

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 08.04.2022

Immissionsberechnung Nr. 5016

Inhalt : **Bauleitplanung zum Bebauungsplan "Wohngebiet im
Londörfer Feld" der Gemeinde Rabenau im Ortsteil
Geilhausen
Berechnung der auf das Plangebiet
einwirkenden Schallimmissionen**

Auftraggeber : **Faber und Schnepf Hoch-Tiefbau GmbH + Co KG
Ludwigstraße 51
35390 Gießen**

Anmerkung : Diese Berechnung besteht aus 31 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	5
2.4	Immissionsorte, Gebietsausweisung	6
2.5	Orientierungswerte DIN 18005	7
2.6	Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)	10
2.7	Immissionsrichtwerte TA Lärm	11
3.	Vorgehensweise	12
3.1	Verkehr	12
3.2	Gewerbe	13
3.2.1	Bebauungsplangebiet „Nördlich Klausenweg“	13
3.2.2	Bebauungsplangebiet Auf dem Streich/Im Bruchfeld	15
3.2.3	Feuerwehrstützpunkt Geilshausen	16
4.	Schallausbreitungsrechnung	17
4.1	Straßenverkehr	17
4.1.1	Beurteilungspegel Straßenverkehr	17
4.1.2	Emissionsansatz	17
4.1.3	Ergebnisse	18
4.2	Gewerbe	21
4.2.1	Auszug aus DIN 18005	21
4.2.2	Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2	21
4.2.3	Meteorologische Korrektur	22
4.2.4	Beurteilungspegel	23
4.2.5	Ergebnisse	23
5.	Bewertung	26
5.1	Gewerbe	26
5.2	Straße	26
6.	Schalldämm-Maße der Fassade gemäß DIN 4109	27
7.	Weitere passive Maßnahmen	29
8.	Außenwohnbereiche	29
9.	Aussagesicherheit	30
10.	Berechnungsdaten	31

1. Aufgabenstellung

Der Auftraggeber entwickelt in Rabenau im Ortsteil Geilhausen den Bebauungsplan „Wohngebiet im Londörfer Feld“. Es soll ein allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden. An das Plangebiet grenzt östlich ein Gewerbegebiet an; zwischen Plangebiet und Gewerbegebiet verläuft die L 3126.

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 bzw. Immissionsrichtwerte der TA Lärm einhalten.

Die Berechnung der Verkehrsimmissionen wird auf der Grundlage der RLS 19 (Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen) durchgeführt.

Es ist durch Berechnung nachzuweisen, dass das Gewerbe durch die Planung nicht eingeschränkt wird. Hierzu sind Berechnungen anhand der „Prüfwerte“ der DIN 18005 durchzuführen. Die Bewertung erfolgt anhand der im Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 angegebenen Orientierungswerte sowie der Immissionsrichtwerte der TA Lärm.

Zur Ermittlung der Geräuschbelastung ist eine Schallausbreitungsrechnung durchzuführen. Die Grundlage hierfür sind flächenbezogene Schalleistungspegel für die Gewerbefläche im Osten.

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

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] 18. BImSchV Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung) vom 18.7.1991, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 1. Juni 2017
- [3] DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juni 2002
- [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

- Entwurf/Vorabzug zum Bebauungsplan der Gemeinde Rabenau, OT Geilshausen „Im Londörfer Feld“, PDF-Datei „E_BP_Londörfer_Feld_mTFs_15-09-2021.pdf“
- Bebauungsplan der Gemeinde Rabenau, OT Geilshausen „Nördlich Klausenweg“, PDF-Datei „S_Noerdlich_Klausenweg_05_05_2014.pdf“
- Bebauungsplan der Gemeinde Rabenau, OT Geilshausen „Feuerwehrstützpunkt Geilshausen“, PDF-Datei „SV_BP_Feuerwehrstuetzpunkt_mTFs_13-09-2021.pdf“
- Bebauungsplan der Gemeinde Rabenau, OT Geilshausen „Mühlbrücken, 1. Änderung“, PDF-Datei „Geilshausen_Mühlbrücken 1Änderung.pdf“
- Bebauungsplanentwurf der Gemeinde Rabenau „Auf dem Streich / Im Bruchfeld“, PDF-Datei „E_BP_Auf_dem_Streich_Im_Bruchfeld_19-11-2021_Vorabzug.pdf“
- Bebauungsplan der Gemeinde Rabenau Nr. 1, PDF-Datei „Geilshausen B-Plan Nr. 1.pdf“
- Bebauungsplan der Gemeinde Rabenau „Gartengebiet Londörfer Feld“, PDF-Datei „Geilshausen_Gartengebiet Londörfer Feld.pdf“
- Verkehrsmengenkarte für Hessen, Ausschnitt Kreis Gießen, Ausgabe 2015, PDF-Datei „VM2015_Gießen.pdf“

2.3 Lagebeschreibung

Das Bebauungsplangebiet liegt am nördlichen Ortsrand von Geilshausen. Das Gelände steigt in nordwestlicher Richtung leicht an.

Die Landesstraße 3126 (Grünberger Straße) verläuft östlich entlang des Plangebiets. Weiter östlich liegt das Gewerbegebiet des Bebauungsplans „Nördlich Klausenweg“.

Östlich angrenzend zwischen dem südlichen Teil des Plangebietes und der Landesstraße 3126 befindet sich ein Kleingartengebiet gemäß Bebauungsplan „Geilshausen Gartengebiet Londörfer Feld“.

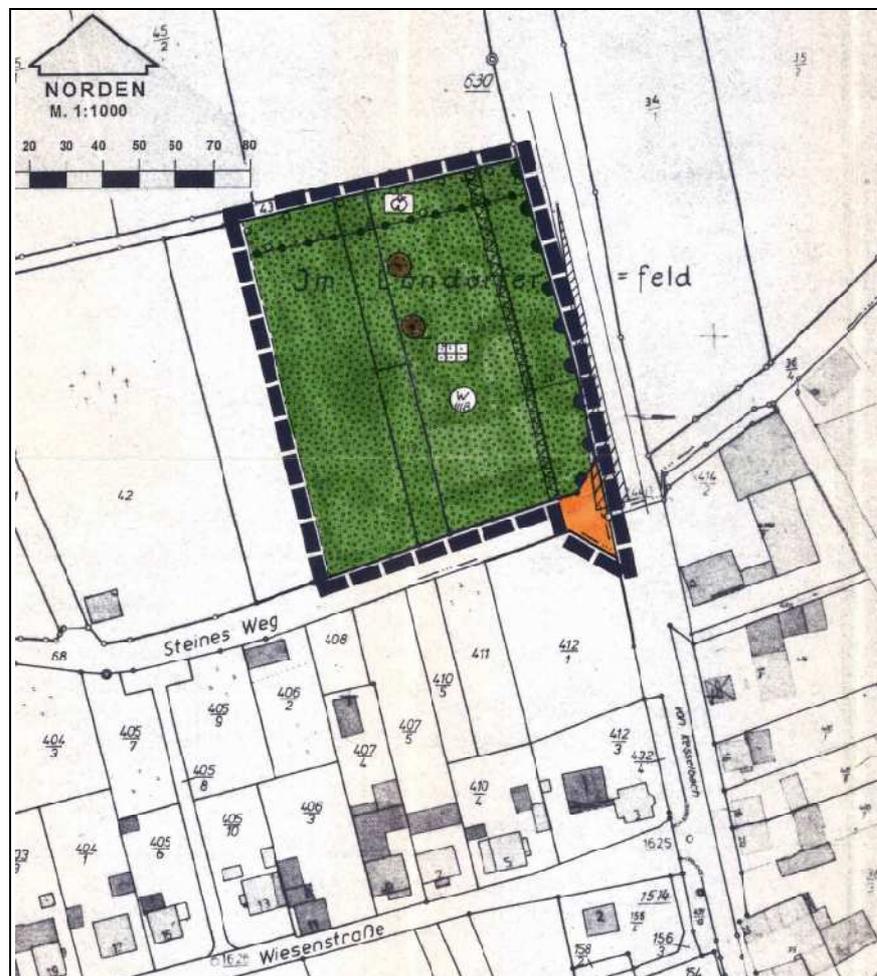


Abb. 1 : Geilshausen Gartengebiet Londörfer Feld.

2.5 Orientierungswerte DIN 18005

In der Norm DIN 18005 wird ausgeführt, dass ausreichender Schallschutz eine der Voraussetzungen für gesunde Lebensverhältnisse der Bevölkerung ist. In erster Linie sollte der Schall bereits bei der Entstehung (z. B. an Kraftfahrzeugen) verringert werden. Dies ist häufig nicht in ausreichendem Maß möglich. Lärmvorsorge und Lärminderung müssen deshalb auch durch städtebauliche Maßnahmen bewirkt werden. Voraussetzung dafür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen. Nachträglich lassen sich wirksame Schallschutzmaßnahmen vielfach nicht oder nur mit Schwierigkeiten durchführen.

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 enthält Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung; sie sind eine sachverständige Konkretisierung für in der Planung zu berücksichtigende Ziele des Schallschutzes; sie sind keine Grenzwerte.

Die Orientierungswerte haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen sowie 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 gelten für die städtebauliche Planung, nicht dagegen für die Zulassung von Einzelvorhaben oder für den Schutz einzelner Objekte. Die Orientierungswerte unterscheiden sich nach Zweck und Inhalt von immissionsrechtlich festgelegten Werten wie etwa den Immissionsrichtwerten der TA Lärm oder den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung; sie weichen zum Teil von diesen Werten ab.

Für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden gelten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Orientierungswerte:

- a) Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten:

tags L = 50 dB(A)
nachts L = 40 bzw. 35 dB(A)

- b) Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten:

tags L = 55 dB(A)
nachts L = 45 bzw. 40 dB(A)

- c) Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen:

tags L = 55 dB(A)
nachts L = 55 dB(A)

- d) Bei besonderen Wohngebieten (WB):

tags L = 60 dB(A)
nachts L = 45 bzw. 40 dB(A)

- e) Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI):

tags L = 60 dB(A)
nachts L = 50 bzw. 45 dB(A)

- f) Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE):

tags L = 65 dB(A)
nachts L = 55 bzw. 50 dB(A)

- g) Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart:

tags L = 45 bis 65 dB(A)
nachts L = 35 bis 65 dB(A)

- h) Bei Industriegebieten (GI) kann – soweit keine Gliederung nach § 1 Abs. 4 und 9 BauNVO erfolgt – kein Orientierungswert angegeben werden.

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden.

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 überkommener Stadtstrukturen

– zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

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

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 6 Uhr bis 22 Uhr und nachts der Zeitraum von 22 Uhr bis 6 Uhr zugrunde zu legen. Falls nach örtlichen Verhältnissen andere Regelungen gelten, soll eine mindestens 8-stündige Nachtruhe sichergestellt sein.

Die Einwirkung der zu beurteilenden Geräusche wird anhand eines Beurteilungspegels L_r (Rating Level) bewertet. Dieser Beurteilungspegel wird unter Berücksichtigung der Einwirkungsdauer und der Tageszeit des Auftretens 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.

Die o. g. Bauflächen, Baugebiete, Sondergebiete und sonstigen Flächen entsprechen dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung.

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

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 werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutz-

maßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

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 dB(A)

nachts L = 49 dB(A)

- an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen

tags L = 57 dB(A)

nachts L = 47 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 dB(A)

b) Gewerbegebiete (vgl. § 8 BauNVO):

tags L = 65 dB(A)

nachts L = 50 dB(A)

c) Urbane Gebiete (vgl. §§ 6a BauNVO):

tags L = 63 dB(A)

nachts L = 45 dB(A)

d) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (vgl. §§ 5,6 und 7 BauNVO):

tags L = 60 dB(A)

nachts L = 45 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.

Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Richtwert am Tage um nicht mehr als $\Delta L = 30$ dB und zur Nachtzeit um nicht mehr als $\Delta L = 20$ dB überschreiten.

Während der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit an Werktagen (6 Uhr bis 7 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr) sowie an Sonn- und Feiertagen (6 Uhr bis 9 Uhr, 13 Uhr bis 15 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr) ist die erhöhte Störwirkung (für Gebiete nach Buchstaben e) bis g) durch einen Zuschlag von $K_R = 6$ dB zum Immissionspegel zu berücksichtigen.

3. Vorgehensweise

3.1 Verkehr

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

Grundlage sind die in der Verkehrsmengenkarte für Hessen für die L 3126 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.

3.2 Gewerbe

3.2.1 Bebauungsplangebiet „Nördlich Klausenweg“

Das östlich an die L 3126 angrenzende Bebauungsplangebiet „Nördlich Klausenweg“ besteht aus einer Gewerbegebietsfläche.

Das Gewerbegebiet ist derzeit nur auf der westlichen Fläche (34/1) von einem Getränkemarkt genutzt, der von Süden erschlossen ist. Die östliche Fläche ist ungenutzt.



Abb. 3 : Bebauungsplan „Nördlich Klausenweg“.

Südlich angrenzend an dieses Gebiet befindet sich sowohl Dorfgebiet (immissionsschutzrechtlich gleichbedeutend mit Mischgebiet). Hierfür existiert der Bebauungsplan Geilshausen B-Plan Nr. 1. Innerhalb des Gebietes befindet sich Wohn- als auch Gewerbenutzung.

Um die zu prüfen, ob das Gewerbegebiet durch das geplante Wohngebiet beeinträchtigt wird, wird eine Berechnung mit einer Ersatzschallquelle durchgeführt.

In der Norm wird ein Wert für eine Ersatzquelle für Gewerbegebiete von tags und nachts von $L_{WA''} = 60 \text{ dB(A)/m}^2$ genannt. Hiervon kann nicht ohne Begründung abgewichen werden. Dies kann z. B. in Abstimmung und mit Einverständnis der Gewerbebetriebe geschehen. Die bestehende Gewerbegebietsfläche wird mit flächenbezogenen Schalleistungspegeln in Höhe von $L_{WA''} = 60 \text{ dB(A)}$ je m^2 Fläche für den Tages- und Nachtzeitraum beaufschlagt.

Die Berechnung erfolgt zunächst für einen Immissionsort am Nordrand des Dorfgebietes (Geilshausen B-Plan Nr. 1). Hier muss der Immissionsrichtwert durch das Gewerbe schon jetzt eingehalten werden. Wo sich an diesem Immissionsort im Dorfgebiet Überschreitungen der Immissionsrichtwerte (tags $L = 60 \text{ dB(A)}$, nachts $L = 45 \text{ dB(A)}$) ergeben, werden die vorgenannten flächenbezogenen Schalleistungspegel der Ersatzquelle entsprechend vermindert.

Die Berechnung erfolgt mit folgenden Einstellungen:

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

Bodendämpfung: spektral

Max. Reflexionsordnung: 1

Bodenabsorption: 0,6

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

Die Berechnung ergibt, dass, um hier die Einhaltung des Immissionsrichtwertes nachts sicherzustellen, der flächenbezogene Schalleistungspegel der Ersatzquelle für das Gewerbegebiet "Nördlich Klausenweg" nachts auf $L_{WA''} = 50 \text{ dB(A)}$ pro m^2 reduziert werden muss.

3.2.2 Bebauungsplangebiet Auf dem Streich/Im Bruchfeld

Nördlich des Plangebietes befindet sich ein Steinbruch. Der Abstand von der nördliche Grenze des Plangebietes „Wohngebiet im Londörfer Feld“ bis zum südlichen Rand des Steinbruchgebietes beträgt ca. 210 m. Im nördlichen Bereich des Steinbruchgeländes soll u. a. zeitweise eine Brecheranlage betrieben werden. Hier beträgt der Abstand zum Wohngebiet 400 m.

Hier wird derzeit ein Bebauungsplan entwickelt, der das Gebiet als Sondergebiet ausweist.

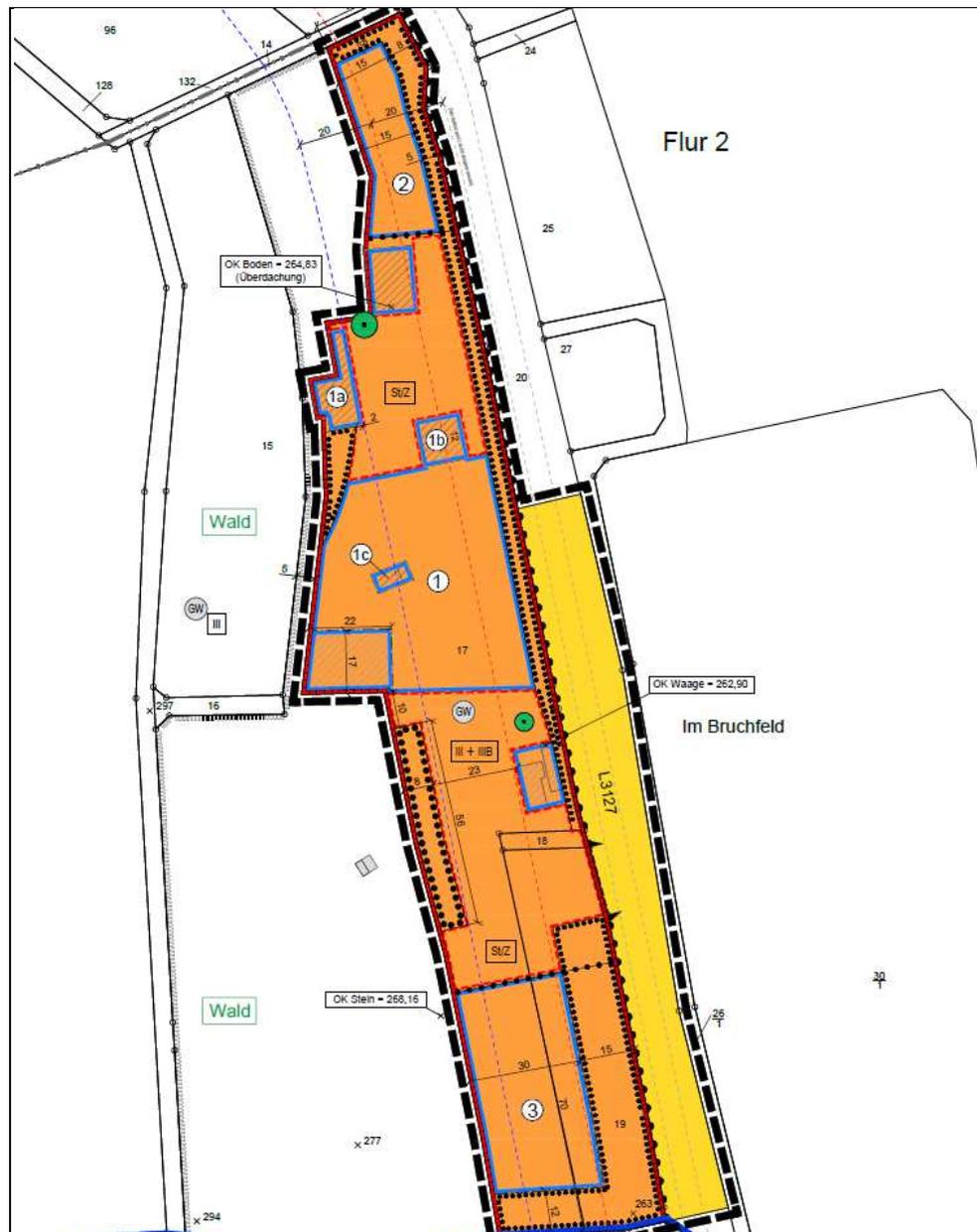


Abb. 4 : Bebauungsplanentwurf Auf dem Streich / Im Bruchfeld.

Das Sondergebiet wird mit einem Flächen-Schalleistungspegel für Industriegebiete von $L_{WA} = 65 \text{ dB(A)/m}^2$ tagsüber berücksichtigt. Nachts liegt hier keine Nutzung vor.

3.2.3 Feuerwehrstützpunkt Geilshausen

Im Süden des Plangebietes südlich des Steinsweges besteht der Bebauungsplan „Feuerwehrstützpunkt Geilshausen“. Die Fläche ist derzeit noch ungenutzt.

Wenngleich es sich nicht um eine Anlage handelt, für die die TA Lärm gilt, wird diese Fläche als Gewerbequelle mit berücksichtigt, indem eine Feuerwehrrübung berechnet wird. Der Einsatzfall wird nicht betrachtet.

Für den Emissionsansatz wird auf eine Reihe von eigenen Messungen zurückgegriffen.

Üblicherweise laufen Übungen wie folgt ab:

- es werden Einsatzfahrzeug aus der Halle gefahren, außen aufgestellt, Schläuche moniert, Wasser mit Hochdruckpumpe als Löschmittel eingesetzt; die Motoren laufen mit erhöhter Drehzahl, um die Wasserpumpe anzutreiben,
- es werden Aggregate (u. a. Stromgenerator und Ventilator) probetrieben,
- es werden Schläuche abgewickelt und Kupplungen montiert; Geräusche entstehen, wenn dies Metallkupplungen auf den Boden fallen,
- es findet Kommunikation statt, auch lautes Rufen.

Diese Übungen finden in der Regel am späten Nachmittag statt und dauern dann ca. 30 Minuten.

Der Schalleistungspegel einer gesamten Übung ohne Ventilator wurde in der Vergangenheit mit $99 < L_{WA} < 102 \text{ dB(A)}$ ermittelt. Die Differenz zwischen L_{Aeq} und L_{AFTeq} betrug $\Delta L < 2 \text{ dB}$, so dass kein Impulszuschlag vergeben wird. Der Ansatz enthält alle weiteren Einzelereignisse wie Türeenschlagen, Motorstart etc.

Die lauteste Quelle ist i. d. R. der Ventilator. Der Schalleistungspegel des Ventilators wurde in der Vergangenheit mit $108 < L_{WA} < 110 \text{ dB(A)}$ ermittelt. Das Geräusch ist tonhaltig; es wird ein Tonzuschlag von $K_T = 3 \text{ dB}$ vergeben. Der Ventilator wird i. d. R. 10 Minuten betrieben.

4. Schallausbreitungsrechnung

4.1 Straßenverkehr

Die Berechnung erfolgt auf der Grundlage der RLS-19.

4.1.1 Beurteilungspegel Straßenverkehr

Der Beurteilungspegel des Straßenverkehrs wird berechnet nach:

$$L_r = L_m + K$$

Hierin bedeuten:

L_r Beurteilungspegel des Straßenverkehrs [dB(A)]

K Zuschlag für erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen [dB]

L_m Gesamtmittelungspegel [dB(A)]

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

4.1.2 Emissionsansatz

Die Zählraten der Straße wurden der Verkehrsmengenkarte für Hessen, Ausschnitt Kreis Gießen für das Jahr 2015 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 p1 und p2 (Schwerlastanteile ohne und mit Anhänger) zugeordnet und in der Tabelle weiter unten dargestellt.

Für die L 3126 wird von einer Höchstgeschwindigkeit von $v_{\max} = 50$ 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 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. 5 : Tabelle 2 aus der RLS-19.

Tab. 1 : Zähl- und Emissionsdaten der Straße.

Bezeichnung	Zähl- daten DTV 2015	Schwerlast- anteil %	Prognose für 2035 DTV ^{*)}	Schwerlast- anteil %		L_W · dB(A)
				p1	p2	
L 3126 tags	3.894	4,2	4.302	1,6	2,6	75,6
L 3126 nachts				1,9	2,3	68,0

^{*)} Ansatz: 0,5% Zunahme jährlich

4.1.3 Ergebnisse

Die Beurteilungspegel sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tab. 2: Ergebnisse der Berechnung.

Bezeichnung	Beurteilungspegel		Orientierungswerte	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Io 1	49	41	55	45
Io 2	52	45	55	45
Io 3	58	50	55	45
Io 4	50	43	55	45
Io 5	51	43	55	45

Es ist zu erkennen, dass die Orientierungswerte tags und nachts eingehalten werden, mit Ausnahme an dem Immissionsort 3. Hier treten geringe Überschreitungen auf. In den folgenden Abbildungen sind die Lärmkarten dargestellt.

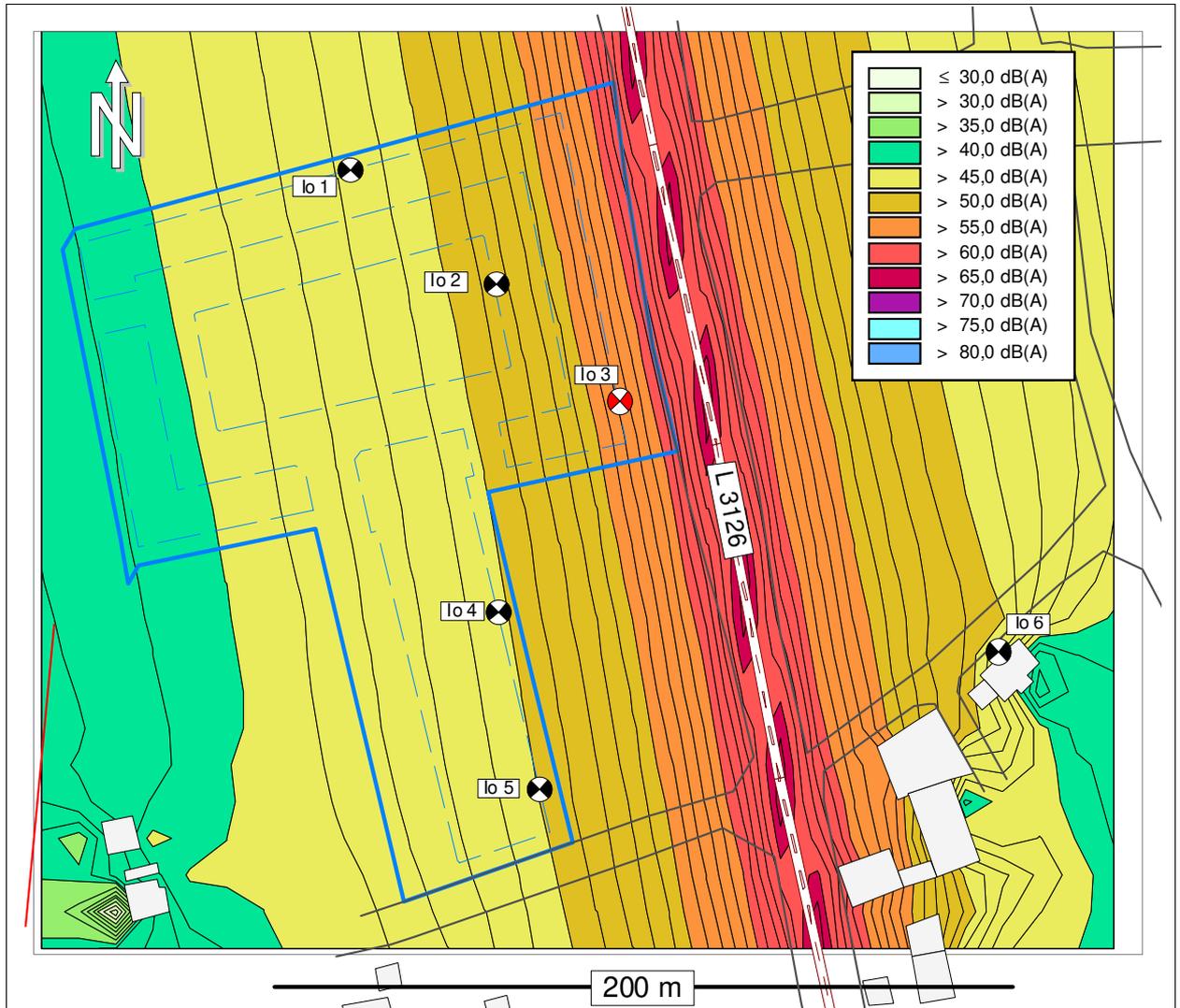


Abb. 6 : Lärmkarte tags, Berechnungshöhe 5 m.



Abb. 7 : Lärmkarte nachts, Berechnungshöhe 5 m.

4.2 Gewerbe

4.2.1 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).

4.2.2 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	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

4.2.3 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.

Gemäß Vorgabe des hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit (Schreiben vom 24.3.1999) soll bei der meteorologischen Korrektur (C_{met}) aus Vereinfachungsgründen grundsätzlich der Faktor $C_0 = 2$ dB verwendet werden. 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.

4.2.4 Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

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

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

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

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

4.2.5 Ergebnisse

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

Tab. 3 : Beurteilungspegel tags/nachts.

Bezeichnung	Beurteilungspegel L _r dB(A)		Immissionsrichtwert TA Lärm L dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts
Io 1	47	32	55	40
Io 2	48	36	55	40
Io 3	51	40	55	40
Io 4	49	35	55	40

Bezeichnung	Beurteilungspegel L_r dB(A)		Immissionsrichtwert TA Lärm L dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts
Io 5	53	34	55	40

Es ist zu erkennen, dass die Orientierungswerte/Immissionsrichtwerte tags und nachts eingehalten werden. In den folgenden Abbildungen sind die Lärmkarten dargestellt.

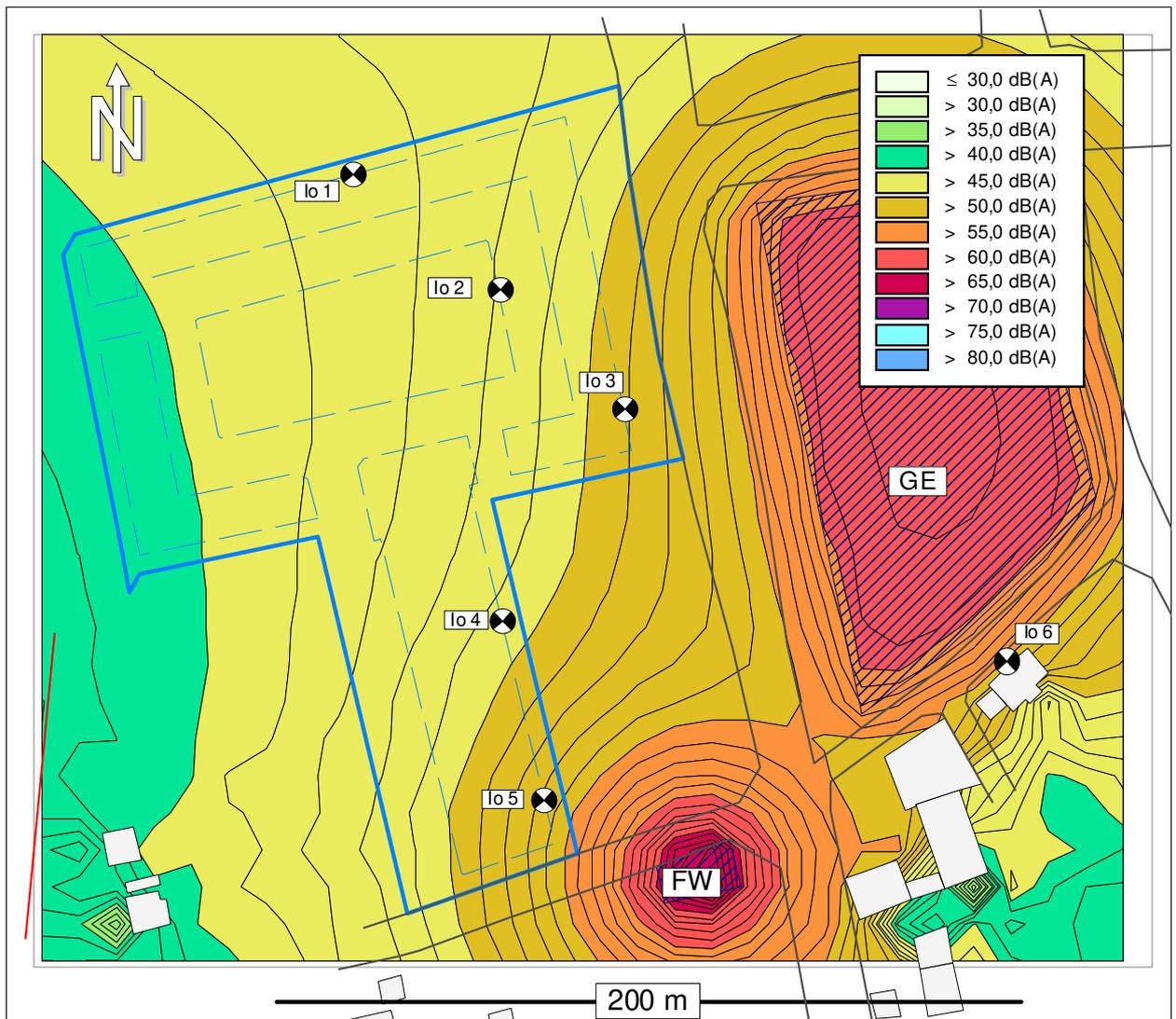


Abb. 8 : Lärmkarte tags, Berechnungshöhe 5 m.

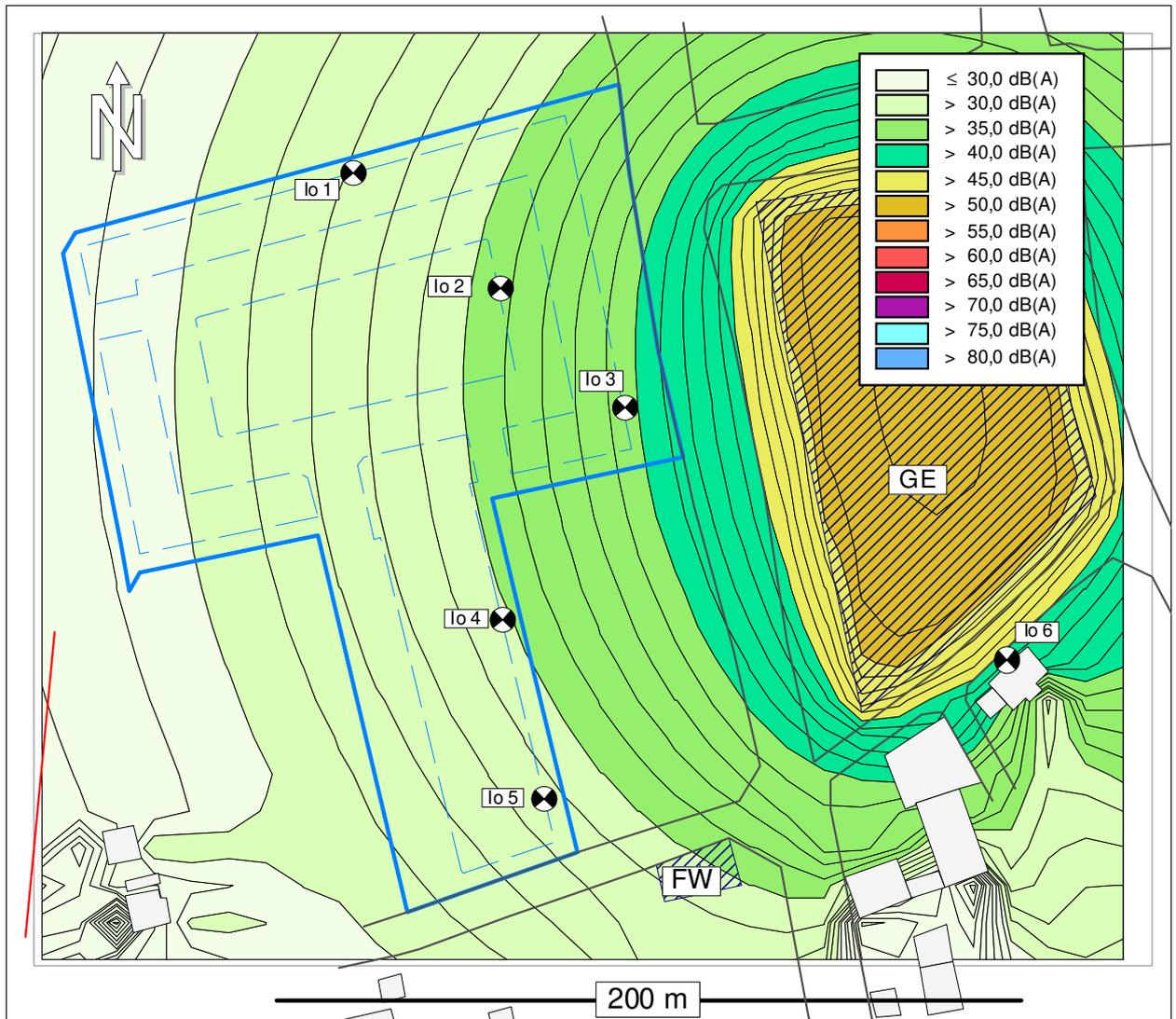


Abb. 9 : Lärmkarte nachts, Berechnungshöhe 5 m.

Anmerkung: Bei Lärmkarten handelt es sich um Rasterberechnungen. Zwischenwerte werden interpoliert. Naturgemäß ist es hierin nicht möglich, der Forderung der TA Lärm Rechnung zu tragen, nach der die Reflexionen der betroffenen Fassade (Immissionsort) nicht zu berücksichtigen sind. Die Lärmkarten enthalten aus diesem Grund grundsätzlich die Reflexionen der betroffenen Fassade und sind daher ausschließlich als Visualisierung der Schallpegelverteilung zu sehen. Keinesfalls können die Werte in der Nähe der Fassade mit den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm verglichen werden. Deswegen werden Einzelpunktberechnungen durchgeführt.

5. Bewertung

5.1 Gewerbe

Die Berechnungen mittels flächenbezogenen Schalleistungspegeln für die gewerbliche Nutzung östlich des Plangebietes zeigen für das gesamte Plangebiet die Einhaltung der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 für allgemeine Wohngebiete zur Tagzeit von $L = 55 \text{ dB(A)}$ und zur Nachtzeit von $L = 40 \text{ dB(A)}$.

Zu beachten sind die Ausführungen im Kapitel 3.2.1 zum reduzierten Ansatz des flächenbezogenen Schalleistungspegels für den Nachtzeitraum.

5.2 Straße

Die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete werden durch den Straßenverkehr auf der L 3126 an den Immissionsorten (bis auf Immissionsort 3) tags und nachts eingehalten. Das ist der Immissionsort, der direkt an der Landesstraße liegt.

An diesem Immissionsort werden die Grenzwerte der 16. BImSchV die hier als Abwägungsrahmen für die Notwendigkeit eines aktiven Schallschutzes (Abschirmwall/-wand) herangezogen werden, nachts um $\Delta L = 1 \text{ dB}$ 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 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 schutzbedürftige Räume insbesondere

Schlafräume zur lärmabgewandten Seite hin orientiert werden sollten. Das betrifft die Ostfassade der Gebäude an der Landesstraße.

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.

Im vorliegenden Fall reicht es aus, Schlafräume zur lärmabgewandten Seite hin zu orientieren.

6. 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 ggfs. 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. Für die von der Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis bei offener Bebauung um $\Delta L = 5$ dB und bei geschlossener Bebauung bzw. Innenhöfen um $\Delta L = 10$ dB gemindert werden.

Der 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.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

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

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

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen 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 [dB]

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, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen, Büroräumen und ähnliches

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

Die höchsten Anforderungen an die Schalldämmung der Fassade besteht an den Häusern an der Landesstraße, die der Straße zugewandt sind. Hier beträgt der maßgebliche Außenlärmpegel $L_a = 63 \text{ dB(A)}$. Das ergibt ein erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß von $R'_w = 33 \text{ dB}$.

Diese Anforderung wird von üblicher Bauweise erfüllt.

Tags ergeben sich in der Summe des einwirkenden Schalls (Gewerbe und Straße) keine Anforderungen, die über die übliche Bauweise hinausgehen.

7. Weitere passive Maßnahmen

Da die Schalldämmung von Fenstern nur dann wirkt, wenn die Fenster geschlossen sind, sind nach der VDI 27191 Schlafräume, bzw. die zum Schlafen geeigneten Räume mit zusätzlichen Lüftungseinrichtungen (oder Fenster, die auch im gekippten Zustand eine hinreichende Schalldämmung aufweisen) auszuführen oder zur lärmabgewandten Seite hin auszurichten. Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen genutzt werden, kann ansonsten ein kurzzeitiges Öffnen der Fenster zugemutet werden (Stoßlüftung).

Lüftungseinrichtungen für Schlafräume sind dann zu empfehlen, wenn der Beurteilungspegel von $L = 50 \text{ dB(A)}$ überschritten wird. Dies ist hier nicht der Fall.

8. Außenwohnbereiche

Außenwohnbereiche wie Balkone oder Terrassen sind ebenfalls schutzbedürftig. Gemäß einschlägiger Literatur ist eine sinnvolle Nutzung ab einem Dauerschallpegel von $L = 62 \text{ dB(A)}$ tags nicht mehr gegeben. Dies ist hier nicht der Fall.

9. **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.

10. Berechnungsdaten

Punktquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Richtw.	Höhe	
	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Nacht (min)	Tag (min)				Nacht (min)
Ventilator FW	113,0	113,0	Lw	vent	110,0	0,0	0,0	0,0	-3	10,00	0,00	0,0	(keine)	4,00 f

Horizontale Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw''		Lw / Li		Korrektur		Einwirkzeit		K0	
	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)		Nacht (min)
GE	99,2	39,2	60,0	89,2	Lw''	ESI	0,0	60,0	0,0	50,0		0,0
SO	106,4	41,4	65,0	41,4	Lw''	ESI	0,0	65,0	0,0	0,0		0,0
Übungsplatz Feuerwehr	102,0	102,0	78,1	78,1	Lw	ueb	102,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,0

Straße

Bezeichnung	Lw'		genaue Zähldaten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.					
	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	M		p1 (%)		p2 (%)		Pkw (km/h)	Lkw (km/h)		Abst.	Art		Drefl (dB)	Hbeb (m)	Abst. (m)			
L 3126	75,6	-99,0	68,0	247,4	0,0	43,0	1,6	0,0	1,9	2,6	0,0	2,3	0,0	0,0	50	w6	2,0	2	0,0	0,0

Spektrien

Bezeichnung	ID	Typ	Terzspektrum (dB)										
			Bew.	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Übungsbetrieb	ueb	Lw	27,0	41,7	48,5	49,9	53,8	57,7	57,4	55,4	45,1	62,8	62,9
Ventilator	vent	Lw	34,4	50,6	58,2	65,8	73,0	77,4	78,2	73,9	63,4	82,4	84,7
Gewerbe	ESI	Lw	A	-26,0	-11,0	-6,0	-3,0	-8,0	-14,0	-22,0	0,2	8,7	