

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 10.11.2025

Immissionsprognose Nr. 5960-2

Inhalt : **Bebauungsplan „Interkommunales Gewerbegebiet“ -
1. Bauabschnitt – 1.Änderung
Schalltechnische Berechnungen**

Auftraggeber : **Zweckverband „Interkommunales Gewerbegebiet
Angelburg-Steffenberg“
Bauhofstraße 1
35239 Steffenberg**

Anmerkung : Diese Berechnung besteht aus 32 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	Geplante Änderungen	4
3.	Immissionsorte, Orientierungswerte und Immissionsrichtwerte	7
3.1	Immissionsorte	7
3.2	Orientierungswerte DIN 18005	7
3.3	Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)	10
3.4	Immissionsrichtwerte TA Lärm	11
4.	Schallausbreitungsrechnung Gewerbe	12
4.1	Berechnungsverfahren	12
4.1.1	Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2	12
4.1.2	Meteorologische Korrektur	13
4.1.3	Beurteilungspegel	14
4.2	Emissionsansätze Gewerbe	14
4.3	Ergebnisse	18
4.4	Lärmkarten	19
4.5	Bewertung Gewerbe	20
5.	Emissionskontingente für Teilfläche Gewerbe	21
5.1	Hinweise zur Berechnung der Emissionskontingente	21
5.2	Emissionskontingente	21
5.3	Aussagesicherheit	21
6.	Schallausbreitungsrechnung Verkehr	22
6.1	Berechnung des Beurteilungspegels	22
6.2	Emissionsansatz	24
6.3	Ergebnisse	24
6.4	Lärmkarten	25
6.5	Außenwohnbereiche	27
7.	Maßgeblicher Außenlärmpegel	28
7.1	DIN 4109, Schalldämm-Maße der Fassade	28
7.2	Ergebnisse	30
8.	Berechnungsdaten	32

1. Aufgabenstellung

Es ist die 1. Änderung des Interkommunalen Gewerbegebietes in Angelburg-Steffenberg geplant. Zur Aufstellung des Bebauungsplans soll eine Immissionsberechnung erstellt werden.

Folgende Schallquellen sind zu beachten:

- Gewerbeflächen
- Verkehrslärm der Straße L 3042

Die Immissionen sollen berechnet und anhand der DIN 18005 beurteilt werden.

Die Berechnungen der Verkehrsgeräusche erfolgt auf der Grundlage der RLS19. Die Berechnungen der gewerblichen Geräusche erfolgt auf Basis der DIN ISO 9613-2, die Beurteilung zusätzlich zur DIN 18005 auf der Grundlage der TA Lärm.

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] | TA Lärm | Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 26.8.1998, geändert am 01.06.2017 |
| [3] | DIN ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999 |
| [4] | DIN 18005-1 | Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juli 2023 |
| [5] | DIN 18005-1 Bbl. 1 | Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung vom Juni 2023 |
| [6] | RLS-19 | Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen von 2019 |
| [7] | Schall 03 (2014) | Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV (2014).
Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege |

2.2 Verwendete Unterlagen

- Angaben zum Straßenverkehr, Verkehrsmengenkarte Hessen, Webseite: https://vm-web.tim-it.com/dspl_portal/KarteAction.do
- Gemeinde Steffenberg, 1. Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans Nr.1A „Bplan_Nr.1A_1Ä.pdf“
- Entwurf Interkommunales Gewerbegebiet“ -1. Bauabschnitt – 1.Änderung „E3_BP_IKGE_1Ä-Gesamtplan_03_07_2025.pdf“
- Bebauungsplan Nr. 1A der Gemeinde Steffenberg, „Bplan_Nr.1A.pdf“
- Bauleitplanung des Zweckverbandes Interkommunales Gewerbegebiet Angelburg/Steffenberg, Bebauungsplan „Interkommunales Gewerbegebiet“ 1. Bauabschnitt „065340190005.pd“

2.3 Lagebeschreibung

Das Plangebiet liegt am südlichen Rand des Ortsteils Niedereisenhausen. Westlich angrenzend verläuft die Landesstraße L 3042. Das Plangebiet ist unbebaut. Nördlich grenzen Industriegebiete an. Südwestlich soll künftig ein neues Industrie bzw. Gewerbegebiet entstehen.

2.4 Geplante Änderungen

Das Plangebiet ist Teil des rechtskräftigen Bebauungsplans „Interkommunales Gewerbegebiet“ 1. Bauabschnitt. Die nördliche Teilfläche ist in diesem Bebauungsplan als Industriegebiet ausgewiesen und soll in Gewerbegebiet geändert werden. Die südöstlichen Fläche soll von Industriegebiet in ein Sondergebiet mit Zweckbestimmung Senioreneinrichtung geändert werden. Die südwestliche Fläche, die bisher als Gewerbe- und Industriegebiet ausgewiesen war, soll als Fläche für Gemeinbedarf mit der Zweckbestimmung Kirchen und kirchlichen Zwecken dienenden Gebäude und Einrichtungen geändert werden.

In Anbetracht der Nachbarschaft des Plangebietes zu den Industriegebieten im Norden und der Straße im Westen soll zur Aufstellung des Bebauungsplans eine Immissionsberechnung erstellt werden.

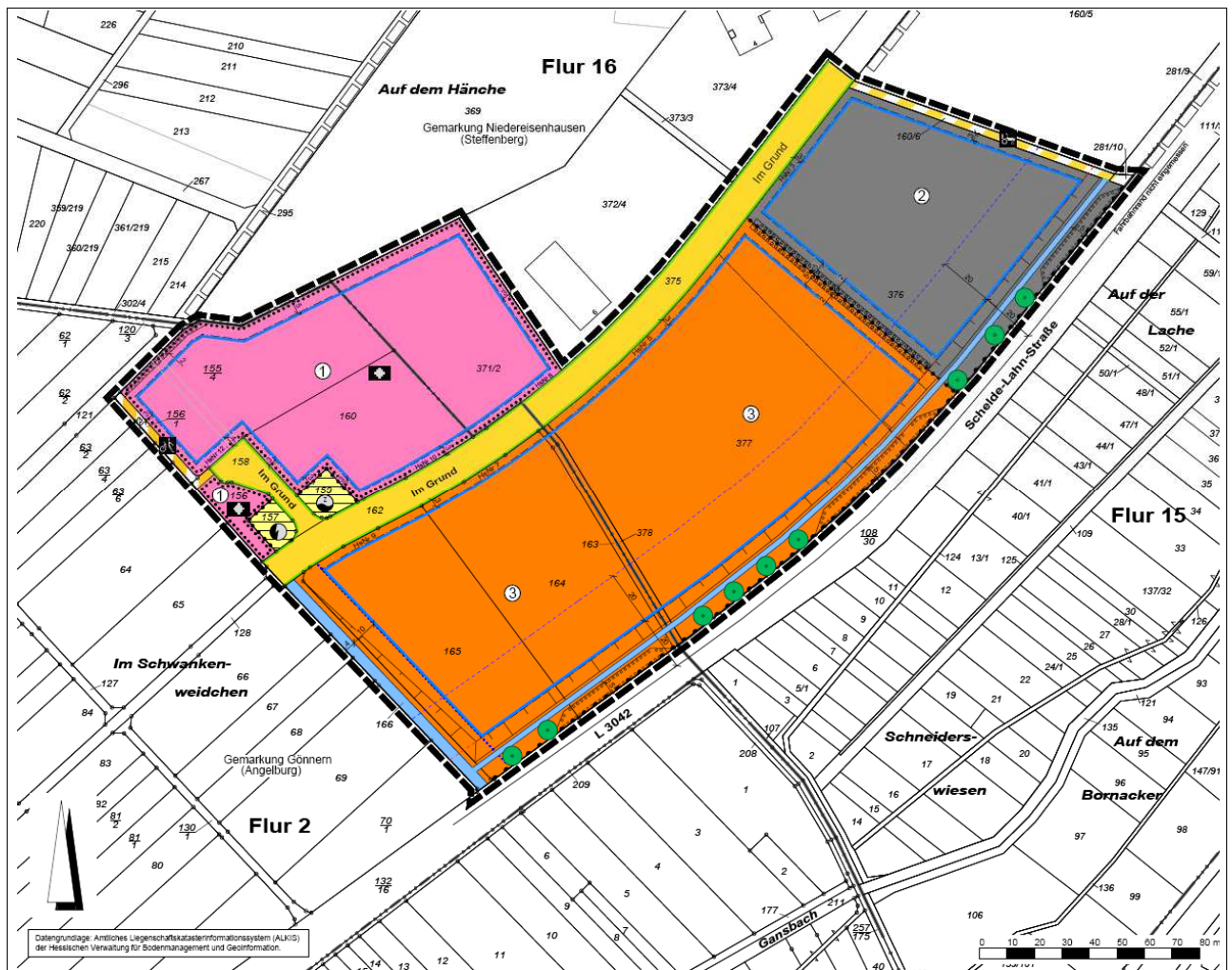


Abb. 1 : Räumlicher Geltungsbereich des Bebauungsplans Entwurf
Interkommunales Gewerbegebiet“ – 1. Bauabschnitt – 1.Änderung.

Der zu ändernde rechtskräftige Bebauungsplan ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

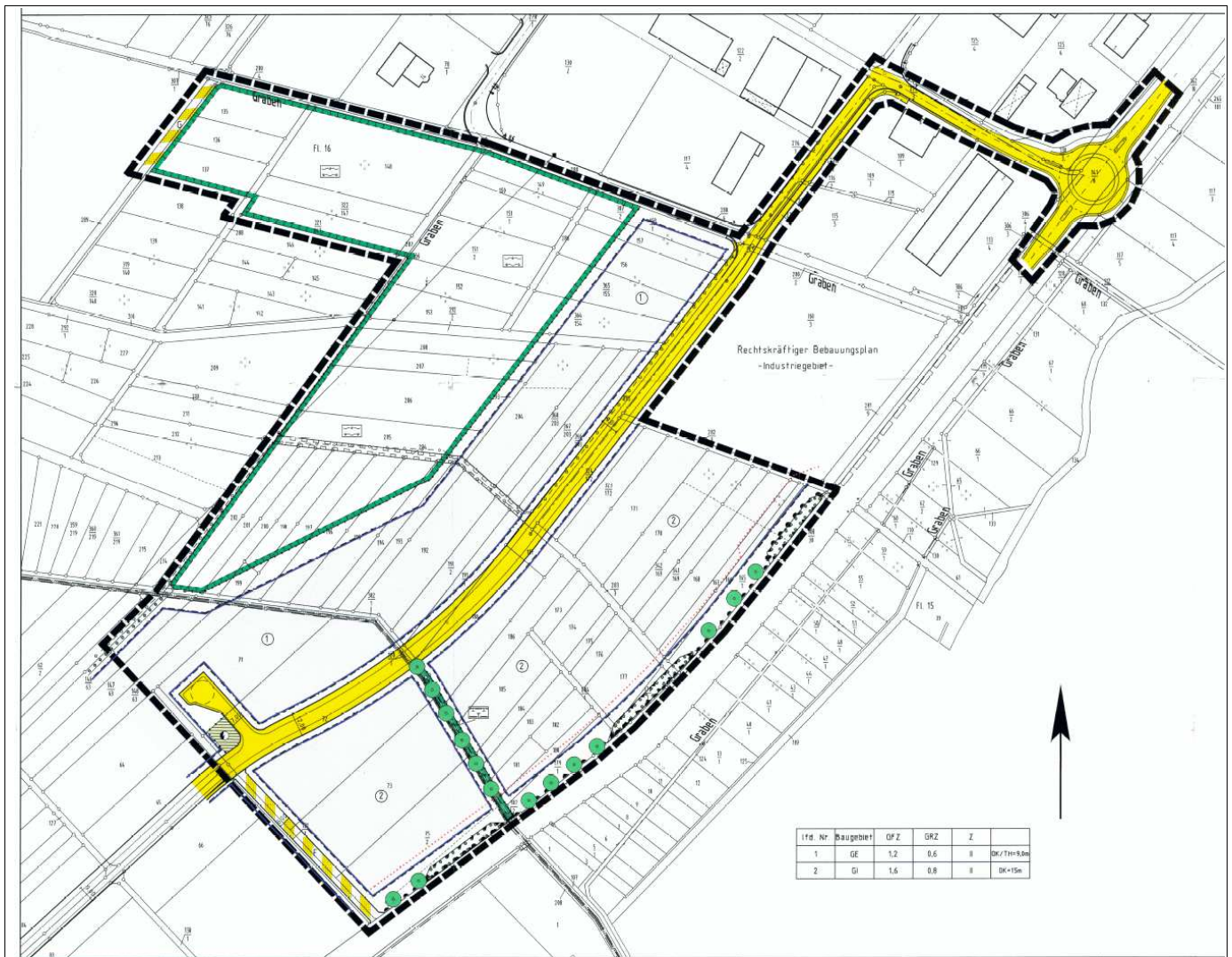


Abb. 2 : Räumlicher Geltungsbereich des rechtskräftigen Bebauungsplans
„Interkommunales Gewerbegebiet“ - 1. Bauabschnitt.

3. Immissionsorte, Orientierungswerte und Immissionsrichtwerte

3.1 Immissionsorte

Für die Beurteilung der Lärmimmission wurden 5 Punkte in je 5 m Höhe an den Baugrenzen des Sondergebiets ausgewählt.

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 (Tabelle1). 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, Kurgelände 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. 3 : 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 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr und nachts der Zeitraum von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr, 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.

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.

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 16. BImSchV gelten hier als Abwägungsrahmen bei der Anwendung der Orientierungswerte.

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 $L = 47 \text{ dB(A)}$

3.4 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 $L = 55 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 40 \text{ dB(A)}$

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

tags $L = 50 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 35 \text{ dB(A)}$

- g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten:

tags $L = 45 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 35 \text{ dB(A)}$

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.

4. Schallausbreitungsrechnung Gewerbe

4.1 Berechnungsverfahren

4.1.1 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 in Abhängigkeit von der Frequenz in Oktavbandbreite. Dabei wird vom Schallleistungspegel eines Aggregates bzw. dem Schalldruckpegel und den Schalldämm-Maßen der Außenbauteile eines Raumes ausgegangen. Berücksichtigt werden alle die Schallausbreitung beeinflussenden Parameter, wie unter anderem 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	Schallleistungspegel 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

Für jede Teilgeräuschquelle wird der Immissionspegelanteil separat berechnet. Die Berechnung des Gesamtschalldruckpegels der unterschiedlichen Emittenten an den Immissionsorten erfolgt durch energetische Addition deren Immissionspegelanteile.

4.1.2 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:

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

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

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.

4.1.3 Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j 10^{0,1(L_{Aeq,j} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] \text{dB(A)}$$

tags: $T_r = \sum_{j=1}^N T_j$ hier: 16 h

nachts: $T_r = \sum_{j=1}^N T_j$ hier: 1 h (lauteste Nachtstunde)

Hierin bedeuten:

T_j Teilzeit j

T_r Beurteilungszeiträume tags bzw. nachts

N Anzahl der Teilzeiten

$L_{Aeq,j}$ Mittelungspegel während der Teilzeit j in dB(A)

$K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in dB

$K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit in dB

$K_{R,j}$ Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in dB

4.2 Emissionsansätze Gewerbe

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt auf der Grundlage von Ersatzquellen unter Ausblendung der Gebäude in den Industrie- und Gewerbegebieten.

In der DIN 18005 werden hierzu folgende flächenbezogene Schallleistungspegel genannt.

5.2.3 Industrie- und Gewerbegebiete

Wenn die Art der unterzubringenden Anlagen nicht bekannt ist, ist für die Berechnung der in der Umgebung eines geplanten Industrie- oder Gewerbegebietes ohne Emissionsbegrenzung (siehe 7.6) zu erwartenden Beurteilungspegel dieses Gebiet als eine Flächenschallquelle mit folgenden flächenbezogenen Schallleistungspegeln grundsätzlich tags und nachts anzusetzen:

- Industriegebiet, Hafenanlagen, $L_w'' = 65$ dB;
- Gewerbegebiet, $L_w'' = 60$ dB.

Abb. 4 : Auszug aus DIN 18005.

Daraus ist nicht ableitbar, dass Gewerbe- oder Industriegebiete grundsätzlich das Recht haben, die vorgenannten flächenbezogenen Schallleistungspegel zu emittieren. Vielmehr ist die Emission eines Gewerbe- oder Industriegebietes durch die in der Nachbarschaft geltenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm begrenzt.

Bei neuen Bebauungsplanentwicklungen ergeben sich – wenn Kontingentierungen im Bebauungsplan vorgenommen werden – in den meisten Fällen Einschränkungen des nachts zulässigen flächenbezogenen Schallleistungspegels auf einen Wert, der i. d. R. $\Delta L = 15$ dB unter dem Tageswert liegt.

Im vorliegenden Fall werden Teilflächen des gültigen Bebauungsplans in der geplanten Änderung einer schutzwürdigeren Nutzung zugeführt.

So werden derzeit unbebaute Industriegebietsflächen im Westen des Plangebietes in ein Sondergebiet mit Zweckbestimmung Senioreneinrichtung überführt.

Für die nördlich angrenzenden Industriegebiete bedeutet das, dass die Emission in Richtung Süden nachts eingeschränkt werden muss.

Die geringere zulässige Emission nachts verursacht i. d. R. keine Probleme, da viele gewerbliche Nutzungen ohne Nachtschicht auskommen. Wenn doch nachts gearbeitet wird, dann finden i. d. R. keine Außenaktivitäten wie Lkw-Anlieferungen oder Staplerverkehr statt.

Ausnahme sind z.B. Logistikunternehmen, die tags und nachts gleichermaßen in Betrieb sind und entsprechende Emissionen verursachen.

Hinweis: die tatsächlich vorliegende Emission bestehender Gewerbeflächen ist nicht maßgeblich, da z.B. „leise“ Gewerbebetriebe künftig durch lärmintensivere ersetzt werden könnten. Die Planung muss sicherstellen, dass Gewerbe- und Industriegebiete auch künftig bestimmungsgemäß nutzbar sein müssen.

Für die bestehenden Industrie- und Gewerbeflächen werden folgende flächenbezogene Schallleistungspegel verwendet.

GI	tags	$L_{WA''} = 65 \text{ dB} / \text{m}^2$
	nachts	$L_{WA''} = 50 \text{ dB} / \text{m}^2$
GE	tags	$L_{WA''} = 60 \text{ dB} / \text{m}^2$
	nachts	$L_{WA''} = 45 \text{ dB} / \text{m}^2$

Für die neu geplanten Industriegebiets- und Gewerbeflächen im Südwesten werden folgende flächenbezogene Schallleistungspegel verwendet.

GI	tags	$L_{WA''} = 65 \text{ dB / m}^2$
	nachts	$L_{WA''} = 55 \text{ dB / m}^2$
GE	tags	$L_{WA''} = 60 \text{ dB / m}^2$
	nachts	$L_{WA''} = 45 \text{ dB / m}^2$

Der nördliche Teil des Plangebietes ist im rechtskräftigen Bebauungsplan als Industriegebiet ausgewiesen. Diese Fläche wird in ein Gewerbegebiet gewandelt. Hier sollen für das Gewerbegebiet folgende Emissionskontingente im Bebauungsplan festgelegt werden: $L_{EK} = 58 \text{ dB tags}$ und $L_{EK} = 43 \text{ dB nachts}$.

Dies erscheint als erhebliche Einschränkung für den Nachtzeitraum. Jedoch sind die Emissionskontingente sind bedingt geeignet, das Emissionsrecht einer Fläche quantitativ zu beschreiben. Bei der Ausbreitungsberechnung zur Emissionskontingentierung wird ausschließlich die geometrische Ausbreitungsdämpfung berücksichtigt. Bei großen Entfernungen und Abschirmungen durch die Gewerbebebauung ist die tatsächliche Pegelabnahme höher, so dass in der Praxis höhere Emissionen auf der Fläche möglich sind, als der niedrige Wert des L_{EK} nachts suggeriert. Hinzu kommt, dass die Einschränkung der bestehenden Industriegebiete nachts nur in Richtung Süden besteht.

Bei Neuplanungen kann dies dadurch berücksichtigt werden, indem die Betriebsgebäude auf der Südseite des jeweiligen Grundstücks angeordnet werden und Vorgänge wie Anlieferung, Staplerbetrieb o.ä. im Außenbereich dann nach Süden abgeschirmt sind.

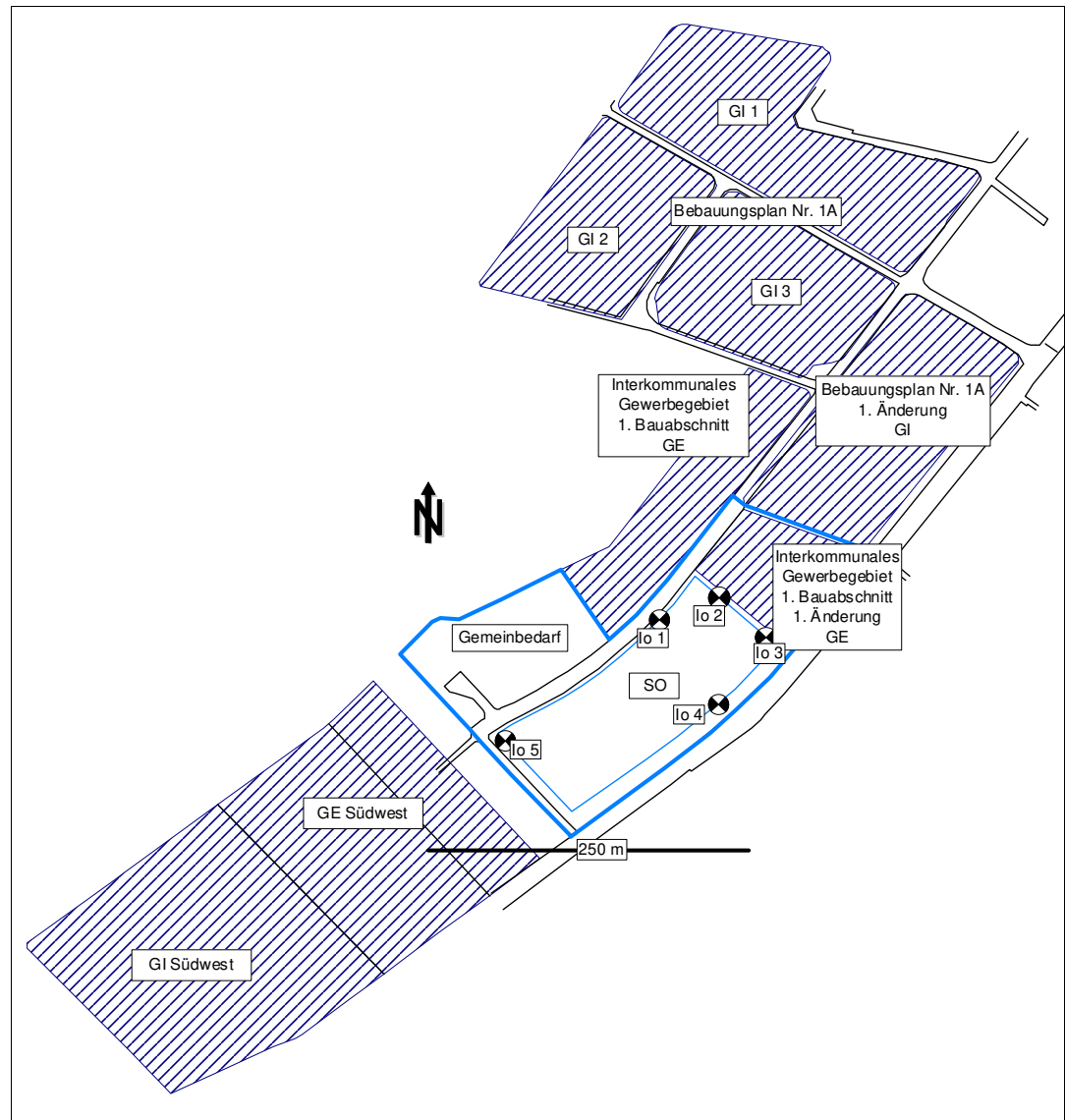


Abb. 5 : Plangebiet (blau umrandet) und Gewerbeflächen.

Die Berechnung erfolgt mit folgenden Einstellungen:

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

Bodendämpfung: spektral

Max. Reflexionsordnung: 1

Bodenabsorption: 0,3

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

4.3 Ergebnisse

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

Tab. 1: Immissionspegel an den Immissionsorten tags.

Teilflächen / Immissionsorte	Immissionspegel tags dB(A)				
	1	2	3	4	5
GE Bplan IkGe 1.Ae	47,5	56,4	56,2	45,8	37,8
GE Bplan IkGe	55,6	52,5	47,9	46,4	43,7
GI Bplan 1A 1. Ae	50,5	53,3	52,8	49,4	45,6
GI1 Bplan 1A	45,9	46,6	46,0	44,8	43,3
GI2 Bplan 1A	46,1	46,3	45,2	44,3	43,8
GI3 Bplan 1A	47,4	48,3	47,4	45,9	44,0
GE Südwest	44,8	43,4	43,0	44,6	53,6
GI Südwest	46,4	45,5	45,2	46,3	50,1
Summe Immissionspegel	59	60	59	55	57

Tab. 2: Immissionspegel an den Immissionsorten nachts.

Teilflächen / Immissionsorte	Immissionspegel nachts dB(A)				
	1	2	3	4	5
GE Bplan IkGe 1.Ae	32,5	41,4	41,2	30,8	22,8
GE Bplan IkGe	40,6	37,5	32,9	31,4	28,7
GI Bplan 1A 1. Ae	35,5	38,3	37,8	34,4	30,6
GI1 Bplan 1A	30,9	31,6	31,0	29,8	28,3
GI2 Bplan 1A	31,1	31,3	30,2	29,3	28,8
GI3 Bplan 1A	32,4	33,3	32,4	30,9	29,0
GE Südwest	29,8	28,4	28,0	29,6	38,6
GI Südwest	36,4	35,5	35,2	36,3	40,1
Summe Immissionspegel	44	45	45	41	43

4.4 Lärmkarten

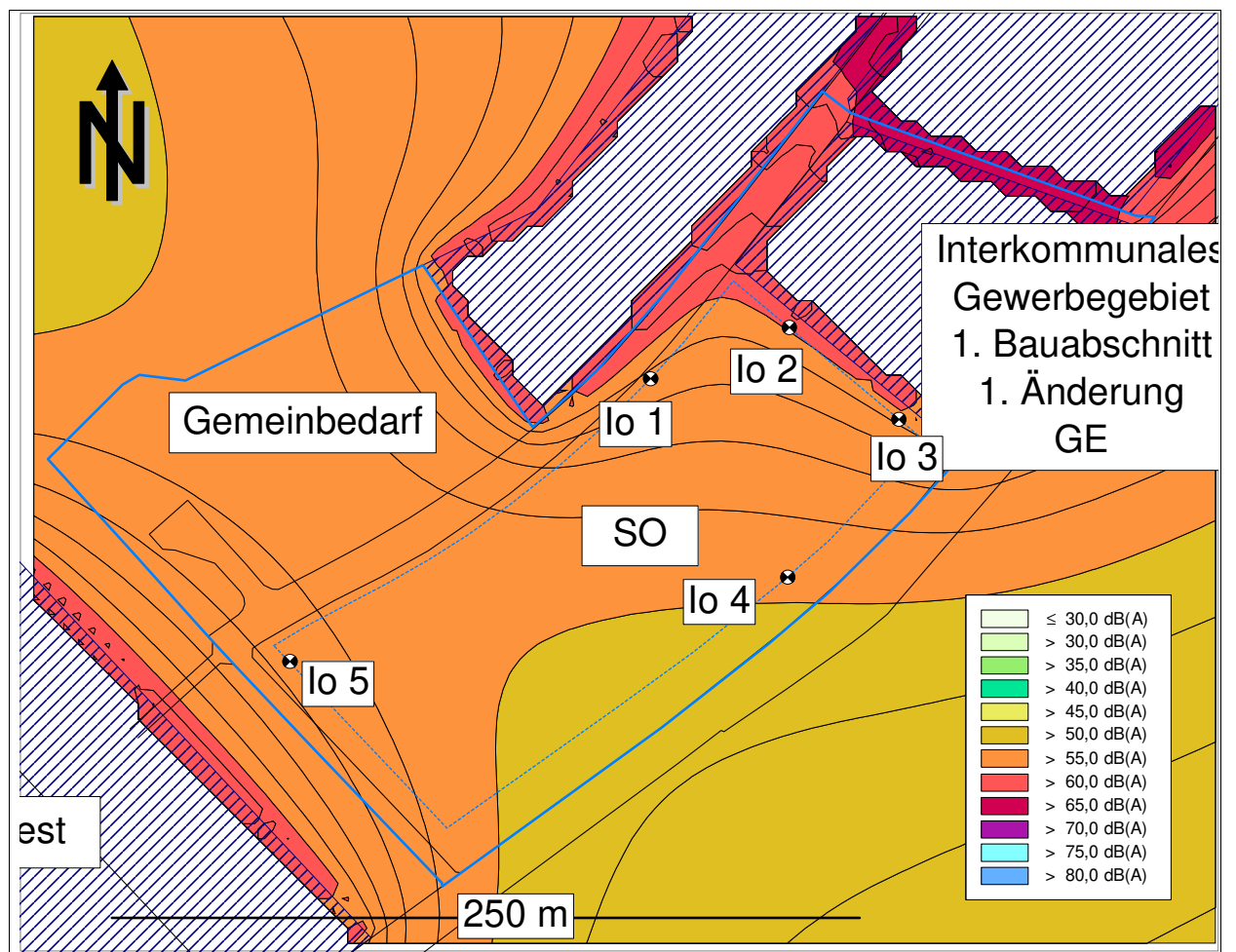


Abb. 6 : Lärmkarte der Immissionspegel Gewerbe tags,
Berechnungshöhe 5,0 m.

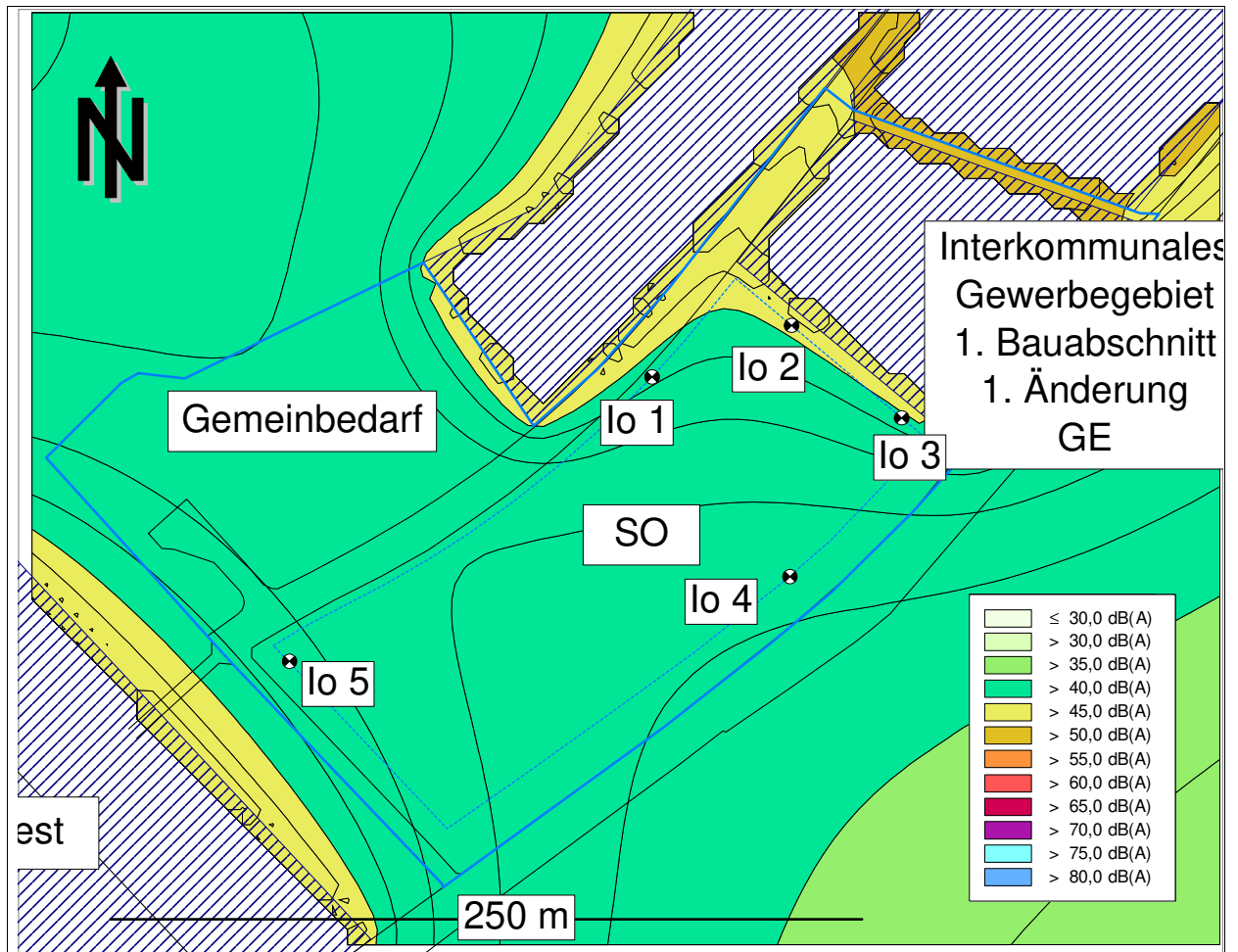


Abb. 7 : Lärmkarte der Beurteilungspegel Gewerbe nachts,
Berechnungshöhe 5,0 m.

4.5 Bewertung Gewerbe

Die berechneten Beurteilungspegel ergeben tags und nachts die Einhaltung der Orientierungswerte bzw. der Immissionsrichtwerte der TA Lärm ($L = 60/45$ dB(A)) an den Immissionsorten im geplanten Sondergebiet. Die bestehenden Industriegebiete werden tags im Sinne der DIN 18005 nicht eingeschränkt und sind bestimmungsgemäß nutzbar. Nachts bedeutet die Bebauungsplanänderung u.U. eine Einschränkung.

Mit einer 4 m hohen Lärmschutzwand an der nordöstlich Grenze des Sondergebietes (im Plangebiet zwischen Sondergebiet und Gewerbegebiet) sowie an der Nordwestgrenze des Sondergebietes auf einer Länge von 55 m beginnend am der nördlichen Ecke des Sondergebietes, also zwischen Sondergebiet und dem westlich angrenzenden Gewerbegebiet, können die Emissionsansätze um $\Delta L = 5$ dB erhöht werden.

5. Emissionskontingente für Teilfläche Gewerbe

5.1 Hinweise zur Berechnung der Emissionskontingente

Für die von Industriegebiet in Gewerbegebiet zu ändernde Fläche sollen im Bebauungsplan Emissionskontingente festgelegt werden. Bei einer Neugenehmigung für einen Gewerbebetrieb auf einer Teilfläche ist ggf. im Rahmen des Bauantragsverfahrens der Nachweis über die Einhaltung des Emissionskontingents zu führen. Dies geschieht durch Berechnung der einzuhaltenden Immissionsrichtwertanteile an den maßgeblichen Immissionsorten ausgehend von den Emissionskontingenten und der Fläche des Betriebsgrundstückes auf der Grundlage der DIN 45691. In einem zweiten Schritt ist dann eine Geräuschimmissionsprognose nach Anhang 2.3 der TA Lärm zu erstellen.

5.2 Emissionskontingente

Für die Emissionskontingente werden folgende Ansätze getroffen, mit denen die o.g. Werte an den Immissionsorten eingehalten werden. Eine Unterteilung bzw. Gliederung des Plangebietes in Flächen mit unterschiedlichen Emissionskontingenten erfolgt nicht, da dies aufgrund der geringen Ausdehnung der Fläche hier nicht sinnvoll ist.

Tab. 3 : Emissionskontingente.

Quelle / Bezeichnung	Emissionskontingente L_{EK} dB	
	tags	nachts
Plangebiet GE-Fläche im Norden des Plangebietes.	58	43

Für die Industrie- und Gewerbeflächen im Südwesten und im Plangebiet sind die o.g. flächenbezogenen Schallleistungspegel im Rahmen der Bebauungsplanentwicklung als Emissionskontingente festzulegen.

5.3 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.

6. Schallausbreitungsrechnung Verkehr

6.1 Berechnung des Beurteilungspegels

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 Parkplatzteilflächen 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 Parkplatzflächen 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 Schallleistungspegel des Fahrstreifenteilstücks i nach dem Abschnitt 3.3.2 in dB

l_i = Länge des Fahrstreifenteilstücks in m

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

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

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

3.3.3 Schallleistungspegel eines Fahrzeuges

Der Schallleistungspegel 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 Schallleistungspegel 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. 8 : Auszug aus RLS19.

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.

6.2 Emissionsansatz

Die Zählzeiten der Straße wurden der Verkehrsmengenkarte Hessen für das Jahr 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 L 3042 wird von einer Höchstgeschwindigkeit von $v_{\max} = 100 \text{ km/h}$ 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	$0,0555 \cdot \text{DTV}$	3	11	$0,0140 \cdot \text{DTV}$	10	25
Bundesstraßen	$0,0575 \cdot \text{DTV}$	3	7	$0,0100 \cdot \text{DTV}$	7	13
Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen	$0,0575 \cdot \text{DTV}$	3	5	$0,0100 \cdot \text{DTV}$	5	6
Gemeindestraßen	$0,0575 \cdot \text{DTV}$	3	4	$0,0100 \cdot \text{DTV}$	3	4

Abb. 9 : Tabelle 2 aus der RLS-19.

Tab. 4 : Zähl- und Emissionsdaten der Straße.

Bezeichnung	Zählzeiten DTV 2021	Schwerlast- anteil %	Prognose für 2036 DTV ^{*)}	Schwerlast- anteil %	
				p_1	p_2
L 3042 tags	3.517	5,6	3.790	2,1	3,5
L 3042 nachts				2,5	3,1

^{*)} Ansatz: 0,5% Zunahme jährlich

6.3 Ergebnisse

In den folgenden Tabellen sind die Ergebnisse dargestellt.

Tab. 5 : Beurteilungspegel Verkehr.

Bezeichnung	Verkehr L_r dB(A)		Orientierungs- werte dB(A)		Immissionsgrenz- wert dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Io 1	54	46	60	50	64	54
Io 2	55	47	60	50	64	54
Io 3	61	53	60	50	64	54
Io 4	64	56	60	50	64	54

6.4 Lärmkarten

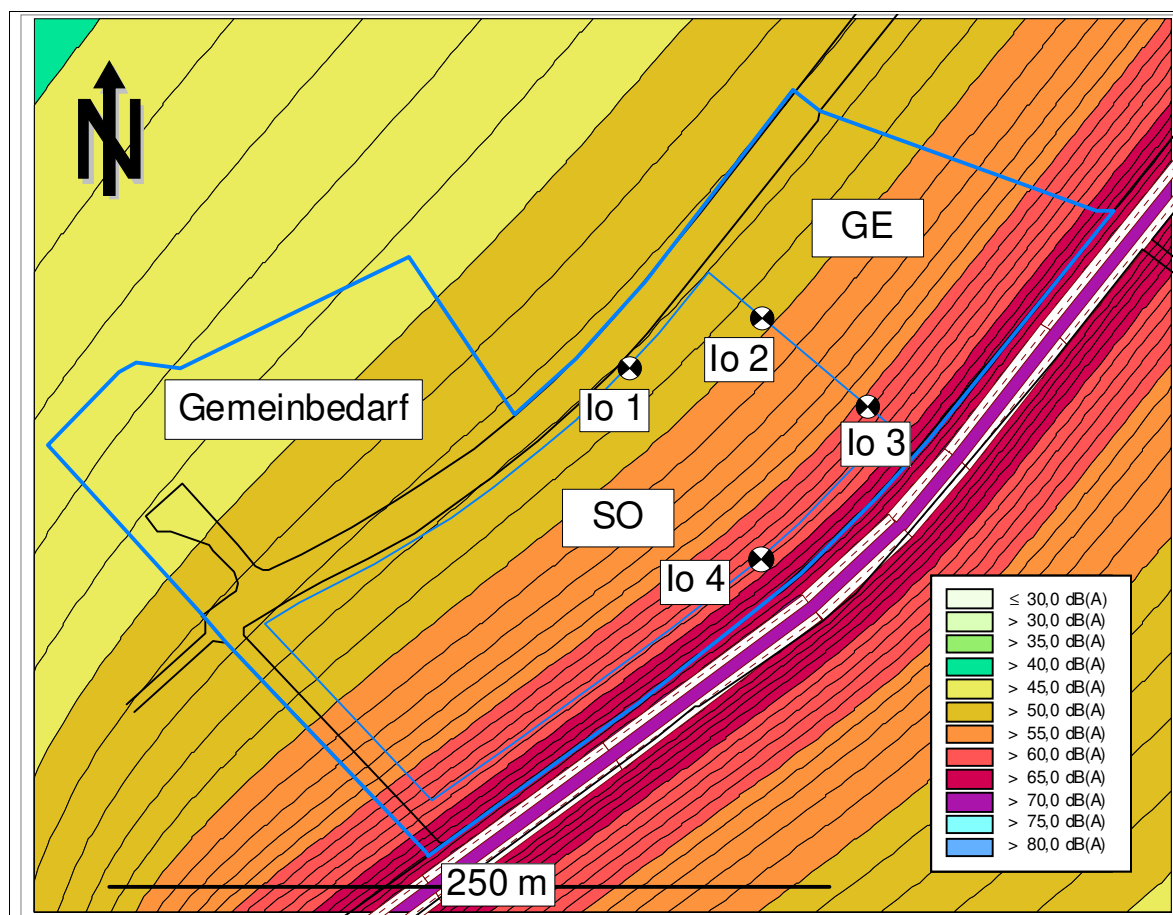


Abb. 10 : Lärmkarte der Beurteilungspegel Verkehr tags,
Berechnungshöhe 5,0 m.

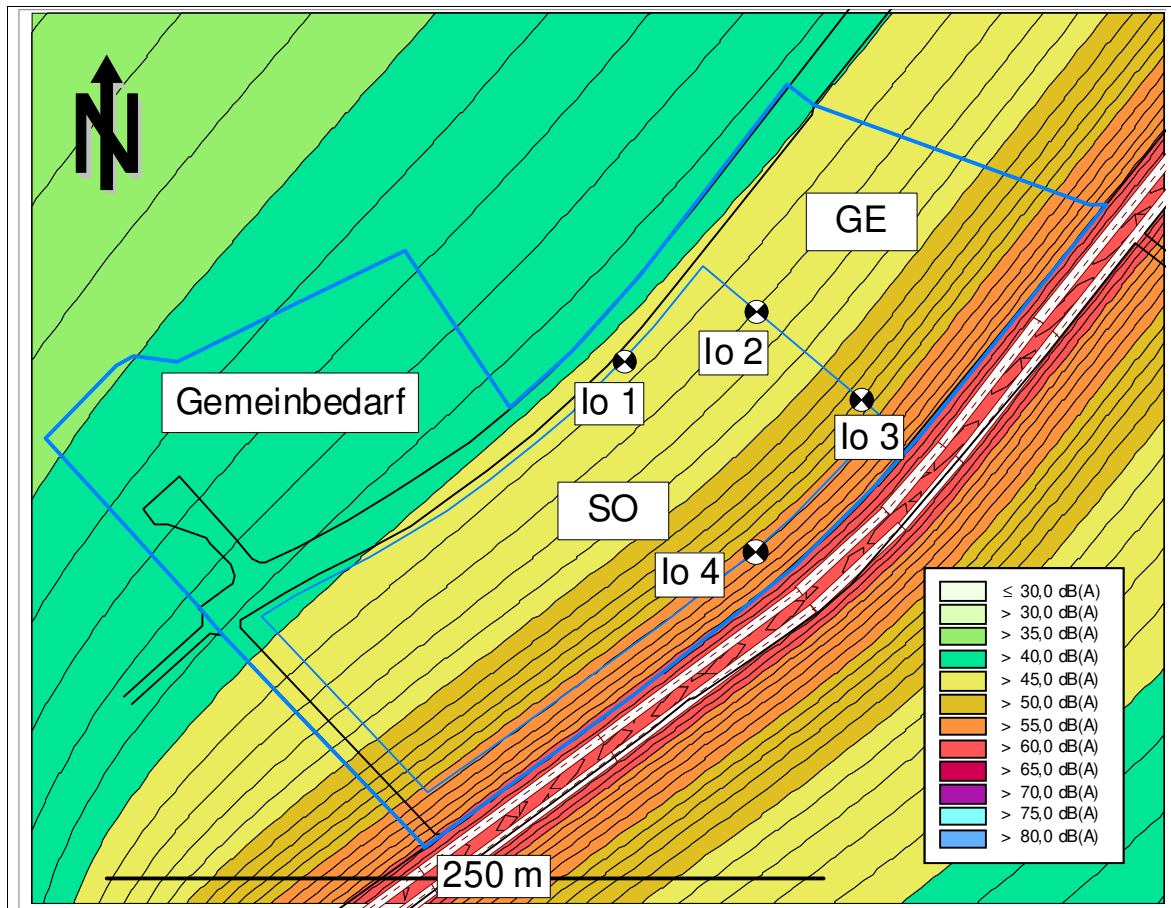


Abb. 11 : Lärmkarte der Beurteilungspegel Verkehr nachts,
Berechnungshöhe 5,0 m.

Für Immissionsorte an der Baugrenze (Immissionsort 4) gilt: Die Orientierungswerte der DIN 18005 werden tags und nachts überschritten. Die Grenzwerte der 16. BImSchV, die als Abwägungsrahmen herangezogen werden, werden tags eingehalten, nachts liegen geringe Überschreitungen in Höhe von $\Delta L = 2$ dB vor.

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.

Sofern eine Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" 18005 aber eine Unterschreitung der Grenzwerte der 16. BImSchV für Mischgebiete vorliegt, sind Maßnahmen zum passivem Schallschutz, die im Bebauungsplan festgelegt werden sollen, bauliche Maßnahmen einer geeigneten Grundrissgestaltung. 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.

Alternativ kann eine fensterunabhängige mechanische schallgedämmte Lüftung in zum Schlafen genutzten schutzbedürftigen Räumen vorgesehen werden. Dies gilt dann, wenn Überschreitung des Beurteilungspegels nachts von $L = 45 \text{ dB(A)}$ an Fassaden in zum Schlafen genutzten schutzbedürftigen Räumen von Wohnungen vorliegen. 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.

Die Fassaden, an denen nachts der Beurteilungspegel von $L = 45 \text{ dB(A)}$ überschritten wird, können erst festgelegt werden, wenn die Bebauung bekannt ist. Im vorliegenden Fall kann davon ausgegangen werden, dass alle Fassaden betroffen sind, die zu der Straße nach Osten orientiert sind.

6.5 Außenwohnbereiche

Bei Außenwohnbereichen sind ab einer Überschreitung des Beurteilungspegels von $L = 62 \text{ dB(A)}$ am Tag Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Dieser Wert wird eingehalten, mit Ausnahme von Balkonen an Fassaden, die auf der östlichen Baugrenze liegen und parallel zur Straße verlaufen.

7. Maßgeblicher Außenlärmpegel

7.1 DIN 4109, Schalldämm-Maße der Fassade

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

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

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

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:

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

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

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

7.2 Ergebnisse

Die in Form der folgenden Lärmkarten dargestellten maßgeblichen Außenlärmpegel enthalten die pegelmindernde Eigenabschirmung der Gebäude nicht, da die Gebäude noch nicht feststehen. Eine pegelmindernde Wirkung durch Eigenabschirmung entsteht, wenn die beiden Lärmarten vorwiegend an verschiedenen Fassaden des Gebäudes einwirken.

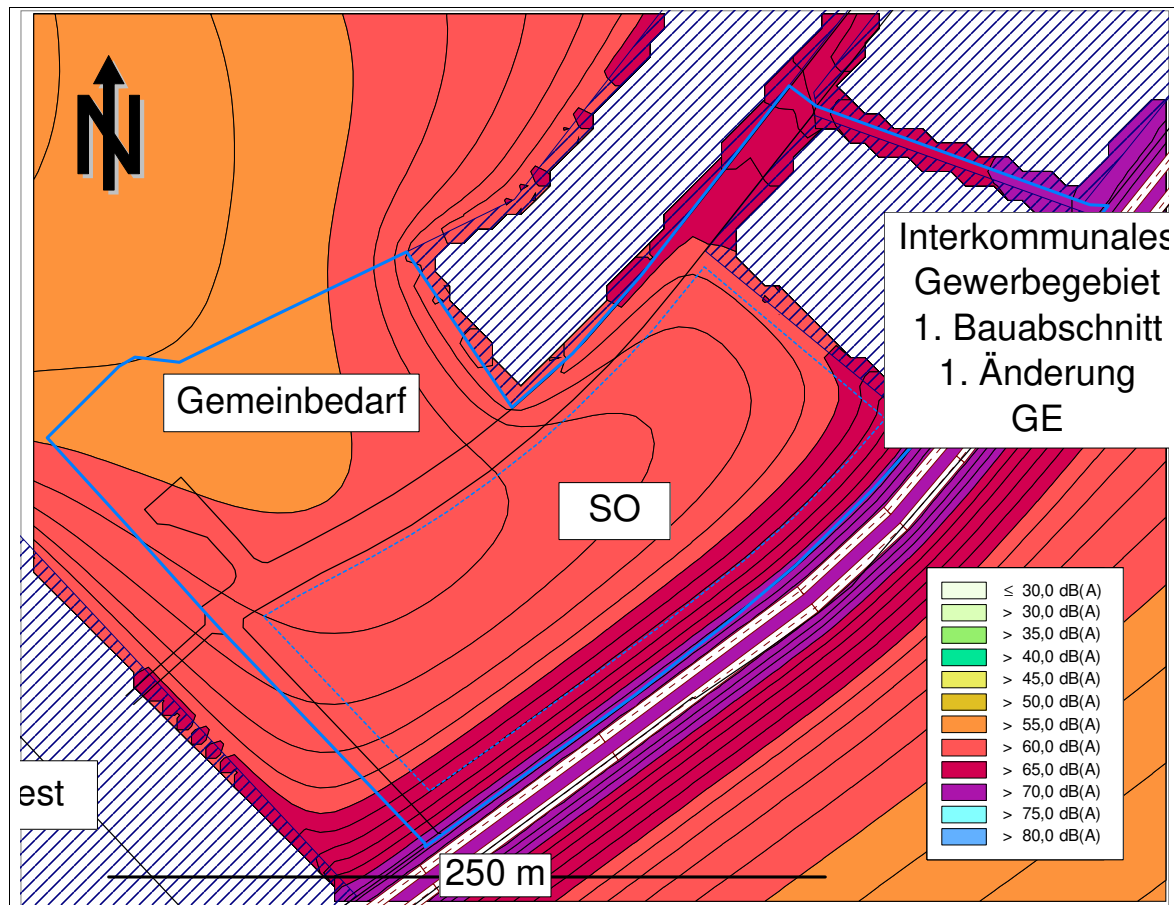


Abb. 12: Lärmkarte des maßgeblichen Außenlärmpegels tags, Berechnungshöhe 5,0 m.

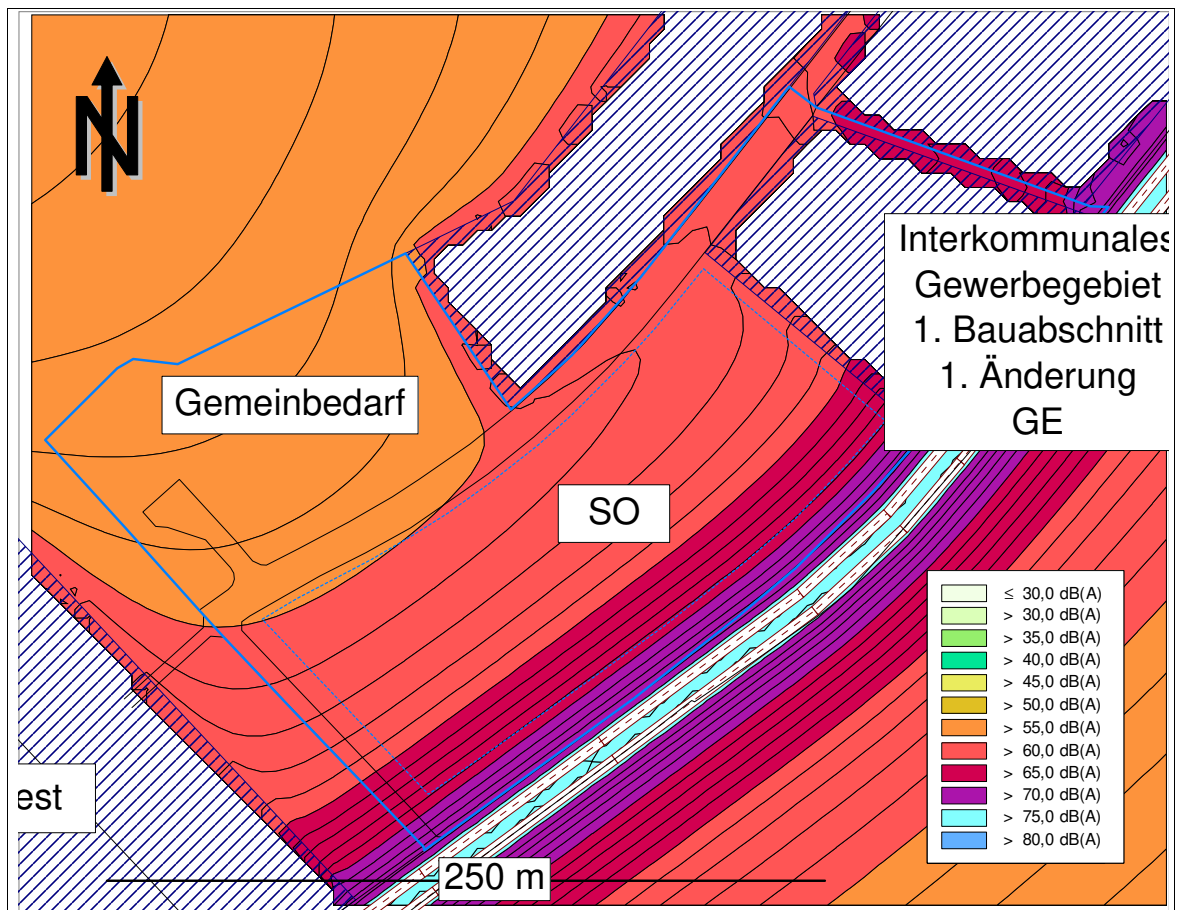


Abb. 13 : Lärmkarte des maßgeblichen Außenlärmpegels nachts,
Berechnungshöhe 5,0 m.

8. Berechnungsdaten

Im folgenden werden die Eingangsdaten der Schallausbreitungsrechnung dargestellt.

Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			K0	Freq.	Richtw.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht			
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(dB)	(Hz)	
GE Bplan IkGe 1.Ae	96,9	38,9	81,9	58,0	0,0	43,0	Lw''	0		58,0	0,0	43,0	0,0	500	(keine)
GE Bplan IkGe	100,9	40,9	85,9	60,0	0,0	45,0	Lw''	0		60,0	0,0	45,0	0,0	500	(keine)
GI Bplan 1A 1. Ae	108,1	43,1	93,1	65,0	0,0	50,0	Lw''	0		65,0	0,0	50,0	0,0	500	(keine)
GI1 Bplan 1A	108,7	43,7	93,7	65,0	0,0	50,0	Lw''	0		65,0	0,0	50,0	0,0	500	(keine)
GI2 Bplan 1A	106,9	41,9	91,9	65,0	0,0	50,0	Lw''	0		65,0	0,0	50,0	0,0	500	(keine)
GI3 Bplan 1A	107,1	42,1	92,1	65,0	0,0	50,0	Lw''	0		65,0	0,0	50,0	0,0	500	(keine)
GE Südwest	104,5	44,5	89,5	60,0	0,0	45,0	Lw''	0		60,0	0,0	45,0	0,0	500	(keine)
GI_Südwest	110,2	45,2	100,2	65,0	0,0	55,0	Lw''	0		65,0	0,0	55,0	0,0	500	(keine)

Straße

Bezeichnung	Lw'			genaue Zähldaten												zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.		
	Tag	Abend	Nacht	M			p1 (%)			p2 (%)			pmc (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art		Drefl	Hbeb	Abst.
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)		(%)	(dB)	(m)	(m)
L 3042 -> SW	78,7	-99,0	71,1	109,0	0,0	18,9	2,1	0,0	2,5	3,5	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	100		0,0	3,0	3	0,0	0,0		
L 3042 -> NO	78,7	-99,0	71,1	109,0	0,0	18,9	2,1	0,0	2,5	3,5	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	100		0,0	3,0	3	0,0	0,0		