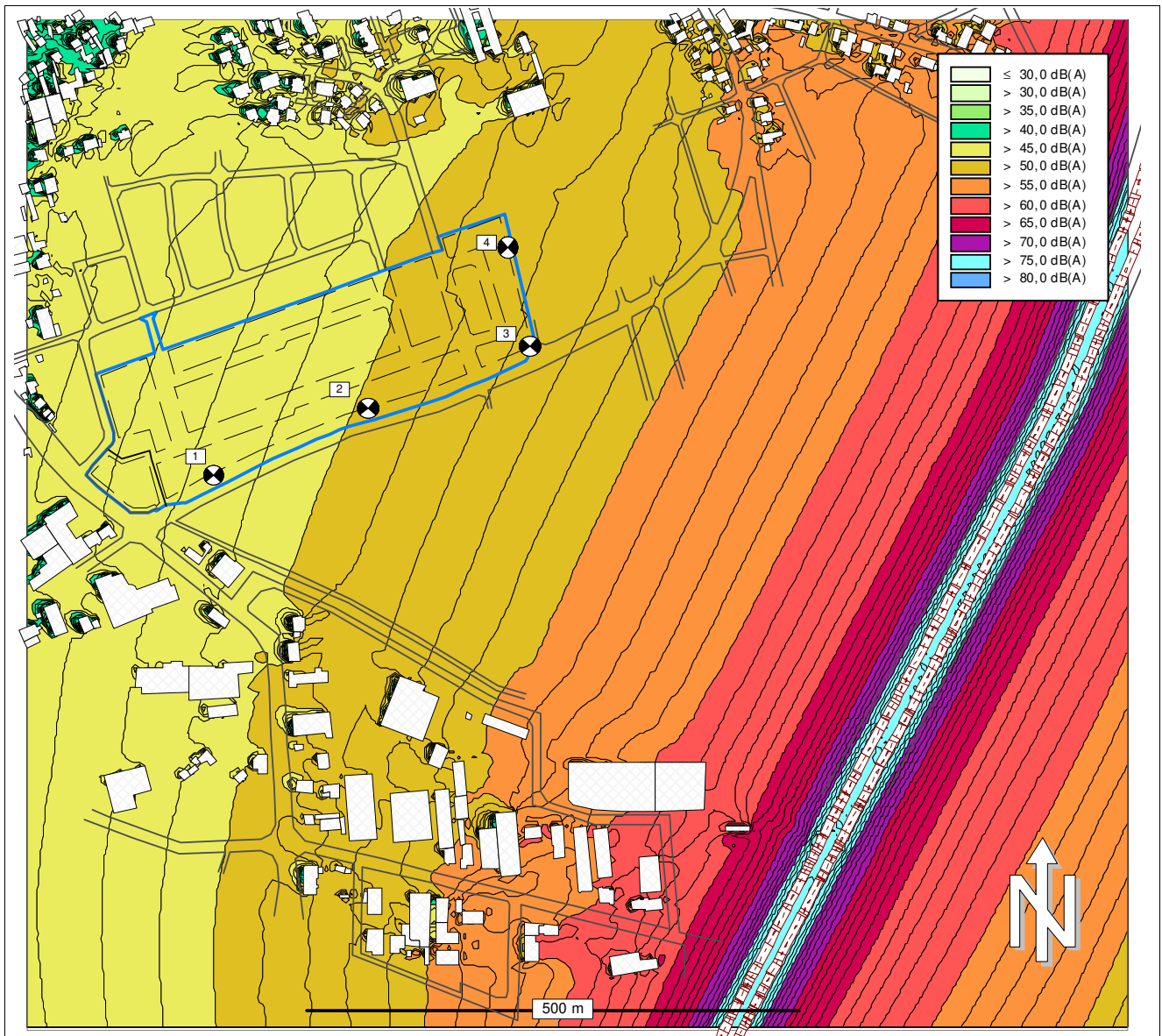


Abb. 6 : Lärmkarte des Straßenverkehrslärms nachts (Berechnungshöhe 5,5 m) mit Kennzeichnung der Immissionsorte.

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 verglichen werden. Deswegen werden Einzelpunktberechnungen durchgeführt.

8.2 Berechnungsdaten

Im folgenden werden die Eingangsdaten der Schallausbreitungsrechnung dargestellt.

Immissionsorte

Bezeichnung	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe	
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	
1. FR	54,3	48,3	55,0	40,0	WA		Industrie	2,00 r	
2. FR	56,2	50,1	55,0	40,0	WA		Industrie	2,00 r	
3. FR	58,2	52,2	55,0	40,0	WA		Industrie	2,00 r	
4. FR	57,5	51,5	55,0	40,0	WA		Industrie	2,00 r	
1. EG	54,3	48,3	55,0	40,0	WA		Industrie	2,50 r	
2. EG	56,2	50,1	55,0	40,0	WA		Industrie	2,50 r	
3. EG	58,2	52,2	55,0	40,0	WA		Industrie	2,50 r	
4. EG	57,6	51,5	55,0	40,0	WA		Industrie	2,50 r	
1. OG	54,4	48,3	55,0	40,0	WA		Industrie	5,50 r	
2. OG	56,2	50,2	55,0	40,0	WA		Industrie	5,50 r	
3. OG	58,3	52,3	55,0	40,0	WA		Industrie	5,50 r	
4. OG	57,7	51,6	55,0	40,0	WA		Industrie	5,50 r	
1. DG	54,4	48,4	55,0	40,0	WA		Industrie	8,50 r	
2. DG	56,3	50,3	55,0	40,0	WA		Industrie	8,50 r	
3. DG	58,4	52,4	55,0	40,0	WA		Industrie	8,50 r	
4. DG	57,8	51,8	55,0	40,0	WA		Industrie	8,50 r	

Straße

Bezeichnung	Lw'		genaue Zähldaten						zul. Geschw.		Straßenoberfl.		Steig.		Mehrfachrefl.								
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Tag	Abend	Nacht	M	p1 (%)	p2 (%)		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	pkw (km/h)	Lkw (km/h)	Abst.	Art	Drefl (dB)	Hbeb (m)	Abst. (m)	
BAB 5 -> S	95,1	-99,0	89,0	2466,5	0,0	622,2	3,8	0,0	5,1	14,0	0,0	12,7	0,0	0,0	0,0	130	130	RQ 16	3,0	0,0	0,0	0,0	
BAB 5 -> N	95,1	-99,0	89,0	2466,5	0,0	622,2	3,8	0,0	5,1	14,0	0,0	12,7	0,0	0,0	0,0	130	130	RQ 16	3,0	0,0	0,0	0,0	