

Beethovenstraße 16, 35606 Solms
Tel.: 06442 / 927622
E-Mail: steinert-schallschutz@t-online.de
Internet: steinert-schallschutz.de

VMPA – anerkannte Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau"
Eingetragen in die Liste der Nachweisberechtigten
für Schallschutz gem. § 4 Abs. 1 NBVO
bei der Ingenieurkammer Hessen

Solms, den 6.6.2016

Immissionsgutachten Nr. 1631

Inhalt : **Bauleitplanung für das Bebauungsplangebiet
"Am Rotenberg II" der Stadt Wetzlar
im Stadtteil Hermannstein,
Schalltechnische Untersuchung**

Auftraggeber : **Buderus Immobilien GmbH
Bannstraße 34-36
35576 Wetzlar**

Anmerkung : Dieses Gutachten besteht aus 26 Seiten.
Eine auszugsweise Zitierung ist mit mir abzustimmen.

Büro für Schallschutz



W. Steinert

Winfried Steinert
Büro für Schallschutz
Beethovenstraße 16
35606 Solms
Tel.: 06442 / 927622
email: steinert-schallschutz@t-online.de

Inhaltsverzeichnis		Seite
1.	Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	3
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	3
2.2	Verwendete Unterlagen	4
2.3	Gebietsbeschreibung	4
2.4	Orientierungswerte DIN 18005	5
2.5	Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)	7
2.6	DIN 4109	8
2.7	VDI 2719	10
3.	Vorgehensweise	11
4.	Schallausbreitungsrechnung	11
4.1	Auszug aus DIN 18005	11
4.2	Auszug aus RLS 90	11
4.2.1	Berechnungsverfahren	11
4.2.2	Ermittlung der Beurteilungspegel	14
5.	Emissionsdaten	14
5.1	Nutzungsdaten	14
5.2	Emissionsansätze	16
6.	Beurteilungspegel	17
7.	Bewertung	21
8.	Passiver Schallschutz (Maßnahmen an den Gebäuden im Plangebiet)	21
9.	Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan	23
10.	Anhang	24
10.1	Lageplan	24
10.2	Berechnungsdaten	25

1. Aufgabenstellung

Die Stadt Wetzlar beabsichtigt im Stadtteil Hermannstein einen Bebauungsplan für ein neues Wohngebiet aufzustellen. Das Gebiet soll als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden.

Die im Entwurf des Bebauungsplanes "Am Rotenberg II" dargestellte Fläche schließt sich an das Plangebiet "Am Rotenberg" unmittelbar an.

Nordwestlich des Plangebietes befindet sich das Autobahnkreuz der A 480 und der A 5.

Aufgabe dieser Untersuchung ist es, zu prüfen, ob die von außen in das Plangebiet einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche die im Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 angegebenen Orientierungswerte einhalten.

Zur Ermittlung der Geräuschbelastung ist eine Schallausbreitungsrechnung durchzuführen. Die Grundlage hierfür sind Verkehrsdaten der Autobahnen.

Entsprechend den Ergebnissen der Untersuchungen 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] | 16. BImSchV | Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.6.1990 |
| [3] | RLS 90 | Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen vom April 1990 |

- | | | |
|-----|--------------------|---|
| [4] | Straßenoberfläche | Allgemeines Rundschreiben des Bundesministeriums für Verkehr zum Straßenbau Nr. 14/1991
Sachgebiet 12.1: Lärmschutz vom 25. April 1991 |
| [5] | Verkehrsdaten | Bundesverkehrszählung 2010 |
| [6] | VDI 2719 | Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen vom August 1987 |
| [7] | DIN 4109 | Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise vom November 1989 |
| [8] | DIN 18005-1 | Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juni 2002 |
| [9] | DIN 18005-1 Bbl. 1 | Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung vom Mai 1987 |

2.2 Verwendete Unterlagen

- a) Auszug aus dem Entwurf des Bebauungsplanes "Am Rotenberg II", Planstand 3.5.2016, Maßstab 1:1.000
- b) Topographische Karte, Maßstab 1:50.000
- c) Katasterplanauszug des Standortes und der Umgebung im Maßstab 1:1.000
- d) Verkehrsmengenkarte für Hessen, Ausschnitt Lahn-Dill-Kreis, Ausgabe 2010

2.3 Gebietsbeschreibung

Das Bebauungsplangebiet "Am Rotenberg II" liegt am nördlichen Stadtrand von Hermannstein. Es grenzt westlich direkt an das neue Plangebiet Nr. 13 "Am Rotenberg" an.

Nördlich verläuft die Autobahn 45 und westlich die Autobahn 480.

Das Gelände steigt nördlich des Plangebietes an. Die Verbindungsfahrbahnen beider Autobahnen liegen teilweise in einem Geländeeinschnitt.

Vom Plangebiet aus ist die Autobahn 45 trotz deren Hochlage aufgrund der Topographie nicht einsehbar. Sichtverbindung besteht zur westliche und südwestlich liegenden Autobahn 480.

Die Lage des Plangebietes und der Umgebung ist im Lageplan im Anhang dargestellt.

2.4 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 und erheblichen Kosten 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.

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.

2.5 Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)

Die Verkehrslärmschutzverordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen.

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 – Ausgabe 1990 – RLS 90 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 $L = 47 \text{ dB(A)}$

Gemäß RLS 90 sind die Grenzwerte für den Beurteilungspegel auf einen Zeitraum von 16 Stunden während des Tages (6 Uhr bis 22 Uhr) und auf 8 Stunden nachts (22 Uhr bis 6 Uhr) zu beziehen.

2.6 DIN 4109

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

Gemäß DIN 4109 sind für Aufenthaltsräume in Wohngebäuden Lärmpegelbereiche des "maßgeblichen Außenlärmpegels (L_a)" mit den in der Tabelle 1 angegebenen bewerteten resultierenden Schalldämmmaßen (erf. $R'_{w,res}$) festgelegt.

Tab. 1 : Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen.

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a [dB]	Erforderliches bewertetes resultierendes Schalldämmmaß erf. $R'_{w,res}$ [dB]
I	bis 55	30
II	56 bis 60	30
III	61 bis 65	35
IV	66 bis 70	40
V	71 bis 75	45
VI	76 bis 80	50

Bei maßgeblichen Außenlärmpegeln von $L_a > 80$ dB(A) sind Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel werden aus den berechneten Beurteilungspegeln aller einwirkenden Geräuscharten (Gewerbe, Verkehr, usw.) während der Tageszeit mit einem Zuschlag von $\Delta L = 3$ dB ermittelt.

Die bewerteten resultierenden Schalldämmmaße sind durch alle Außenbauteile eines Raumes zusammen zu erfüllen.

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.

Die erforderlichen Schalldämmmaße der Außenwände, der Fenster, der Rolläden sowie der Lüftungseinrichtungen bestimmen sich gemäß DIN 4109 unter Berücksichtigung des Verhältnisses von Gesamtaußenfläche zur Grundfläche eines betrachteten schutzwürdigen Raumes sowie unter Berücksichtigung des Fensterflächenanteils.

Die in der Tabelle 2 aufgeführten Schalldämmmaße von Außenwänden und Fenstern (inkl. Rolläden und Lüftungseinrichtung) wurden hier beispielhaft auf Grundlage eines Verhältnisses von 0,5 der Gesamtfläche eines Außenbauteils zur Grundfläche sowie eines Fensterflächenanteils von 40 % bestimmt.

Tab. 2 : Schalldämmeße von Außenwänden und Fenstern.

Erforderliches resultierendes Schalldämmmaß $R'_{w,res}$ [dB]	Erforderliches Schalldämmmaß der Wand R'_w [dB]	Erforderliches Schalldämmmaß der Fensterfläche inkl. Rolladen und Lüftungseinrichtungen R'_w [dB]
30	35	25
35	40	30
40	45	35
45	50	40
50	55	45

2.7 VDI 2719

Nach der VDI-Richtlinie 2719 werden Fenster nach bewerteten Schalldämmmaßen in Schallschutzklassen eingeteilt.

Eine Schallschutzklasse umfaßt jeweils einen 5 dB-Bereich des bewerteten Schalldämmmaßes R'_w . Die Einstufung in eine Schallschutzklasse erfolgt nach der Tabelle 3.

Tab. 3 : Schallschutzklassen von Fenstern nach VDI 2719.

Schallschutzklasse	bewertetes Schalldämmmaß R'_w [dB] des am Bau funktionsfähig eingebauten Fensters, gemessen nach DIN EN ISO 140-5 in Verbindung mit DIN EN ISO 717-1	erforderliches bewertetes Schalldämmmaß R_w [dB] des im Prüfstand nach DIN EN ISO 140-1 eingebauten funktionsfähigen Fensters
1	25 bis 29	≥ 27
2	30 bis 34	≥ 32
3	35 bis 39	≥ 37
4	40 bis 44	≥ 42
5	45 bis 49	≥ 47
6	ab 50	≥ 52

3. Vorgehensweise

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

Auf Basis des digitalen Geländemodells wird die Lärmsituation mit dem Rechenprogramm ermittelt.

Die Ermittlung der Emissionspegel der Autobahnen sowie die Schallausbreitungsrechnung erfolgen gemäß der Richtlinie RLS 90.

Grundlage sind die in der Verkehrsmengenkarte für Hessen angegebenen und auf das Jahr 2026 hochgerechneten Verkehrszählraten.

Die berechneten Beurteilungspegel werden mit den Orientierungswerten nach DIN 18005 verglichen.

Die Bestimmung der maßgeblichen Außenlärmpegel erfolgt gemäß DIN 4109 auf der Grundlage der ermittelten Beurteilungspegel.

4. Schallausbreitungsrechnung

4.1 Auszug aus DIN 18005

Für die Berechnung von Straßenverkehrslärm verweist die Norm DIN 18005, Teil 1 auf die Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS 90).

4.2 Auszug aus RLS 90

4.2.1 Berechnungsverfahren

Die Schallemission eines Straßenverkehrsweges wird in Abhängigkeit folgender Parameter bestimmt:

- Verkehrsstärke
- Lkw-Anteil

- zulässige Höchstgeschwindigkeit
- Art der Straßenoberfläche
- Steigung bzw. Gefälle der Straßen

Davon ausgehend wird der vom Straßenverkehr erzeugte Mittelungspegel unter Berücksichtigung folgender Bedingungen berechnet:

- topographische Verhältnisse
- Abschirmungen
- Reflexionen
- Bodeneffekte

Der Emissionspegel für Straßen nach RLS 90 wird durch folgende Beziehungen beschrieben:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg}$$

$$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \lg [M (1 + 0,082 p)]$$

$$D_v = L_{Pkw} - 37,3 + 10 \lg \left[\frac{100 + (10^{0,1D} - 1) p}{100 + 8,23 p} \right]$$

$$L_{Pkw} = 27,7 + 10 \lg [1 + (0,02 v_{Pkw})^3]$$

$$L_{Lkw} = 23,1 + 12,5 \lg (v_{Lkw})$$

$$D = L_{Lkw} - L_{Pkw}$$

$$D_{Stg} = 0,6 |g| - 3 \quad \text{für } |g| > 5\%$$

$$D_{Stg} = 0 \quad \text{für } |g| \leq 5\%$$

Hierin bedeuten:

DTV Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz / 24 Std.

$L_{m,E}$ Emissionspegel [dB(A)]

$L_m^{(25)}$ Mittelungspegel in 25 m Abstand bei Gußasphalt-Straßenoberfläche, Geschwindigkeit von 100 km/h, Steigung oder Gefälle $\leq 5\%$, freier Schallausbreitung und mittlerer Höhe von 2,25 m [dB(A)]

- M maßgebende stündliche Verkehrsstärke nach RLS 90, Tabelle 3;
hier: tags = 0,06 * DTV und nachts = 0,011 * DTV [Kfz/h]
- p maßgebender Lkw-Anteil [%] nach RLS 90, Tabelle 3
Auf die Anwendung der Tabelle 3 ist zu verzichten, wenn geeignete projektbezogene Untersuchungsergebnisse vorliegen.
- D_v Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten [dB]
- v_{Pkw} zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw, jedoch mindestens 30 km/h und höchstens 130 km/h
- v_{Lkw} zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw, jedoch mindestens 30 km/h und höchstens 80 km/h
- L_{Pkw} Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ für 1 Pkw/h
- L_{Lkw} Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ für 1 Lkw/h
- D_{StrO} Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen [dB] gemäß RLS 90, Tabelle 4
- D_{Stg} Zuschlag für Steigungen und Gefälle [dB]
- g Längsneigung des Fahrstreifens [%]

Der Rechengang für die Bedingung des Teilstückverfahrens von Straßen nach RLS 90 wird durch folgende Beziehung beschrieben:

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_l + D_s + D_{BM} + D_B$$

Der Gesamtmittelungspegel ergibt sich aus:

$$L_m = 10 \lg \sum_i 10^{0,1 L_{m,i}}$$

Hierin bedeuten:

- L_m Gesamtmittelungspegel [dB(A)]
- $L_{m,i}$ Mittelungspegel eines Teilstücks [dB(A)]
- $L_{m,E}$ Emissionspegel für das Teilstück nach RLS 90, Abschnitt 4.4.1.1 [dB(A)]
- D_l Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge [dB]
- D_s Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.1 [dB]

D_{BM} Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.2 [dB]

D_B Pegeländerung durch topographische und bauliche Gegebenheiten nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.3 [dB]

Die Berechnungen berücksichtigen leichten Mitwind (3 m/s) von der Quelle zum Immissionsort sowie Temperaturinversion; beide Einflüsse fördern die Schallausbreitung.

4.2.2 Ermittlung der Beurteilungspegel

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.

Der Beurteilungszeitraum stellt sich wie folgt dar:

Tageszeit 6 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden)

Nachtzeit 22 Uhr bis 6 Uhr (8 Stunden)

5. Emissionsdaten

5.1 Nutzungsdaten

In der Verkehrsmengenkarte für das Jahr 2010 sind folgende Zählraten für die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) und den Schwerverkehranteil (SV) angegeben:

Autobahn 45 östlich Autobahnkreuz

DTV = 51.891 Kfz/d

SV = 10.952 Kfz/d

Autobahn 45 westlich Autobahnkreuz

DTV = 58.179 Kfz/d

SV = 12.694 Kfz/d

Autobahn 480 südlich Autobahnkreuz

DTV = 8.693 Kfz/d

SV = 1114 Kfz/d

Unter Berücksichtigung einer Verkehrszunahme von 0,5 % pro Jahr ergeben sich aus den o. g. Zähldaten die Werte für die maßgebende Verkehrsstärke (M) für das Jahr 2026, hierbei wird die Gewichtung Tag/Nachtzeit der Tabelle 3 der RLS 90 berücksichtigt.

Für die Verbindungsfahrbahnen beider Autobahnen wird angenommen, daß 80 % des Verkehrs der Autobahn 480 von und zur Autobahn 45 in westlicher Richtung erfolgen.

Für die Nachtzeit wird der Schwerverkehranteil der Autobahn 45 der detaillierten Verkehrszählung von 2000 entnommen.

Autobahn 45 östlich Autobahnkreuz

tags: $M_T = 3.372$ Kfz/h $p_T = 21,1$ %nachts: $M_N = 787$ Kfz/h $p_N = 32,0$ %

Autobahn 45 westlich Autobahnkreuz

tags: $M_T = 3.781$ Kfz/h $p_T = 21,8$ %nachts: $M_N = 882$ Kfz/h $p_N = 32,0$ %

Autobahn 480 südlich Autobahnkreuz, Ost- und Westfahrbahn

tags: $M_T = 283$ Kfz/h $p_T = 12,8$ %nachts: $M_N = 66$ Kfz/h $p_N = 12,8$ %

Verbindungsfahrbahnen A 480 / A 45 östlich Autobahnkreuz

tags: $M_T = 57$ Kfz/h $p_T = 12,8$ %nachts: $M_N = 13$ Kfz/h $p_N = 12,8$ %

Verbindungsfahrbahnen A 480 / A 45 westlich Autobahnkreuz

tags: $M_T = 226$ Kfz/h $p_T = 12,8$ %nachts: $M_N = 53$ Kfz/h $p_N = 12,8$ %

5.2 Emissionsansätze

Auf den Autobahnen gilt im Bereich des Plangebietes Richtgeschwindigkeit (130 km/h bzw. 80 km/h für Schwerverkehr).

Die Straße ist im gesamten relevanten Bereich mit einer Asphaltbetondecke versehen. Der Zuschlag für die Straßenoberflächenbeschaffenheit beträgt hierfür gemäß Rundschreiben des Bundesministeriums für Verkehr $D_{\text{Stro}} = -2$ dB, bei zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von $v > 60$ km/h und Außerortslage.

Die Längsneigung der Straßen beträgt teilweise bis zu $g = 6$ %.

Es ergeben sich für die in der Tabelle 4 angegebenen Emissionspegel.

Tab. 4 : Emissionsdaten der Straßen im Bereich des Plangebietes.

	Straße	Emissionspegel $L_{m,E}$ [dB(A)]	
		tags	nachts
1.	A 45 östlich Autobahnkreuz	76,0	70,6
2.	A 45 westlich Autobahnkreuz	76,6	71,1
3.	A 480 Richtung Süd	64,5	58,2
4.	A 480 Richtung Nord	64,7	58,4
5.	Verbindung von A 480 zu A 45 nach Osten	57,5	51,1
6.	Verbindung von A 45 aus Osten zu A 480	57,5	51,1
7.	Verbindung von A 480 zu A 45 nach Westen	63,5	57,2
8.	Verbindung von A 45 aus Westen zu A 480	64,2	57,9

6. Beurteilungspegel

Ausgehend von den oben ermittelten Emissionspegeln der Straßen wurde eine flächenhafte Berechnung der zu erwartenden Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes durchgeführt. Die Abbildungen 1 und 2 zeigen die Lärmkarten für die Tag- und Nachtzeit in Höhe des Dachgeschosses.

Für einzelne Punkte wurden die Beurteilungspegel für den Freibereich, das Erdgeschoß, das Obergeschoß und das Dachgeschoß berechnet. In der Tabelle 5 sind die Beurteilungspegel angegeben.

Anmerkung: Bei Lärmkarten handelt es sich um Rasterberechnungen. Zwischenwerte werden interpoliert. Naturgemäß ist es hierin nicht möglich, der Forderung 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 verglichen werden. Deswegen werden Einzelpunktberechnungen durchgeführt.

Tab. 5 : Beurteilungspegel des Straßenverkehrs im Plangebiet.

	Immissionsort	Beurteilungspegel L_r [dB(A)]								DIN 18005 Orientierungswert L [dB(A)]		16. BImSchV Immissionsgrenzwert L [dB(A)]	
		Freibereich		Erdgeschoß		Obergeschoß		Dachgeschoß		tags	nachts	tags	nachts
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts				
1.	West	53	46	53	47	53	47	53	47	55	45	59	49
2.	Nord	52	46	52	46	53	47	53	47	55	45	59	49
3.	Ost	50	45	50	45	51	46	52	46	55	45	59	49

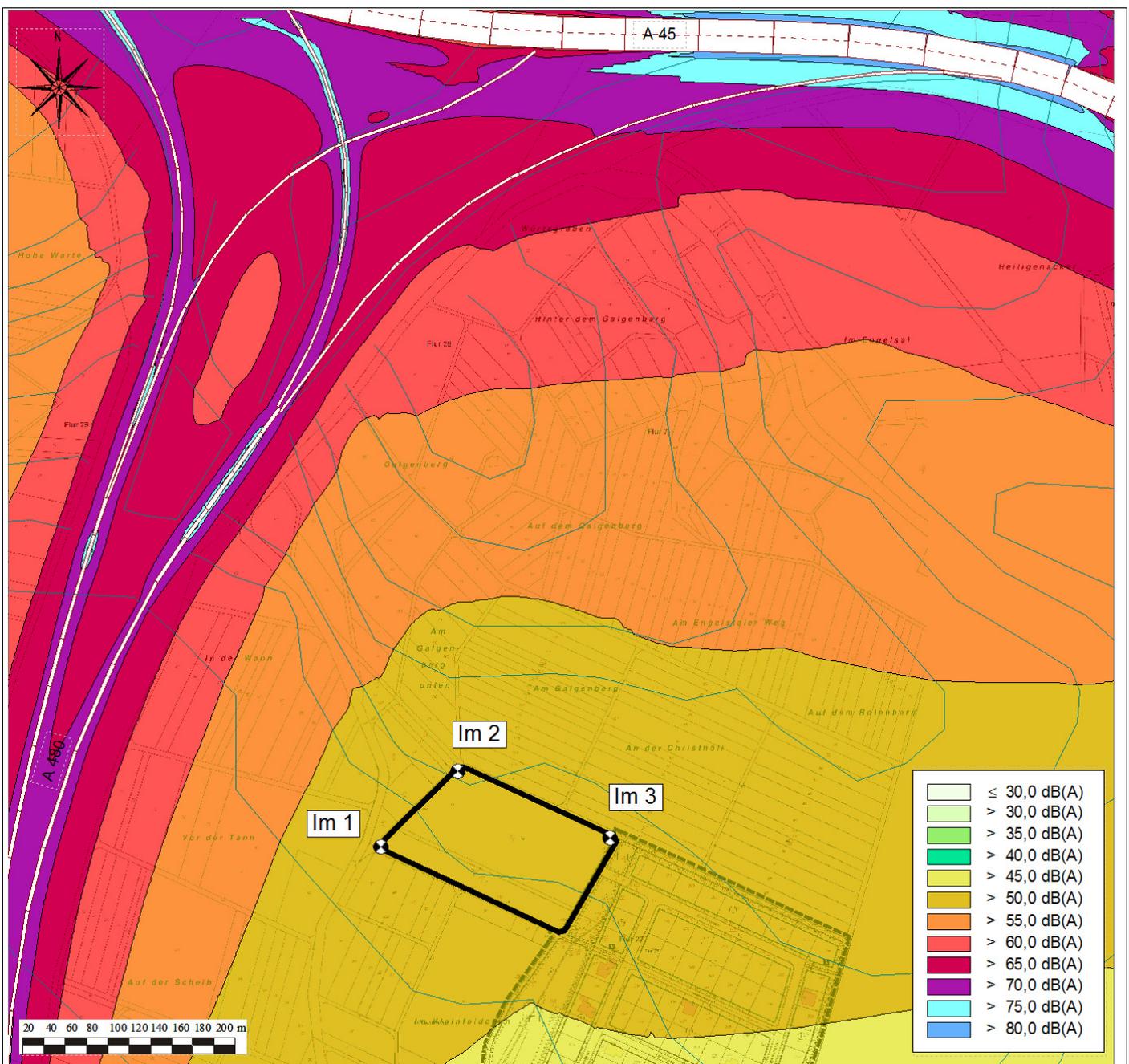


Abb. 1 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Straßenverkehr
- Tagzeit
- Dachgeschoßhöhe.

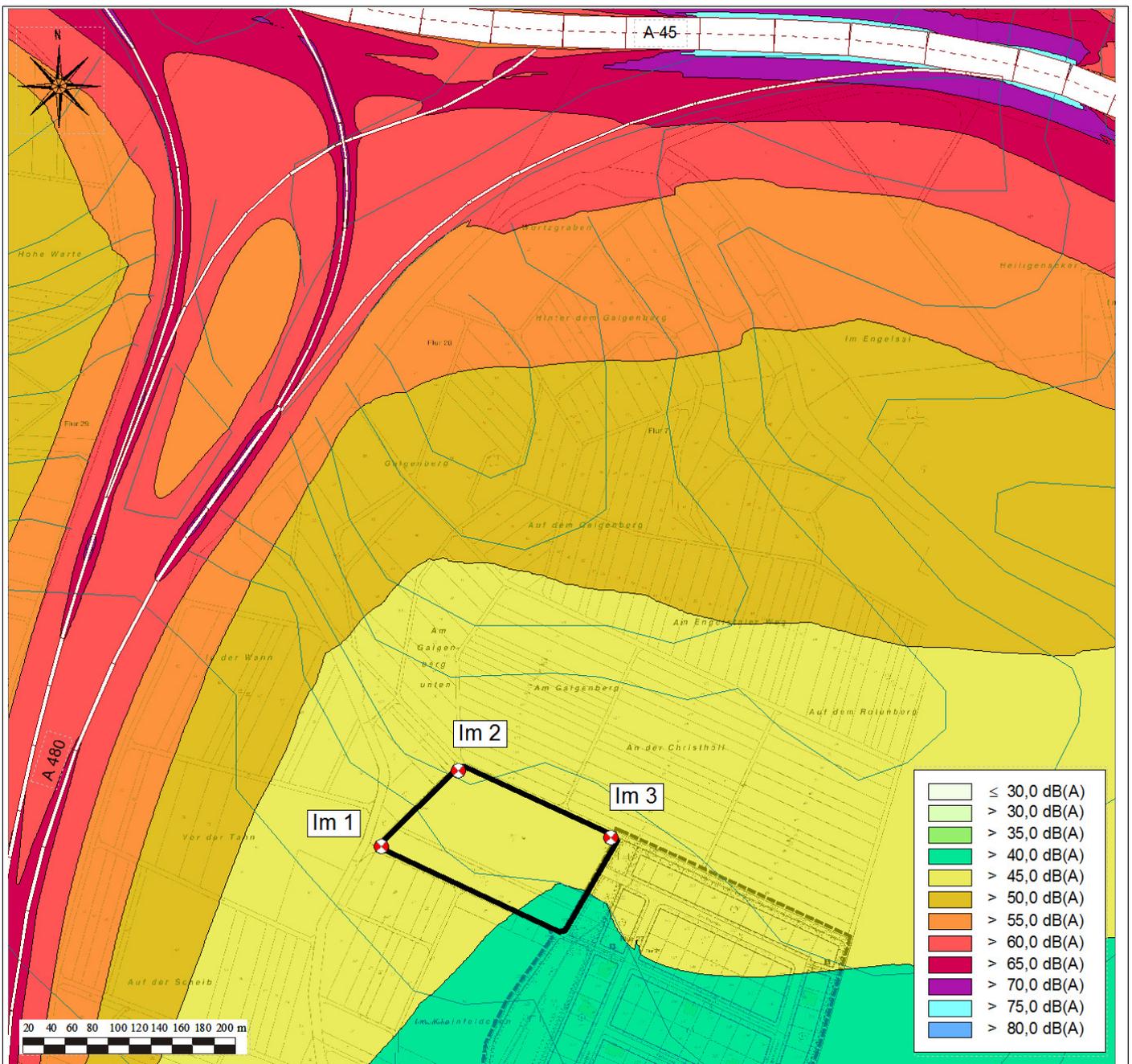


Abb. 2 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Straßenverkehr
- Nachtzeit
- Dachgeschoßhöhe.

7. Bewertung

Die ermittelten Beurteilungspegel für den Straßenverkehr der Autobahnen halten zur Tagzeit den Orientierungswert für allgemeines Wohngebiet des Beiblattes 1 zu DIN 18005, Teil 1 von $L = 55 \text{ dB(A)}$ ein.

Zur Nachtzeit wird der Orientierungswert von $L = 45 \text{ dB(A)}$ in weiten Teilen des Plangebietes um bis zu $\Delta L = 2 \text{ dB}$ überschritten.

Die für den Bau oder die wesentliche Änderung von Verkehrswegen gemäß 16. BImSchV geltenden Immissionsgrenzwerte für allgemeines Wohngebiet von tags $L = 59 \text{ dB(A)}$ und nachts $L = 49 \text{ dB(A)}$ werden eingehalten.

Da der Orientierungswert zur Tagezeit sicher eingehalten wird und die ermittelten Überschreitungen zur Nachtzeit gering sind, schlage ich vor den erforderlichen Schallschutz allein durch passive Maßnahmen an den Gebäuden herzustellen.

Unabhängig davon ist die Einhaltung des Orientierungswertes zur Nachtzeit mit aktiven Schallschutzeinrichtungen (Wand/Wall) im Plangebiet nicht ohne weiteres möglich. Die erforderliche Höhe der Schallschutzeinrichtungen erscheinen städtebaulich unrealistisch.

8. Passiver Schallschutz (Maßnahmen an den Gebäuden im Plangebiet)

Zum Schutz gegen Außenlärm werden nach DIN 4109 für schutzwürdige Räume in Gebäuden Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile gestellt. Diese Forderung ist unabhängig von der Anforderung an den Immissionsschutz außerhalb des Gebäudes.

Die Berechnung nach DIN 4109 zur Bestimmung der erforderlichen bewerteten resultierenden Schalldämmeße stellt auf den Tagesbeurteilungspegel ab.

Der höchste Wert des Beurteilungspegels beträgt $L_{rT} = 53 \text{ dB(A)}$ im westlichen Teil des Plangebietes. Damit ergibt sich gemäß DIN 4109 ein maßgeblicher Außenlärmpegel von $L_a = 56 \text{ dB(A)}$. Dieser Wert liegt im Lärmpegelbereich II ($L_a = 56 \text{ bis } 60 \text{ dB(A)}$). Die Abbildung 3 zeigt die Lage der Lärmpegelbereiche im Plangebiet.

Das erforderliche bewertete resultierende Schalldammaß der Außenbauteile nach DIN 4109 beträgt für Aufenthaltsräume von Wohnungen $R'_{w,res} = 30$ dB.

Es bestehen für die Gebäude im Plangebiet damit keine besonderen Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile. Es reicht gemäß DIN 4109 in Verbindung mit VDI 2719 ein Prüfstandswert der Fenster von $R_{w,P} \geq 32$ dB (Schallschutzklasse 2) zur Erfüllung der baurechtlichen Anforderungen aus.

Übliche Isolierglasfenster, die aus Wärmeschutzgründen sowieso erforderlich sind, erfüllen diese Anforderung.

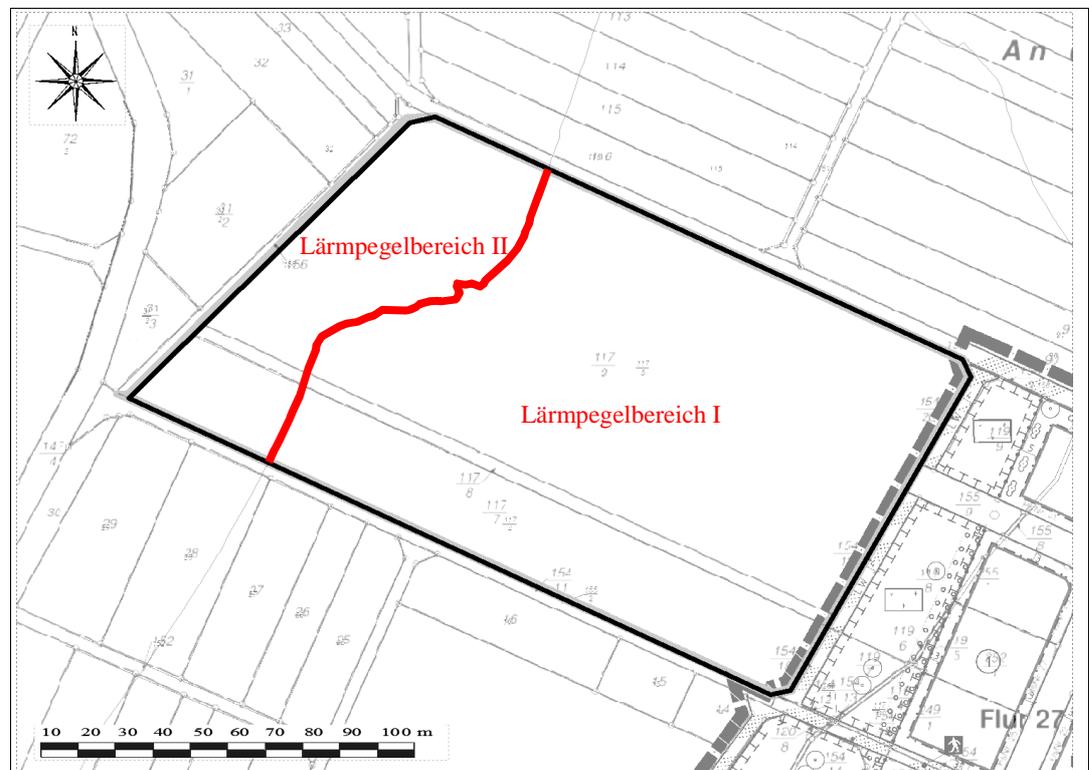


Abb. 3 : Lärmpegelbereiche im Plangebiet.

9. Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan

Im Pkt. 8 sind die sich formal ergebenden passiven Schallschutzmaßnahmen aufgeführt. Es ergeben sich dabei keine über die bei üblicher Bauweise erreichbaren Werte hinausgehenden erforderlichen bewerteten resultierenden Schalldämmeße der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen.

Es sind hinsichtlich des Schallschutzes keine textlichen Festsetzungen erforderlich.

10. Anhang

10.1 Lageplan

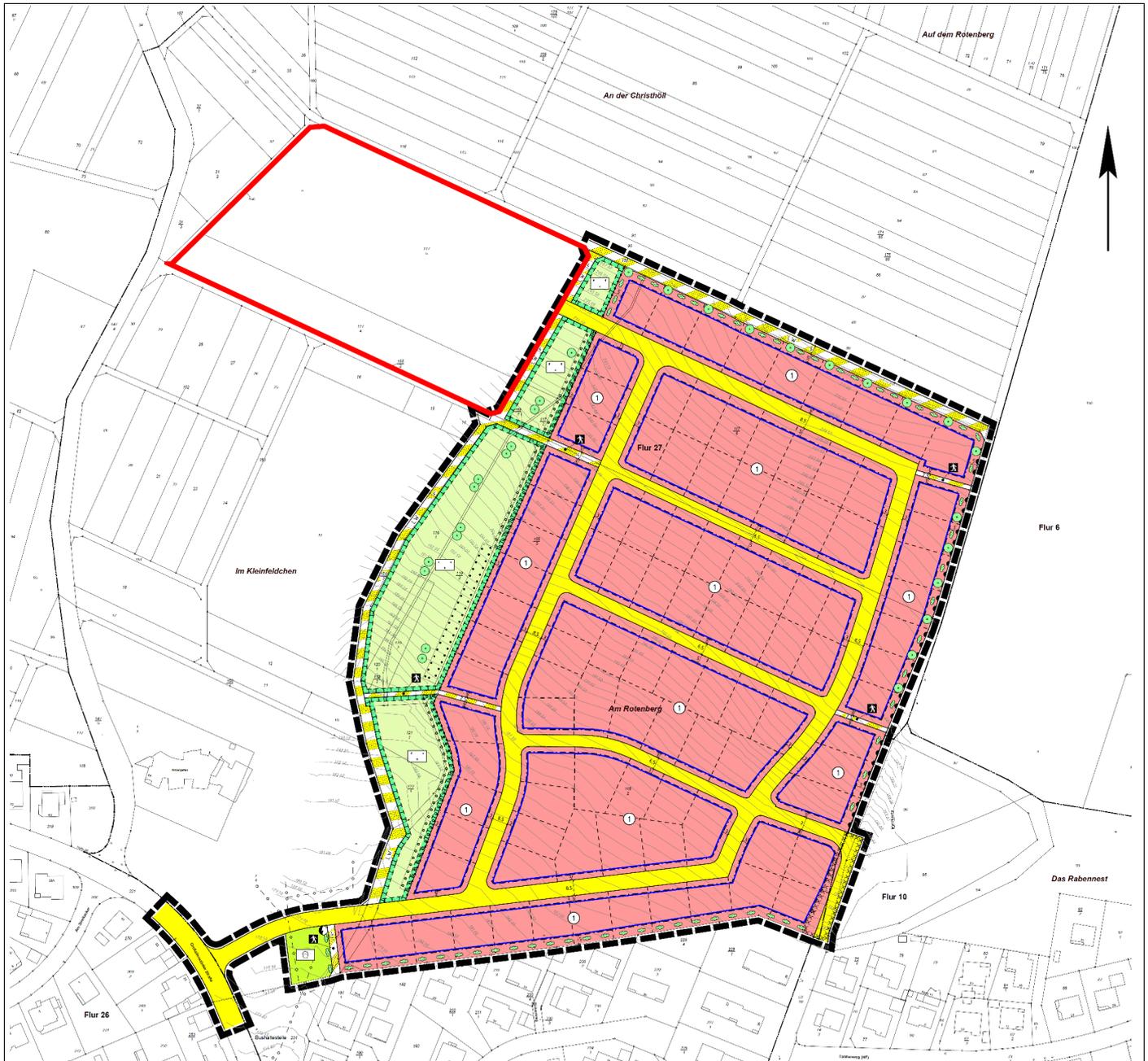


Abb. 4 : Lageplan des Plangebietes.

10.2 Berechnungsdaten

Im folgenden werden die wesentlichen Eingangsdaten der Schallausbreitungsrechnung aufgelistet. Auf die Darstellung ausführlicher Berechnungsprotokolle für jeden Immissionsort wird aus Platzgründen verzichtet. Bei Bedarf können diese nachgereicht werden.

Immissionsorte Beurteilungspegel

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)		X (m)	Y (m)	Z (m)
Im 1, West, FR		!03!	52,2	46,0	55,0	45,0				2,00	r	463710,11	5604258,26	198,02
Im 1, West, EG		!03!	52,2	46,1	55,0	45,0				2,50	r	463710,11	5604258,26	198,52
Im 1, West, OG		!03!	52,5	46,4	55,0	45,0				5,50	r	463710,11	5604258,26	201,52
Im 1, West, DG		!03!	52,8	46,7	55,0	45,0				8,00	r	463710,11	5604258,26	204,02
Im 2, Nord, FR		!03!	51,9	45,9	55,0	45,0				2,00	r	463782,59	5604329,99	212,88
Im 2, Nord, EG		!03!	52,0	46,0	55,0	45,0				2,50	r	463782,59	5604329,99	213,38
Im 2, Nord, OG		!03!	52,4	46,4	55,0	45,0				5,50	r	463782,59	5604329,99	216,38
Im 2, Nord, DG		!03!	52,7	46,8	55,0	45,0				8,00	r	463782,59	5604329,99	218,88
Im 3, Ost, FR		!03!	49,9	44,1	55,0	45,0				2,00	r	463925,60	5604266,62	208,05
Im 3, Ost, EG		!03!	50,0	44,2	55,0	45,0				2,50	r	463925,60	5604266,62	208,55
Im 3, Ost, OG		!03!	50,8	45,1	55,0	45,0				5,50	r	463925,60	5604266,62	211,55
Im 3, Ost, DG		!03!	51,3	45,6	55,0	45,0				8,00	r	463925,60	5604266,62	214,05

Teilbeurteilungspegel tags

Quelle			Teilpegel V09 Tag											
Bezeichnung	M.	ID	Im 1, West, FR	Im 1, West, EG	Im 1, West, OG	Im 1, West, DG	Im 2, Nord, FR	Im 2, Nord, EG	Im 2, Nord, OG	Im 2, Nord, DG	Im 3, Ost, FR	Im 3, Ost, EG	Im 3, Ost, OG	Im 3, Ost, DG
A 45 Ost		!04!	43,0	43,1	44,7	45,4	45,6	45,8	46,8	47,7	46,6	46,9	48,1	49,0
A 45 West		!04!	42,4	42,4	42,5	42,6	43,8	43,8	43,9	43,9	41,9	41,8	42,1	42,3
A 480 Süd		!04!	46,4	46,4	46,6	46,7	44,8	44,9	45,0	45,1	41,0	41,0	41,2	41,3
A 480 Nord		!04!	48,5	48,5	48,7	48,8	47,1	47,2	47,4	47,5	42,6	42,6	42,9	43,1
Zufahrt nach Ost		!04!	20,0	20,2	21,6	22,1	22,3	22,4	23,6	24,5	23,6	23,8	25,1	26,0
Abfahrt von Ost		!04!	32,7	32,7	32,8	33,0	32,4	32,4	32,9	33,1	27,4	27,5	28,3	28,7
Zufahrt nach West		!04!	30,5	30,7	31,4	31,8	26,8	26,9	27,8	28,6	23,1	23,2	23,8	24,3
Abfahrt von West		!04!	39,8	39,8	40,0	40,1	40,2	40,3	40,5	40,6	36,1	36,3	36,9	37,3

Teilbeurteilungspegel nachts

Quelle			Teilpegel V09 Nacht											
Bezeichnung	M.	ID	Im 1, West, FR	Im 1, West, EG	Im 1, West, OG	Im 1, West, DG	Im 2, Nord, FR	Im 2, Nord, EG	Im 2, Nord, OG	Im 2, Nord, DG	Im 3, Ost, FR	Im 3, Ost, EG	Im 3, Ost, OG	Im 3, Ost, DG
A 45 Ost		!04!	37,6	37,7	39,2	39,9	40,2	40,4	41,4	42,2	41,2	41,4	42,7	43,5
A 45 West		!04!	36,9	36,9	37,0	37,1	38,3	38,3	38,4	38,4	36,3	36,3	36,6	36,8
A 480 Süd		!04!	40,1	40,1	40,2	40,4	38,5	38,6	38,7	38,8	34,7	34,7	34,9	35,0
A 480 Nord		!04!	42,1	42,2	42,3	42,5	40,8	40,8	41,1	41,2	36,3	36,3	36,5	36,7
Zufahrt nach Ost		!04!	13,6	13,8	15,2	15,6	15,8	16,0	17,2	18,1	17,1	17,4	18,6	19,6
Abfahrt von Ost		!04!	26,3	26,3	26,4	26,6	25,9	26,0	26,5	26,7	21,0	21,1	21,9	22,2
Zufahrt nach West		!04!	24,2	24,4	25,1	25,5	20,4	20,6	21,5	22,2	16,8	16,9	17,5	18,0
Abfahrt von West		!04!	33,5	33,5	33,7	33,8	33,9	34,0	34,2	34,3	29,8	30,0	30,6	31,0

Straße

Bezeichnung	M.	ID	Lme			Zähldaten		genaue Zähldaten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.			
			Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art	(%)	Drefl	Hbeb	Abst.	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)								
A 45 Ost		!04!	76,0		70,6			3372,0		787,0	21,1		32,0	130		RQ 37,5	-2,0	7	3,9	0,0			
A 45 West		!04!	76,6		71,1			3781,0		882,0	21,8		32,0	130		RQ 37,5	-2,0	7	3,4	0,0			
A 480 Süd		!04!	64,5		58,2			283,0		66,0	12,8		12,8	130		RQ 12	-2,0	7	-4,3	0,0			
A 480 Nord		!04!	64,7		58,4			283,0		66,0	12,8		12,8	130		RQ 12	-2,0	7	-5,4	0,0			
Zufahrt nach Ost		!04!	57,5		51,1			57,0		13,0	12,8		12,8	130		RQ 7,5	-2,0	7	0,0	0,0			
Abfahrt von Ost		!04!	57,5		51,1			57,0		13,0	12,8		12,8	130		RQ 7,5	-2,0	7	2,5	0,0			
Zufahrt nach West		!04!	63,5		57,2			226,0		53,0	12,8		12,8	130		RQ 7,5	-2,0	7	2,7	0,0			
Abfahrt von West		!04!	64,2		57,9			226,0		53,0	12,8		12,8	130		RQ 7,5	-2,0	7	-6,1	0,0			