

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

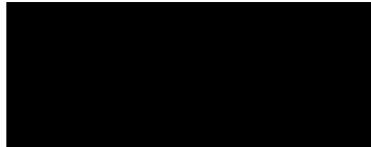
Maschinenakustik
Raum- und Bauakustik
Immissionsschutz
Schwingungstechnik

Ehringshausen, den 18.03.2024

Immissionsberechnung Nr. 5569

Inhalt : **Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Mainzer Straße“
in 65599 Langendernbach**

Auftraggeber :



Anmerkung : Diese Berechnung besteht aus 33 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 | 4 |
| 2.3 | Lagebeschreibung | 4 |
| 2.4 | Immissionsorte, Gebietsausweisung | 5 |
| 2.5 | Orientierungswerte DIN 18005 | 6 |
| 2.6 | Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) | 9 |
| 2.7 | Immissionsrichtwerte TA Lärm | 10 |
| 3. | Schallausbreitungsrechnung | 12 |
| 3.1 | Straßenverkehr | 12 |
| 3.1.1 | Berechnungsverfahren | 12 |
| 3.1.2 | Emissionsansatz | 13 |
| 3.1.3 | Ergebnisse Straßenverkehr | 15 |
| 3.2 | Gewerbe | 17 |
| 3.2.1 | Flächenbezogene Schalleistungspegel | 20 |
| 3.2.2 | Auszug aus DIN 18005 | 22 |
| 3.2.3 | Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2 | 22 |
| 3.2.4 | Meteorologische Korrektur | 23 |
| 3.2.5 | Ergebnisse Gewerbe | 24 |
| 4. | Bewertung | 29 |
| 4.1 | Straße | 29 |
| 4.2 | Gewerbe | 29 |
| 5. | Schalldämm-Maße der Fassade gemäß DIN 4109 | 30 |
| 6. | Aussagesicherheit | 32 |
| 7. | Berechnungsdaten | 33 |

1. Aufgabenstellung

Es soll ein Bebauungsplan entwickelt werden. Das Plangebiet soll als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden.

Östlich des Plangebiets verläuft die B54 / Mainzer Straße. Weiter östlich befindet sich u.a. ein Gewerbegebiet (Bebauungsplan „An der B54“, MI/SO/GE).

Die Anforderungen der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ sind bei der Entwicklung des Bebauungsplans zu erfüllen. Es ist es zu prüfen, ob die im Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 angegebenen Orientierungswerte eingehalten werden.

Die durch den Straßenverkehr einwirkenden Geräusche sind zu berechnen. Es soll geprüft werden, ob die in das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche Schallschutzmaßnahmen erfordern. Die Berechnung der Verkehrsimmissionen erfolgt auf der Grundlage der RLS-19 (Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen).

Weiter ist zu prüfen, ob die von außen in das Plangebiet einwirkenden gewerblichen Geräusche die im Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 angegebenen Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte der TA Lärm einhalten. Es ist durch Berechnung nachzuweisen, dass das vorhandene Gewerbe durch die Planung nicht eingeschränkt wird. Zur Ermittlung der Geräuschbelastung ist eine Schallausbreitungsrechnung durchzuführen.

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 Juli 2023 |

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

2.2 Verwendete Unterlagen

- Freiflächenplan, PDF-Datei „01 FREIFLÄCHENPLAN.pdf“
- Grundrisse, PDF-Dateien „02 ERDGESCHOSS.pdf“ und „03 OBERGESCHOSS.pdf“
- Schnitte, PDF-Dateien „04 SCHNITT A-A.pdf“ und „05 SCHNITT B-B.pdf“
- Ansichten, PDF-Dateien „07 ANSICHT 1.pdf“ und „08 ANSICHT 2.pdf“
- Bebauungsplan „An der B 54“, PDF-Dateien
„11-12-langendernbach-an-der-b54-1998.pdf“
 1. Änderung „11-12-langendernbach-an-der-b54-2005.pdf“
 2. Änderung, „_11_12__Langendernbach_An_der_B54_2009.pdf“
- Bebauungsplan „Flur 35 Gewerbe- und Industriegebiet“, PDF-Datei „08-langendernbach-gewerbe-und-industriegebiet.pdf“
- Bebauungsplan „Schillerstraße“, PDF-Datei „18-langendernbach-schillerstrasse.pdf“
- Angaben zum Straßenverkehr, Verkehrsmengenkarte Hessen, Zählung von 2021, Webseite: https://vm-web.tim-it.com/dspl_portal/KarteAction.do

2.3 Lagebeschreibung

Das Plangebiet liegt am südlichen Ortsrand von Langendernbach an der B54. Östlich grenzt innerhalb des Bebauungsplans „An der B54“ ein Sondergebiet an.

Das Plangebiet grenzt im Norden an die bestehende Bebauung von Langendernbach an. Für diese Wohnbebauung existiert kein Bebauungsplan.

Die Wohnbebauung nordwestlich des Plangebiets an der Schillerstraße liegt innerhalb des Bebauungsplans „Schillerstraße“ und ist als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen.

Das Gelände fällt in Richtung der Bundesstraße leicht ab.

2.4 Immissionsorte, Gebietsausweisung

Als maßgebliche Immissionsorte werden Punkte im EG bzw. OG des geplanten Gebäudes festgelegt.

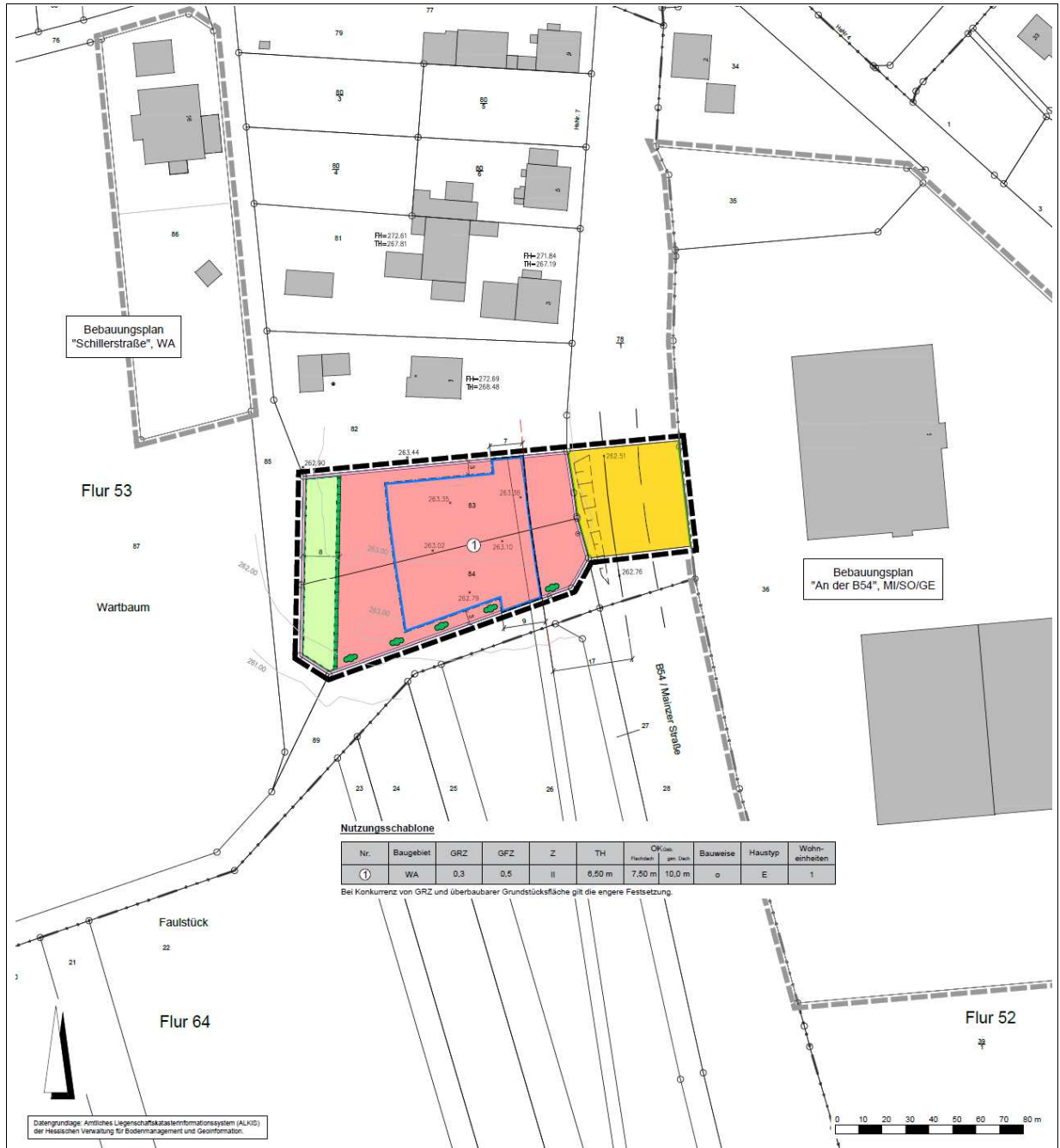


Abb. 1 : Plangebiet (Ausschnitt, Vorentwurf Planungsbüro Fischer).



Abb. 2 : Plangebiet mit geplanter Bebauung.

2.5 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 Immissions-

richtwerten 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 | 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 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 Gemengelage, 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.

2.6 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 oder - für Schlafräume - mechanische Belüftungen oder Fenster, die auch im gekippten Zustand hohe Schalldämm-Maße aufweisen) 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 $L = 47 \text{ dB(A)}$

2.7 Immissionsrichtwerte TA Lärm

Für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden gelten gemäß TA Lärm (Pkt. 6.1) für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Immissionsrichtwerte:

- a) Industriegebiete (vgl. § 9 BauNVO):
 - $L = 70 \text{ dB(A)}$
- b) Gewerbegebiete (vgl. § 8 BauNVO):
 - tags $L = 65 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 50 \text{ dB(A)}$
- c) Urbane Gebiete (vgl. §§ 6a BauNVO):
 - tags $L = 63 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 45 \text{ dB(A)}$
- d) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (vgl. §§ 5,6 und 7 BauNVO):
 - tags $L = 60 \text{ dB(A)}$
 - nachts $L = 45 \text{ dB(A)}$
- e) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (vgl. § 4 und § 2 BauNVO):

tags L = 55 dB(A)

nachts L = 40 dB(A)

f) Reine Wohngebiete (vgl. § 3 BauNVO):

tags L = 50 dB(A)

nachts L = 35 dB(A)

g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten:

tags L = 45 dB(A)

nachts L = 35 dB(A)

Nach TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die o. g. Immissionsrichtwerte nach Pkt. 6.1 der TA Lärm nicht überschreitet.

Die Einwirkung der zu beurteilenden Geräusche wird anhand eines Beurteilungspegels L_r (Rating Level) bewertet. Dieser Beurteilungspegel wird unter Berücksichtigung der Einwirkungsdauer, der Tageszeit des Auftretens und besonderer Geräuschmerkmale (Töne, Impulse) gebildet. Das Einwirken von in der Pegelhöhe schwankenden Geräuschen auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches dieses Pegels L_r während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Gemäß der TA Lärm sind die Richtwerte für den Beurteilungspegel auf einen Zeitraum von 16 Stunden während des Tages und auf die ungünstigste Stunde der Nacht zu beziehen. Die Nachtzeit beträgt 8 Stunden, von 22 Uhr bis 6 Uhr.

3. Schallausbreitungsrechnung

3.1 Straßenverkehr

3.1.1 Berechnungsverfahren

Die Ermittlung der Emissionspegel der Straße sowie die Schallausbreitungsrechnung erfolgen gemäß der Richtlinie RLS-19, die Bewertung der ermittelten Beurteilungspegel anhand der Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005.

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.

3.1.2 Emissionsansatz

Die Zählraten der Straße wurden der Verkehrsmengenkarte Hessen von 2021 entnommen und mit einem Zuwachs von 0,5 % pro Jahr für das Jahr 2036 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 B54 gilt von Süden bis zum Orteingangsschild eine Geschwindigkeitsbegrenzung $v_{\max} = 100$ bzw. $v_{\max} = 80$ km/h. Innerorts gilt die Geschwindigkeitsbegrenzung $v_{\max} = 50$ km/h.

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 Krafffahrstraßen | $0,0555 \cdot DTV$ | 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 : Zähl- und Emissionsdaten der Straße.

| Bezeichnung | DTV 2021 | DTV Prognose für 2036 | Schwerlast- anteil % | Schwerlast- anteil % | |
|-------------|-------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-----|
| | | | | p1 | p2 |
| B 54 tags | 8.497 | 9.157 | 12,3% | 3,7 | 8,6 |
| B 54 nachts | | | | 4,3 | 8,0 |

3.1.3 Ergebnisse Straßenverkehr

Die Beurteilungspegel sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tab. 2: Ergebnisse der Berechnung Verkehr.

| Bezeichnung | Beurteilungspegel | | Orientierungswerte | | Grenzwerte 16.BImSchV | |
|-------------|-------------------|-------|--------------------|-------|--------------------------|-------|
| | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| Io 1 OG | 64 | 57 | 55 | 45 | 59 | 49 |
| Io 2 OG | 64 | 57 | 55 | 45 | 59 | 49 |
| Io 3 EG | 59 | 52 | 55 | 45 | 59 | 49 |
| Io 4 EG | 46 | 39 | 55 | 45 | 59 | 49 |
| Io 5 EG | 45 | 39 | 55 | 45 | 59 | 49 |
| Io 6 EG | 46 | 39 | 55 | 45 | 59 | 49 |
| Io 7 OG | 45 | 38 | 55 | 45 | 59 | 49 |
| Io 8 OG | 45 | 38 | 55 | 45 | 59 | 49 |

In den folgenden Abbildungen sind die Lärmkarten dargestellt.

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. Die Werte in der Nähe der Fassaden können daher nicht mit den Immissionsrichtwerten verglichen werden. Deswegen werden Einzelpunktberechnungen durchgeführt.

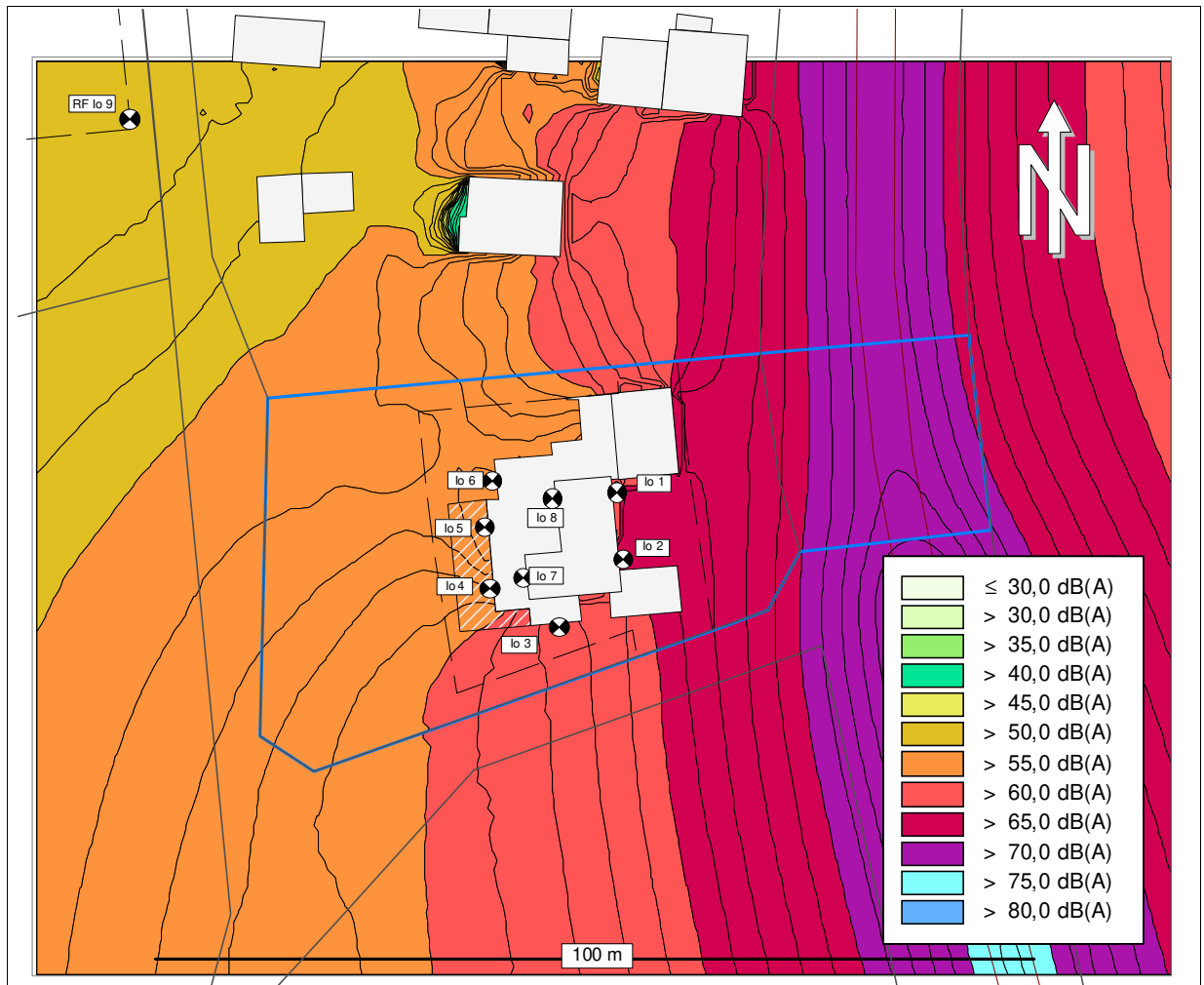


Abb. 5 : Lärmkarte Straßenverkehr tags, Berechnungshöhe 5 m.

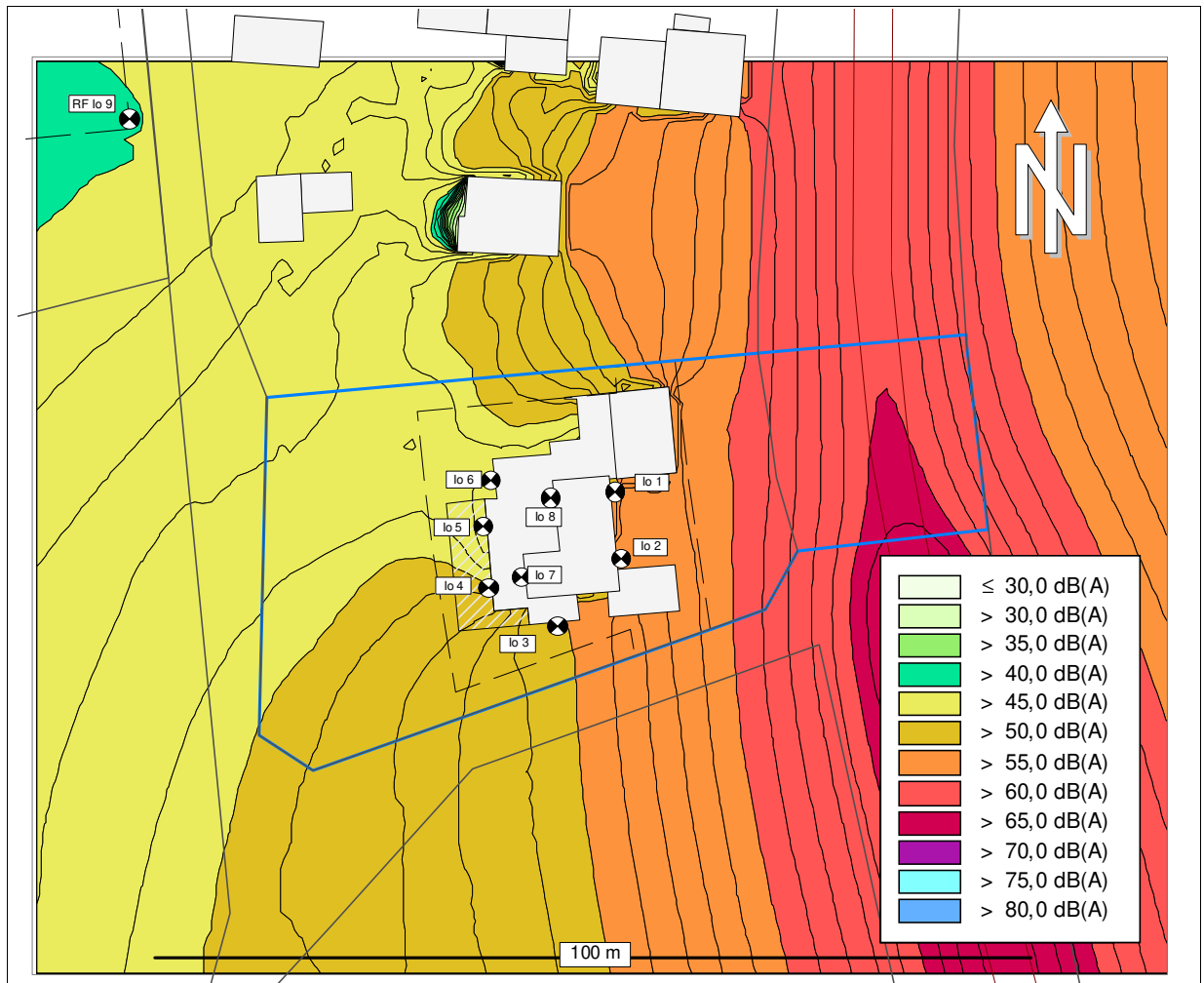


Abb. 6 : Lärmkarte Straßenverkehr nachts, Berechnungshöhe 5 m.

3.2 Gewerbe

In der östlichen und südöstlichen des Umgebung des Plangebietes befinden sich Gewerbe- und Industriegebiete, von denen Emissionen ausgehen können.

Östlich angrenzend befindet sich ein Sondergebiet (Baustoffhandel mit Baumarkt) innerhalb des Bebauungsplans „An der B54“. Südöstlich grenzt das Gebiet des Bebauungsplans Ortsteil Langendernbach Flur 35, „Gewerbe und Industriegebiet“ an.

Das Gewerbegebiet im Süden des Bebauungsplans „An der B54“ wurde mit der 2. Änderung dem Bebauungsplan „Gewerbe und Industriegebiet“ zugeschlagen.



Abb. 8 : Bebauungsplan Ortsteil Langendernbach Flur 35, „Gewerbe und Industriegebiet“.

In dem Bebauungsplan „Gewerbe und Industriegebiet“ sind keine Emissionskontingente festgelegt. Jedoch ist die Möglichkeit, Lärm zu emittieren, eingeschränkt,

da sich Gebiete mit hoher Schutzwürdigkeit in der nördlichen Umgebung befinden. Zum einen das allgemeine Wohngebiet des Bebauungsplans „Schillerstraße“ sowie die bestehende Wohnbebauung zwischen den Gebiet des Bebauungsplans „Schillerstraße“ und der B54. Diese Wohnbebauung ist im Flächennutzungsplan als gemischte Baufläche eingetragen; die tatsächliche Nutzung entspricht jedoch einem allgemeinen Wohngebiet. Diese Wohnbebauung liegt zwar näher an den Gewerbe- und Industriegebieten, maßgeblich ist aber das allgemeine Wohngebiet des Bebauungsplans „Schillerstraße“.

Es sind zur Berücksichtigung der Emission der Gewerbegebiete die in der DIN 18005 vorgesehenen flächenbezogenen Schalleistungspegel anzusetzen. Der Ansatz dieser flächenbezogenen Schalleistungspegel kennzeichnet die typische Geräuschemission eines Gewerbegebietes. Mit Anwendung dieser sog. "Prüfwerte" ist sichergestellt, dass das Gewerbegebiet nicht eingeschränkt wird und eine gewerbegebietstypische Nutzung sichergestellt ist.

Die Berechnung der Beurteilungspegel auf der Grundlage der flächenbezogenen Schalleistungspegel (als Ersatzquellen) erfolgt unter Ausblendung der Gebäude in den Gewerbe- und Industriegebieten.

Es werden an den Fassaden des geplanten Gebäudes Immissionsorte festgelegt. Die Immissionsorte sind in den Lärmkarten unten zu erkennen.

3.2.1 Flächenbezogene Schalleistungspegel

In der Norm DIN 18005 wird ein Wert für eine Ersatzquelle für

- Gewerbegebiete von tags und nachts $L_{WA} = 60 \text{ dB(A)/m}^2$
- Industriegebiete von tags und nachts $L_{WA} = 65 \text{ dB(A)/m}^2$

genannt. Hiervon kann nicht ohne Begründung abgewichen werden.

Es werden zunächst die Gewerbegebietsflächen mit flächenbezogenen Schalleistungspegeln beaufschlagt. Wo sich an den ausgewählten Bestands-Immissionsorten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte in der Summe aller Einwirkungen der einzelnen Gewerbegebiete ergeben, werden die vorgenannten flächenbezogenen Schalleistungspegel entsprechend vermindert.

Wie oben beschrieben, sind die bestehenden Gewerbeflächen in ihrem Emissionsverhalten eingeschränkt durch die vorhandene Wohnbebauung des

allgemeinen Wohngebietes des Bebauungsplans „Schillerstraße“, welches nordwestlich von Plangebiet liegt.

Um die dort geltenden Immissionsrichtwerte (Referenz-Immissionsort RF 9) einzuhalten, werden für den Nachtzeitraum die Emissionsansätze reduziert. Die flächenbezogenen Schalleistungspegel werden so angesetzt, dass alle Gewerbeflächen an diesem Immissionsort den Immissionsrichtwert im Nachtzeitraum einhalten.

Sind dann die Immissionsrichtwerte an diesem Immissionsorten eingehalten, werden die Beurteilungspegel an den Immissionsorten im Plangebiet betrachtet.

Liegt hier Einhaltung vor, ist nachgewiesen, dass die Gewerbebetriebe durch die Änderung nicht über das jetzt schon bestehende Maß der Beschränkung der Lärmemission weiter eingeschränkt werden.

Die Berechnung erfolgt mit folgenden Einstellungen:

Meteorologie; $C_{\text{met}}, C_0 = 2 \text{ dB}$

Bodendämpfung: spektral

Max. Reflexionsordnung: 1

Bodenabsorption: 1

Die Quellhöhe der Flächenquellen beträgt 2 m. Damit sind ebenerdige Vorgänge wie Staplerfahrten, Lkw-Fahrten und -beladungen usw. abgedeckt.

Dies ist dann der Fall, wenn die in der folgende Tabelle dargestellten Werte angesetzt werden.

Tab. 3 : Ansatz der flächenbezogenen Schalleistungspegel für die Gewerbe- und Industriegebietsflächen.

| Quelle / Bezeichnung | Flächenbezogene Schalleistungspegel L_{WA} dB | |
|--|---|--------|
| | tags | nachts |
| Bebauungsplan An der B54 Sondergebiet nach Festlegung im Bebauungsplan | 61 | 46 |
| Bebauungsplan An der B54 GE nach Festlegung im Bebauungsplan | 61 | 46 |
| Bebauungsplan 35 GE1 | 60 | 58 |

| Quelle / Bezeichnung | Flächenbezogene Schalleistungspegel L_{WA} dB | |
|----------------------|--|--------|
| | tags | nachts |
| Bebauungsplan 35 GE2 | 60 | 58 |
| Bebauungsplan 35 GI1 | 65 | 60 |
| Bebauungsplan 35 GI2 | 65 | 60 |

3.2.2 Auszug aus DIN 18005

Für die Berechnung von Gewerbelärm verweist die Norm DIN 18005, Teil 1 auf das in der TA Lärm angegebene Verfahren und die darin genannten Normen und Richtlinien (DIN ISO 9613-2).

3.2.3 Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2

Die Durchführung der Schallausbreitungsrechnung erfolgt auf der Grundlage der in der TA Lärm angegebenen Normen und Richtlinien.

Die Schallausbreitungsrechnung ermittelt den Immissionspegel unter Berücksichtigung aller die Schallausbreitung beeinflussender Parameter, wie u. a. Luftabsorption, Bodeneffekte, Abschirmung durch Hindernisse, Reflexionen und verschiedene weitere Effekte. Es wird dabei grundsätzlich eine leichte Mitwindsituation angenommen.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

$$L_T = L_W + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{fol} - A_{site} - A_{hous} - C_{met}$$

Hierin bedeuten:

- L_T Immissionspegel in dB(A)
- L_W Schalleistungspegel in dB(A)
- D_C Richtwirkungskorrektur in dB
- A_{div} Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
- A_{atm} Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
- A_{gr} Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
- A_{bar} Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
- A_{fol} Dämpfung durch Bewuchsflächen in dB
- A_{site} Dämpfung durch Industrieflächen in dB

A_{hous} Dämpfung durch Bebauungsflächen in dB

C_{met} Meteorologische Korrektur in dB

3.2.4 Meteorologische Korrektur

Die Immissionspegel werden grundsätzlich für Mitwindverhältnisse, d. h. Wind von den Geräuschquellen zu den Immissionsorten, berechnet.

Zur Berücksichtigung der langfristig einwirkenden Geräusche ist gemäß TA Lärm in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 ein Langzeitmittelungspegel L_{AT} zu bestimmen. Es wird vom gemessenen Mittelungspegel die meteorologische Korrektur (C_{met}) subtrahiert.

Diese Korrektur berücksichtigt eine Vielzahl von Witterungsbedingungen, die sowohl günstig wie auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

$$C_{met} = C_0 \left(1 - 10 \left(h_s + h_r\right) / d_p\right) \quad \text{wenn } d_p > 10 \left(h_s + h_r\right)$$

$$C_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 \left(h_s + h_r\right)$$

Hierin bedeuten:

C_{met} Meteorologische Korrektur in dB

h_s Höhe der Geräuschquelle in Metern

h_r Höhe des Immissionsortes in Metern

d_p Abstand zwischen Quelle und Immissionsort projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern

C_0 Faktor in dB, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt

Die Auswirkungen der Witterungsbedingungen auf die Schallausbreitung sind klein für kurze Abstände d_p sowie für längere Abstände bei großen Höhen von Quelle und Immissionsort.

Zur Berechnung der meteorologischen Korrektur (C_{met}) wird hier aus Vereinfachungsgründen der Faktor $C_0 = 2$ dB verwendet. Die so errechnete Korrektur geht von einer etwa gleichen Häufigkeit aller Windrichtungen aus; auch bei anderen Windverteilungen liegt der Fehler in der Regel innerhalb von $\Delta L = \pm 1$ dB.

3.2.5 Ergebnisse Gewerbe

Mit den o. g. Ansätzen ergeben sich an den Immissionsorten im Plangebiet die in der folgenden Tabelle dargestellten Beurteilungspegel.

Tab. 4: Ergebnisse der Berechnung Gewerbe, tags.

| Quelle / Bezeichnung | Teilbeurteilungspegel tags L_{rT} dB(A) | | | | | | | |
|--------------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Io 1 OG | Io 2 OG | Io 3 EG | Io 4 EG | Io 5 EG | Io 6 EG | Io 7 OG | Io 8 OG |
| Bplan An der B54 SO | 49,4 | 49,3 | 45,2 | 31,8 | 29,6 | 30,1 | 34,0 | 32,4 |
| Bplan An der B54 GE | 38,5 | 37,3 | 36,0 | 21,9 | 19,4 | 18,7 | 23,7 | 21,6 |
| Bplan 35 GI1 | 41,8 | 41,8 | 38,9 | 32,2 | 26,7 | 24,8 | 32,4 | 25,3 |
| Bplan 35 GI2 | 45,5 | 45,3 | 42,6 | 36,0 | 30,9 | 27,4 | 36,0 | 29,2 |
| Bplan 35 GE1 | 39,1 | 38,9 | 36,3 | 27,8 | 21,7 | 21,5 | 28,1 | 21,7 |
| Bplan 35 GE2 | 35,1 | 32,8 | 31,9 | 21,0 | 15,8 | 15,1 | 21,4 | 17,6 |
| Beurteilungspegel | 52 | 52 | 48 | 39 | 35 | 33 | 40 | 35 |

Tab. 5 : Ergebnisse der Berechnung Gewerbe, nachts.

| Quelle / Bezeichnung | Teilbeurteilungspegel nachts L_{rN} dB(A) | | | | | | | |
|--------------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Io 1 OG | Io 2 OG | Io 3 EG | Io 4 EG | Io 5 EG | Io 6 EG | Io 7 OG | Io 8 OG |
| Bplan An der B54 SO | 35,3 | 35,2 | 31,1 | 17,7 | 15,5 | 16,0 | 19,9 | 18,3 |
| Bplan An der B54 GE | 24,4 | 23,2 | 21,9 | 7,8 | 5,3 | 4,6 | 9,6 | 7,5 |
| Bplan 35 GI1 | 37,7 | 37,7 | 34,8 | 28,1 | 22,6 | 20,7 | 28,3 | 21,2 |
| Bplan 35 GI2 | 41,4 | 41,2 | 38,5 | 31,9 | 26,8 | 23,3 | 31,9 | 25,1 |
| Bplan 35 GE1 | 38,0 | 37,8 | 35,2 | 26,7 | 20,6 | 20,4 | 27,0 | 20,6 |
| Bplan 35 GE2 | 34,0 | 31,7 | 30,8 | 19,9 | 14,7 | 14,0 | 20,3 | 16,5 |
| Beurteilungspegel | 45 | 45 | 42 | 35 | 29 | 27 | 35 | 28 |

Es ist zu erkennen, dass die Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte tags eingehalten bzw. unterschritten werden. Nachts liegen an den Immissionsorten 1-3 Überschreitungen vor.

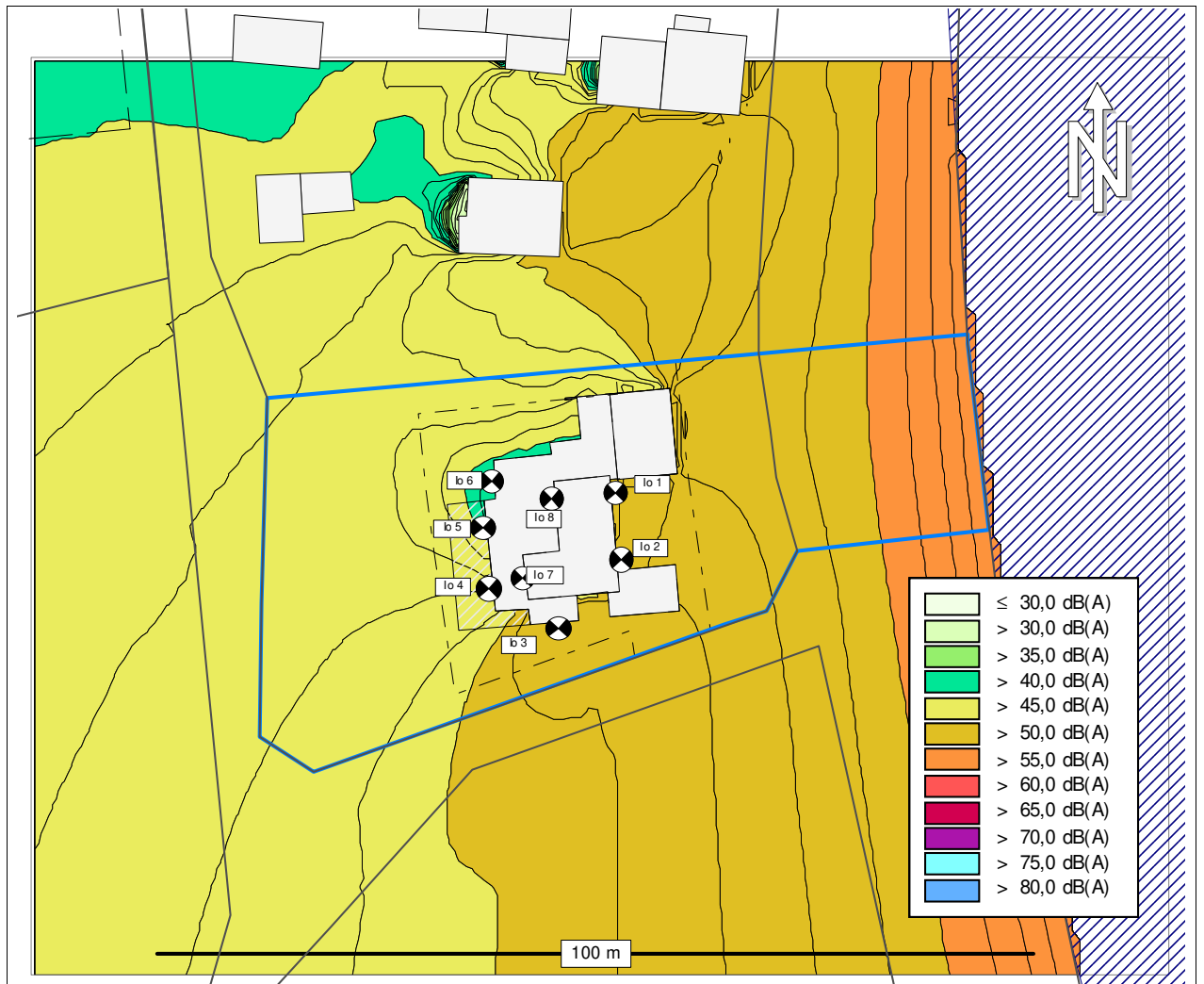


Abb. 9 : Lärmkarte Gewerbe tags, Berechnungshöhe 5 m.

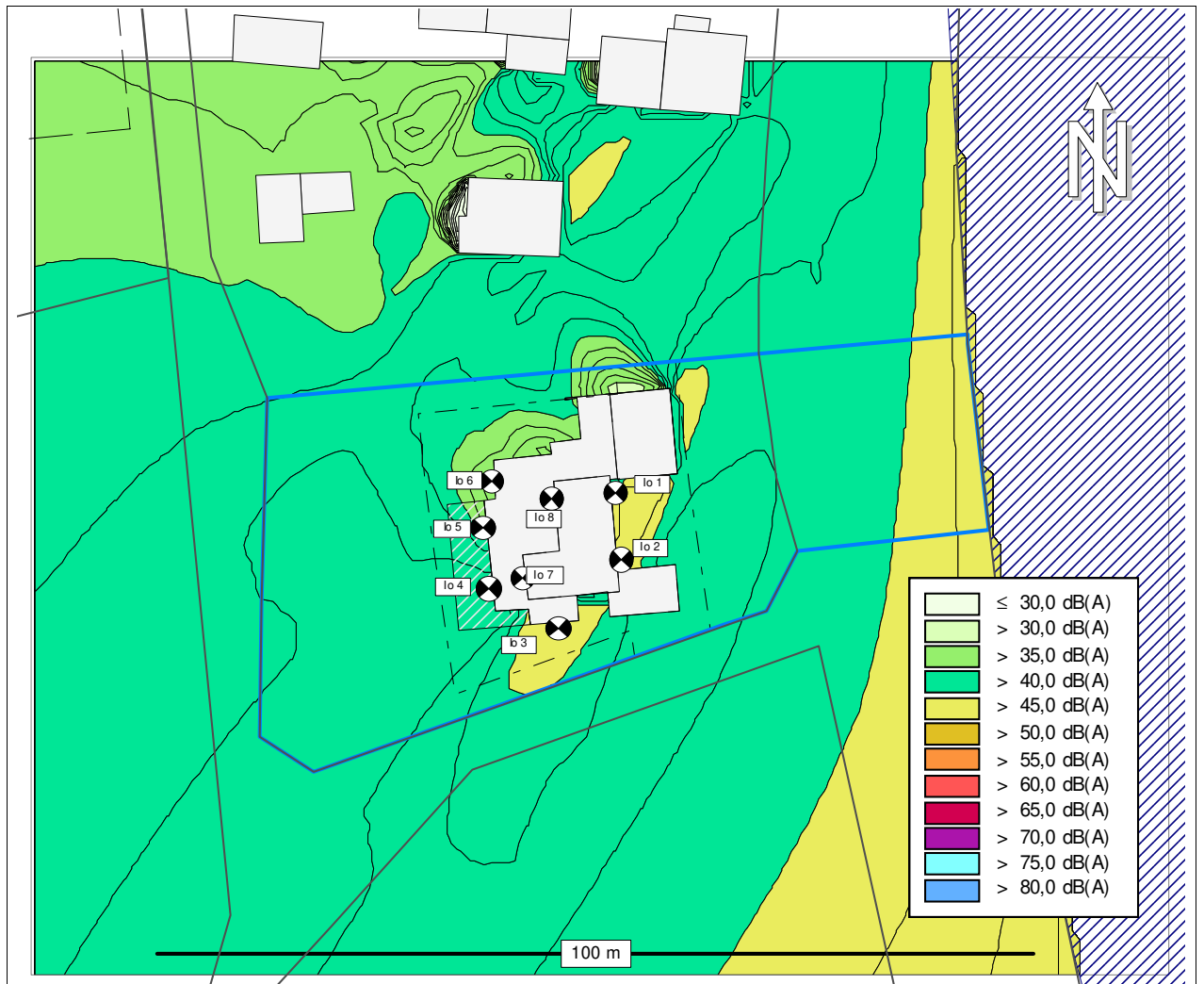


Abb. 10 : Lärmkarte Gewerbe nachts, Berechnungshöhe 5 m.

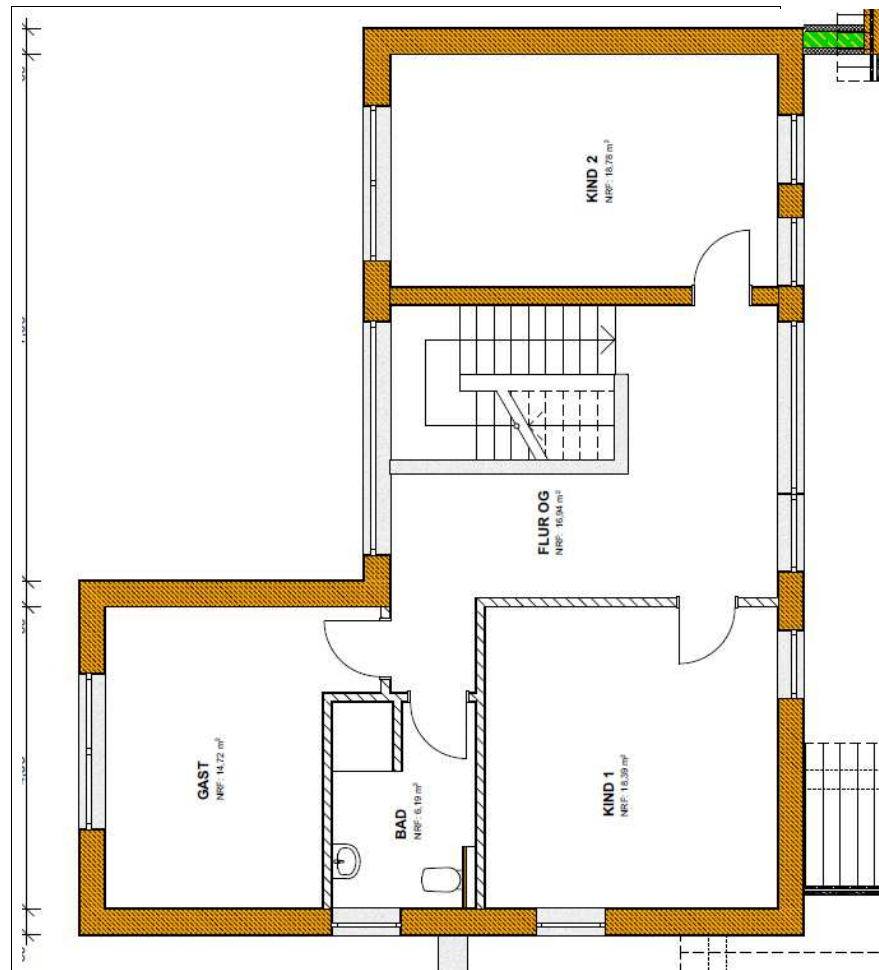


Abb. 11 : Obergeschoss.

Die Immissionsorte 1 und 2 liegen im Obergeschoss. Immissionsort 1 ist der Raum Kind 2, Ostseite im OG. Dieser Raum verfügt über ein weiteres Fenster an der Westseite, so dass das Fenster an der Ostseite öffnenbar ausgeführt werden kann.

Immissionsort 2 ist der Raum Kind 1. Hier sind beiden Fenster von Überschreitungen betroffen. Hier kann das Fenster an der Ostseite nicht öffnenbar ausgeführt werden. Für das Fenster an der Südseite kann eine Prallscheibe vorgesehen werden, das ist eine Glasscheibe, die vor dem Fenster mit Abstand angeordnet wird und die Fensterfläche an allen 4 Seiten überragt.

4. Bewertung

4.1 Straße

Die Orientierungswerte der DIN 18005 werden durch den Straßenverkehr auf der B 54 an den Immissionsorten teilweise überschritten. Die Grenzwerte der 16. BImSchV, die hier als Abwägungsrahmen für die Notwendigkeit eines aktiven Schallschutzes (Abschirmwall/-wand) herangezogen werden, werden teilweise überschritten.

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 Immissionschutzrecht 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.

Bei passivem Schallschutz sind als bauliche Maßnahme eine geeignete Grundrissgestaltung zu nennen, wobei gilt, dass schutzbedürftige Räume insbesondere Schlafräume zur 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.

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

Die Maßnahmen, die aus Gründen des Gewerbelärms erforderlich sind, reichen zum Schutz vor Straßenverkehrslärm aus (Maßnahmen: s.o.).

4.2 Gewerbe

Die Berechnungen ergeben für die gewerblichen Nutzungen die Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm zur Tagzeit von $L = 55 \text{ dB(A)}$ an den Immissionsorten.

Nacht werden die Immissionsrichtwerte im Plangebiet um $\Delta L = 5 \text{ dB}$ im Westen und $\Delta L = 2 \text{ dB}$ im Süden überschritten (Maßnahmen: s.o.).

5. Schalldämm-Maße der Fassade gemäß DIN 4109

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.

Die Anforderungen dieser Norm gelten grundsätzlich. Der Nachweis des Schallschutzes gegen Außenlärm ist ggf. im Baugenehmigungsverfahren zu führen.

Die bewerteten resultierenden Schalldämm-Maße sind durch alle Außenbauteile eines Raumes zusammen zu erfüllen.

Die erforderlichen bewerteten resultierenden Schalldämm-Maße gelten nur für die in Richtung der Lärmimmission orientierten Räume eines Gebäudes.

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.

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:

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

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

Dabei ist

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

Es ergeben sich folgende maßgebliche Außenlärmpegel und Schalldämm-Maße.

Die Nachtwerte gelten dabei ausschließlich für Räume, die zum Schlafen dienen können.

Tab. 6: Ergebnisse der Berechnung maßgeblichen Außenlärmpegel (Verkehr und Gewerbe).

| Bezeichnung | Beurteilungspegel | | maßgebliche Außenlärmpegel | | resultierende Schalldämm-Maße | |
|-------------|-------------------|-------|----------------------------|-------|-------------------------------|-------------|
| | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Wohnräume | Schlafräume |
| | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| Io 01 | 64 | 57 | 67 | 70 | | 40 |
| Io 02 | 64 | 57 | 67 | 70 | | 40 |
| Io 03 | 60 | 53 | 63 | 66 | | 36 |
| Io 04 | 47 | 41 | 50 | 54 | 30 | |
| Io 05 | 46 | 39 | 49 | 52 | 30 | |
| Io 06 | 46 | 39 | 49 | 52 | 30 | |
| Io 07 | 46 | 40 | 49 | 53 | 30 | |
| Io 08 | 46 | 39 | 49 | 52 | 30 | |

6. Aussagesicherheit

Die Genauigkeit der Berechnungsergebnisse wird bestimmt durch die verwendeten Ausbreitungsalgorithmen.

Bei der Ausbreitungsrechnung wird nach DIN ISO 9613-2 für Abstände von $100\text{ m} < d < 1000\text{ m}$ und mittleren Höhen von $5\text{ m} < h < 30\text{ m}$ eine Genauigkeit von $\pm 3\text{ dB}$ erreicht und für Abstände bis $100\text{ m} \pm 1\text{ dB}$ (d : Abstand Quelle – Immissionsort; h : mittlere Höhe von Quelle und Immissionsort). Die Angaben basieren auf Situationen ohne Reflexionen und Abschirmung.

7. Berechnungsdaten

Horizontale Flächenquellen

| Bezeichnung | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw" | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Einwirkzeit | | | K0 | | Freq. |
|---------------------|-------------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|----------------|---------|------|----------------|--------------|----------------|----------------|--------------|---------------|----------------|---------------|-----|-------|
| | Tag (dBA) | Abend (dBA) | Nacht (dBA) | Tag (dBA) | Abend (dBA) | Nacht (dBA) | Typ | Wert | norm. dB(A) | Tag dB(A) | Abend dB(A) | Nacht dB(A) | Tag (min) | Ruhe (min) | Nacht (min) | Dstro (dB) | Art | |
| Bplan An der B54 SO | 102,4 | 41,4 | 87,4 | 61,0 | 0,0 | 46,0 | Lw" | 0 | | 61,0 | 0,0 | 46,0 | | | | 0,0 | 500 | |
| Bplan An der B54 GE | 98,2 | 37,2 | 83,2 | 61,0 | 0,0 | 46,0 | Lw" | 0 | | 61,0 | 0,0 | 46,0 | | | | 0,0 | 500 | |
| Bplan 35 GH | 102,6 | 37,6 | 97,6 | 65,0 | 0,0 | 60,0 | Lw" | 0 | | 65,0 | 0,0 | 60,0 | | | | 0,0 | 500 | |
| Bplan 35 GI2 | 110,8 | 45,8 | 105,8 | 65,0 | 0,0 | 60,0 | Lw" | 0 | | 65,0 | 0,0 | 60,0 | | | | 0,0 | 500 | |
| Bplan 35 GE1 | 96,7 | 36,7 | 94,7 | 60,0 | 0,0 | 58,0 | Lw" | 0 | | 60,0 | 0,0 | 58,0 | | | | 0,0 | 500 | |
| Bplan 35 GE2 | 95,8 | 35,8 | 93,8 | 60,0 | 0,0 | 58,0 | Lw" | 0 | | 60,0 | 0,0 | 58,0 | | | | 0,0 | 500 | |

Straße

| Bezeichnung | Lw' | | | genaue Zähldaten | | | | | | | | | | | | zul. Geschw. | | | RQ | | Straßenoberfl. | | Mehrfachrefl. | |
|-------------------|--------------|----------------|----------------|------------------|-----|------|--------|-----|-----|---------|-----|-----|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|-------------|---------------|--------------|----------------|--|---------------|--|
| | Tag (dBA) | Abend (dBA) | Nacht (dBA) | p1 (%) | | | p2 (%) | | | pmc (%) | | | Pkw (km/h) | Lkw (km/h) | Stro (dB) | Art | Stro (dB) | Hbeb (m) | Drefl (dB) | Abst. (m) | | | | |
| B 54 -> N, Abs. N | 79,5 | -99,0 | 71,9 | 263,3 | 0,0 | 45,8 | 3,7 | 0,0 | 4,3 | 8,6 | 0,0 | 8,0 | 0,0 | 0,0 | 50 | 50 | 3,0 | 3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | |
| B 54 -> N, Abs. S | 83,4 | -99,0 | 75,8 | 263,3 | 0,0 | 45,8 | 3,7 | 0,0 | 4,3 | 8,6 | 0,0 | 8,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 | 3,0 | 3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | |
| B 54 -> S, Abs. N | 79,5 | -99,0 | 71,9 | 263,3 | 0,0 | 45,8 | 3,7 | 0,0 | 4,3 | 8,6 | 0,0 | 8,0 | 0,0 | 0,0 | 50 | 50 | 3,0 | 3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | |
| B 54 -> S, Abs. S | 83,4 | -99,0 | 75,8 | 263,3 | 0,0 | 45,8 | 3,7 | 0,0 | 4,3 | 8,6 | 0,0 | 8,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 | 3,0 | 3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | |