

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 21.02.2022

## Immissionsberechnung Nr. 5020

Inhalt : **Bebauungsplan Nr. 1.37 "Müllerweg-Stockwiesen –  
2. BA 1. Änderung und Erweiterung"  
Kernstadt Hungen, Stadt Hungen  
Berechnung der auf das Plangebiet  
einwirkenden Schallimmissionen**

Auftraggeber : **Hessische Landgesellschaft mbH  
Wilhelmshöher Allee 157-159  
34121 Kassel**

Anmerkung : Diese Berechnung besteht aus 26 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

<b>Inhaltsverzeichnis</b>		<b>Seite</b>
<b>1.</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>3</b>
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	3
2.2	Verwendete Unterlagen	4
2.3	Lagebeschreibung	5
2.4	Immissionsorte, Gebietsausweisung	5
2.5	Orientierungswerte DIN 18005	6
2.6	Immissionsrichtwerte TA Lärm	9
<b>3.</b>	<b>Vorgehensweise</b>	<b>10</b>
3.1	Verkehr	10
3.2	Gewerbe	11
3.2.1	Allgemein	11
3.2.2	Bebauungsplangebiet „Vor der Grasser Höhe“	11
3.3	Bebauungsplan „Am Steinernen Kreuz“	13
<b>4.</b>	<b>Schallausbreitungsrechnung</b>	<b>14</b>
4.1	Straßenverkehr	14
4.1.1	Beurteilungspegel Straßenverkehr	14
4.1.2	Emissionsansatz	15
4.1.3	Ergebnisse	16
4.2	Gewerbe	19
4.2.1	Auszug aus DIN 18005	19
4.2.2	Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2	19
4.2.3	Meteorologische Korrektur	20
4.2.4	Beurteilungspegel	21
4.2.5	Ergebnisse	21
<b>5.</b>	<b>Bewertung</b>	<b>25</b>
5.1	Gewerbe	25
5.2	Straße	25
<b>6.</b>	<b>Aussagesicherheit</b>	<b>25</b>
<b>7.</b>	<b>Anhang</b>	<b>26</b>
7.1	Berechnungsdaten	26

## 1. Aufgabenstellung

Die Stadt Hungen entwickelt den 2. BA des o.g. Baugebietes Bebauungsplan Nr. 1.37 „Müllerweg-Stockwiesen – 1. Änderung und Erweiterung, Kernstadt Hungen“. Es soll ein allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden. An das Plangebiet grenzen östlich Gewerbegebiete an; südlich verläuft die B457.

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 Gewerbeflächen 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 (Sportanlagenlärmverordnung) 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 (Verkehrslärmverordnung) vom 12.6.1990
- [6] RLS-19 Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen von 2019
- [7] Verkehrsdaten Verkehrsmengenkarte für Hessen 2015, Ausschnitt Kreis Gießen

## 2.2 Verwendete Unterlagen

- Bebauungsplan Nr. 137 der Stadt Hungen „Müllerweg-Stockwiesen - 1.Änderung und Erweiterung“, PDF-Datei „bebauungsplanzeichnung.pdf“
- Bebauungsplan der Stadt Hungen „Am Steinernen Kreuz“, PDF-Datei „Am Steinernen Kreuz.pdf“
- Bebauungsplan Gewerbegebiet „Vor der Grasser Hoehe, 1.Änderung und Erweiterung“, PDF-Datei „Gewerbegebiet Vor der Grasser Hoehe, 1.Änderung und Erweiterung.pdf“
- Verkehrsmengenkarte für Hessen, Ausschnitt Kreis Gießen, Ausgabe 2015, PDF-Datei „VM2015\_Gießen.pdf“
- Vorabzug Lageplan Lärmschutzwall sowie Regelquerschnitt, PDF-Dateien „20150609 VP003a-S Abschnitt01-1.pdf“ und „VP006a-S\_20150610.pdf“

## 2.3 Lagebeschreibung

Das Bebauungsplangebiet liegt am südlichen Ortsrand der Stadt Hungen.

Östlich grenzt das Gebiet des Bebauungsplans Gewerbegebiet „Vor der Grasser Hoche, 1. Änderung und Erweiterung“ an.

Das Gelände ist nahezu eben.

Die Bundesstraße B457 verläuft südlich westlich vom Plangebiet. Die kürzeste Entfernung von der südöstlichen Ecke des Plangebiet beträgt ca. 130 m.

## 2.4 Immissionsorte, Gebietsausweisung

Als maßgebliche Immissionsorte werden Orte an der südlichen und östlichen Plangebietsgrenze festgelegt.

Die Berechnung erfolgt für das Erdgeschoss (2 m) und das Obergeschoss (5 m).

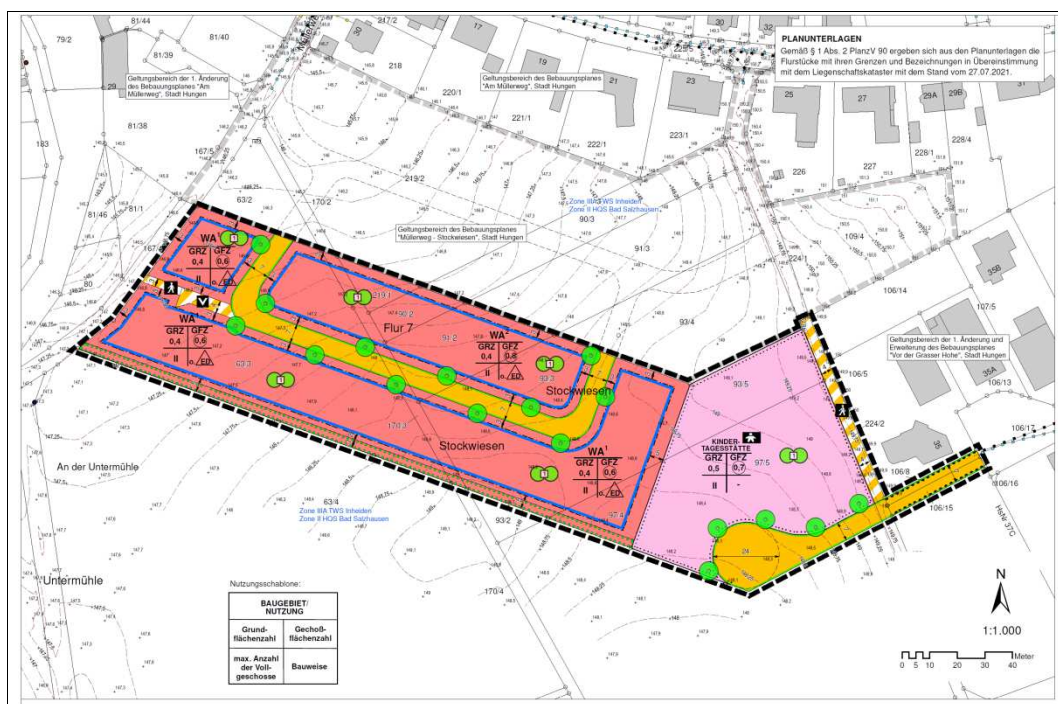


Abb. 1 : Bebauungsplan Nr. 1.37 "Müllerweg-Stockwiesen – 1. Änderung und Erweiterung".

## 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 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.

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 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.

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 B 457 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 Allgemein**

In der Norm DIN 18005 wird ein Wert für eine Ersatzquelle für Gewerbegebiete von tags und nachts  $L_{WA} = 60 \text{ dB(A)/m}^2$  genannt. Hiervon kann nicht ohne Begründung abgewichen werden. Dies kann z. B. in Abstimmung und mit Einverständnis der Gewerbebetriebe geschehen.

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

### **3.2.2 Bebauungsplangebiet „Vor der Grasser Höhe“**

Das direkt östlich angrenzenden Bebauungsplangebiet „Vor der Grasser Höhe, 1. Änderung und Erweiterung“ besteht aus 5 Teilflächen (in den Lärmkarten mit GE 1 bis GE 4.2 bezeichnet). Die Teilfläche 1, im Westen des Plangebietes nördlich des Teils der Beethovenstraße, die sich in dem Bebauungsplangebiet befindet, ist als eingeschränktes Gewerbegebiet ausgewiesen.

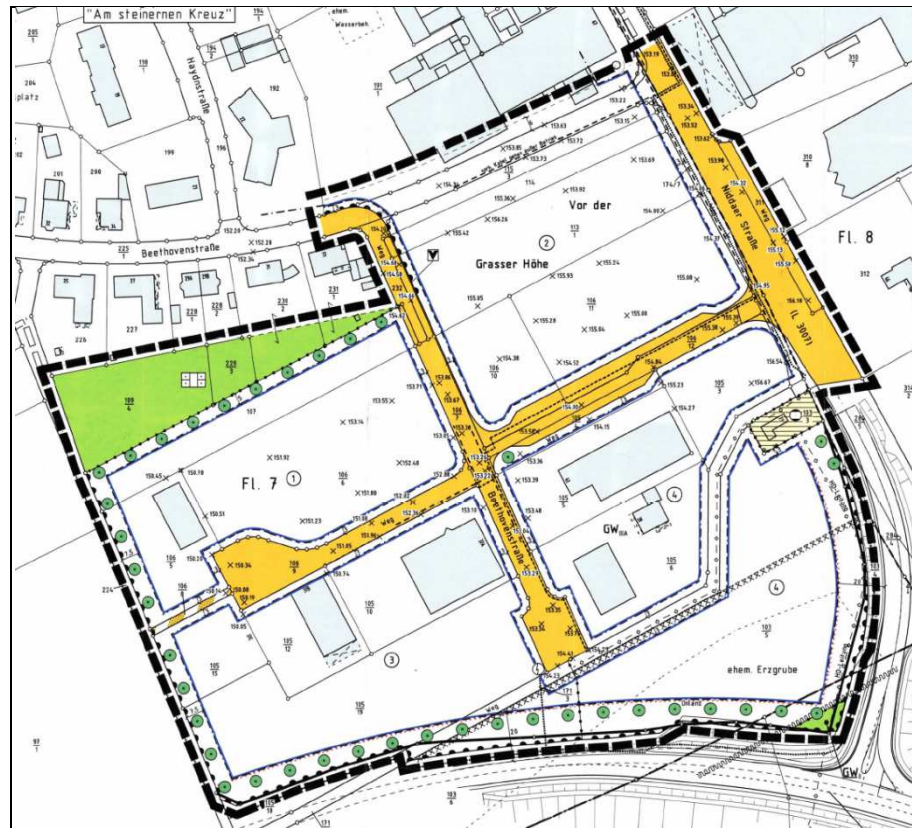


Abb. 2 : Bebauungsplan „Vor der Grasser Höhe“.

Aus zwei Gründen muss der flächenbezogene Schalleistungspegel der Ersatzquelle nachts auf  $L_{WA} = 50 \text{ dB(A)}$  pro  $\text{m}^2$  reduziert werden:

1. Um die Einhaltung des Immissionsrichtwertes nachts im vorhandenen nördlich angrenzenden allgemeinen Wohngebiet sicherzustellen.
2. Um die Einhaltung des Immissionsrichtwertes nachts von  $L = 50 \text{ dB(A)}$  an der im Bebauungsplangebiet „Vor der Grasser Höhe“ im Bestand vorhandenen umfangreichen Wohnnutzung sicherzustellen.



Abb. 3 : Wohnnutzung im Bebauungsplan „Vor der Grasser Höhe“.

Das Gewerbegebiet wird mit tags  $L_{WA} = 60 \text{ dB(A)/m}^2$  und nachts  $L_{WA} = 50 \text{ dB(A)/m}^2$  berücksichtigt.

### 3.3 Bebauungsplan „Am Steinernen Kreuz“

Das Gebiet des Bebauungsplans der Stadt Hungen „Am Steinernen Kreuz“ umfasst im Nordosten ein allgemeines Wohngebiet, so dass das östlich benachbarte Gewerbegebiet nachts schon jetzt durch dieses allgemeine Wohngebiet eingeschränkt ist und für die Betrachtung des allgemeinen Wohngebietes des Bebauungsplans „Müllerweg-Stockwiesen“ nicht relevant ist, d.h. das neue allgemeine Wohngebiet „Müllerweg-Stockwiesen“ verursacht keine weitergehende Einschränkung für dieses Gewerbegebiet. Das Gewerbegebiet wird daher nicht berücksichtigt.



Abb. 4 : Bebauungsplan „Am Steinernen Kreuz“.

#### 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 Zähl- und Emissionsdaten 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 B 457 wird von einer Höchstgeschwindigkeit von  $v_{\max} = 100$  km/h für Pkw und  $v_{\max} = 80$  km/h für Lkw ausgegangen.

Tabelle 2: Standardwerte für die stündliche Verkehrsstärke  $M$  in Kfz/h und den Anteil von Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1,  $p_1$  und Lkw2,  $p_2$  in %

Straßenart	tags (06.00 – 22.00 Uhr)			nachts (22.00 – 06.00 Uhr)		
	$M$ [Kfz/h]	$p_1$ [%]	$p_2$ [%]	$M$ [Kfz/h]	$p_1$ [%]	$p_2$ [%]
Bundesautobahnen und Kraftfahrstraßen	$0,0555 \cdot DTV$	3	11	$0,0140 \cdot DTV$	10	25
Bundesstraßen	$0,0575 \cdot DTV$	3	7	$0,0100 \cdot DTV$	7	13
Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen	$0,0575 \cdot DTV$	3	5	$0,0100 \cdot DTV$	5	6
Gemeindestraßen	$0,0575 \cdot DTV$	3	4	$0,0100 \cdot DTV$	3	4

Abb. 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 <sup>*)</sup>	Schwerlast- anteil %		L <sub>w</sub> ·dB(A)
				p1	p2	
B 457 tags	5.655	4,3	6.248	1,3	3,0	83,8
B 457 nachts				1,5	2,8	76,2

<sup>\*)</sup> 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 EG	50	42	55	45
Io 1 1.OG	50	43	55	45
Io 2 EG	48	41	55	45
Io 2 1.OG	49	41	55	45
Io 3 EG	52	44	55	45
Io 3 1.OG	52	45	55	45
Io 4 EG	53	45	55	45
Io 4 1.OG	53	46	55	45
Io 5 EG	52	44	55	45
Io 5 1.OG	52	45	55	45

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



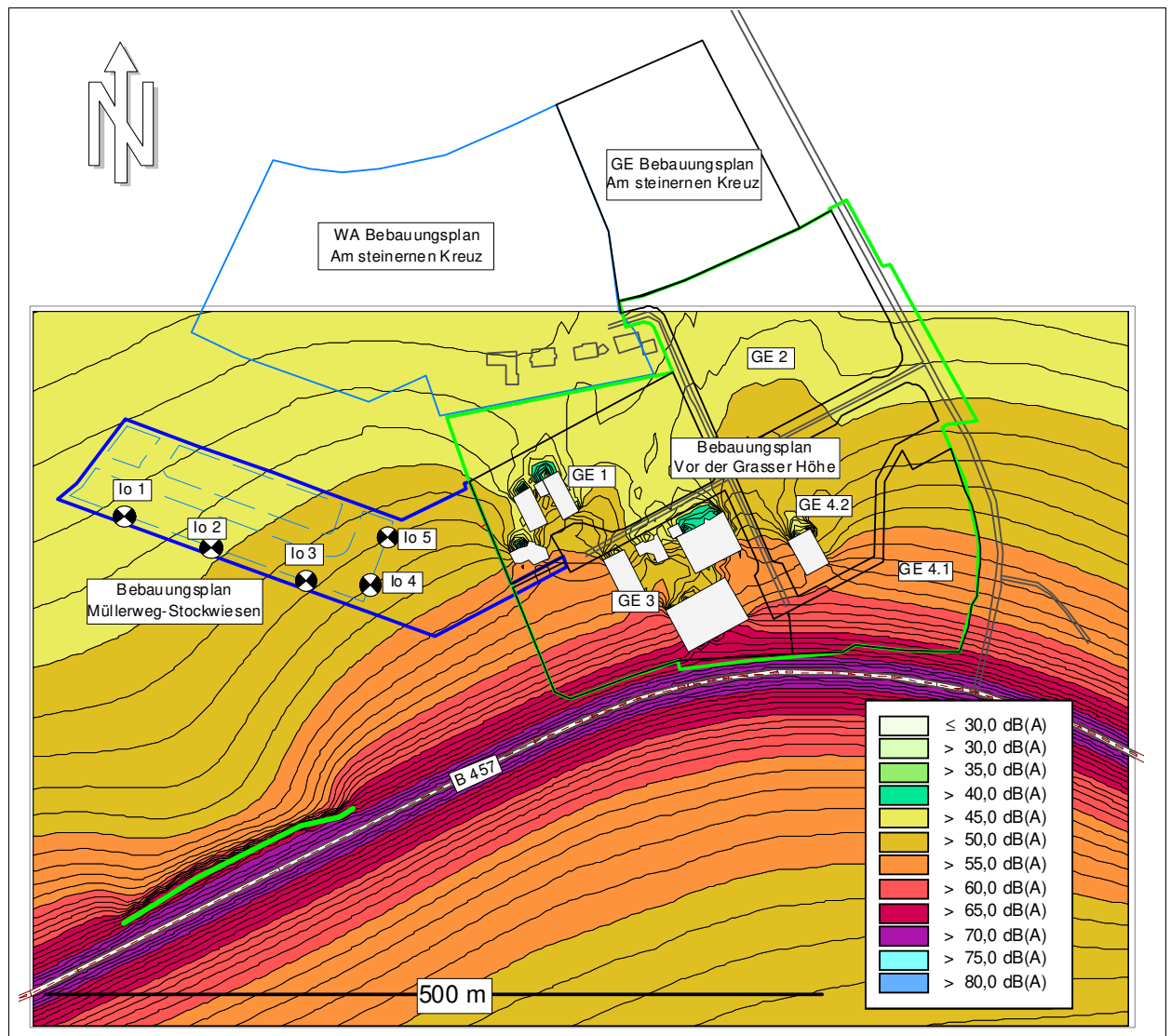


Abb. 6 : Lärmkarte tags, Berechnungshöhe 5 m.

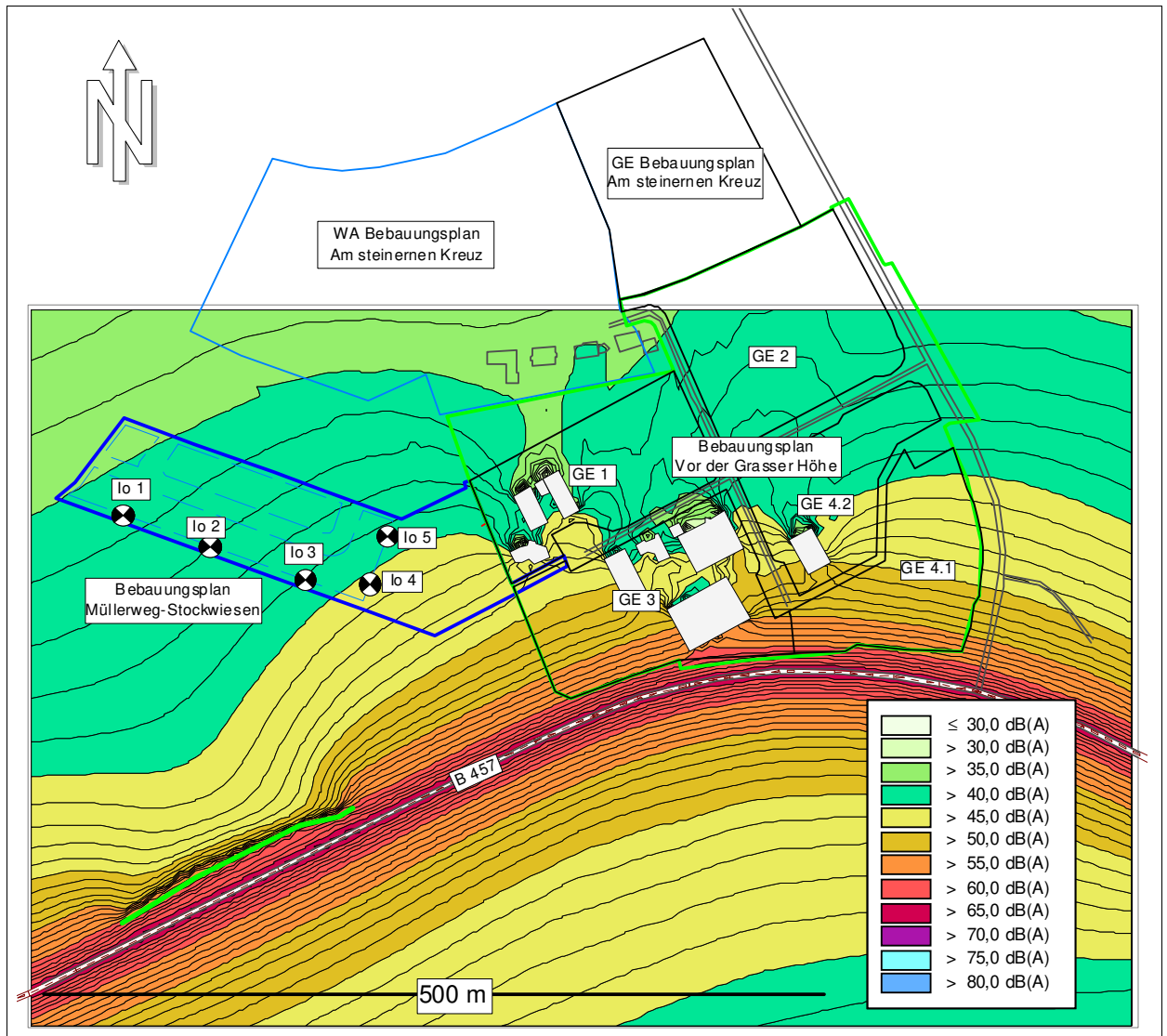


Abb. 7 : Lärmkarte nachts, Berechnungshöhe 5 m.

## 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:

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

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

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.

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:

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

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

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

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 <sub>r</sub> dB(A)		Immissionsrichtwert TA Lärm L dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts
Io 1 EG	42	32	55	40
Io 1 1.OG	43	33	55	40
Io 2 EG	41	31	55	40
Io 2 1.OG	41	31	55	40

Bezeichnung	Beurteilungspegel $L_r$ dB(A)		Immissionsrichtwert TA Lärm L dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts
Io 3 EG	45	35	55	40
Io 3 1.OG	46	36	55	40
Io 4 EG	47	37	55	40
Io 4 1.OG	48	38	55	40
Io 5 EG	48	38	55	40
Io 5 1.OG	49	39	55	40

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

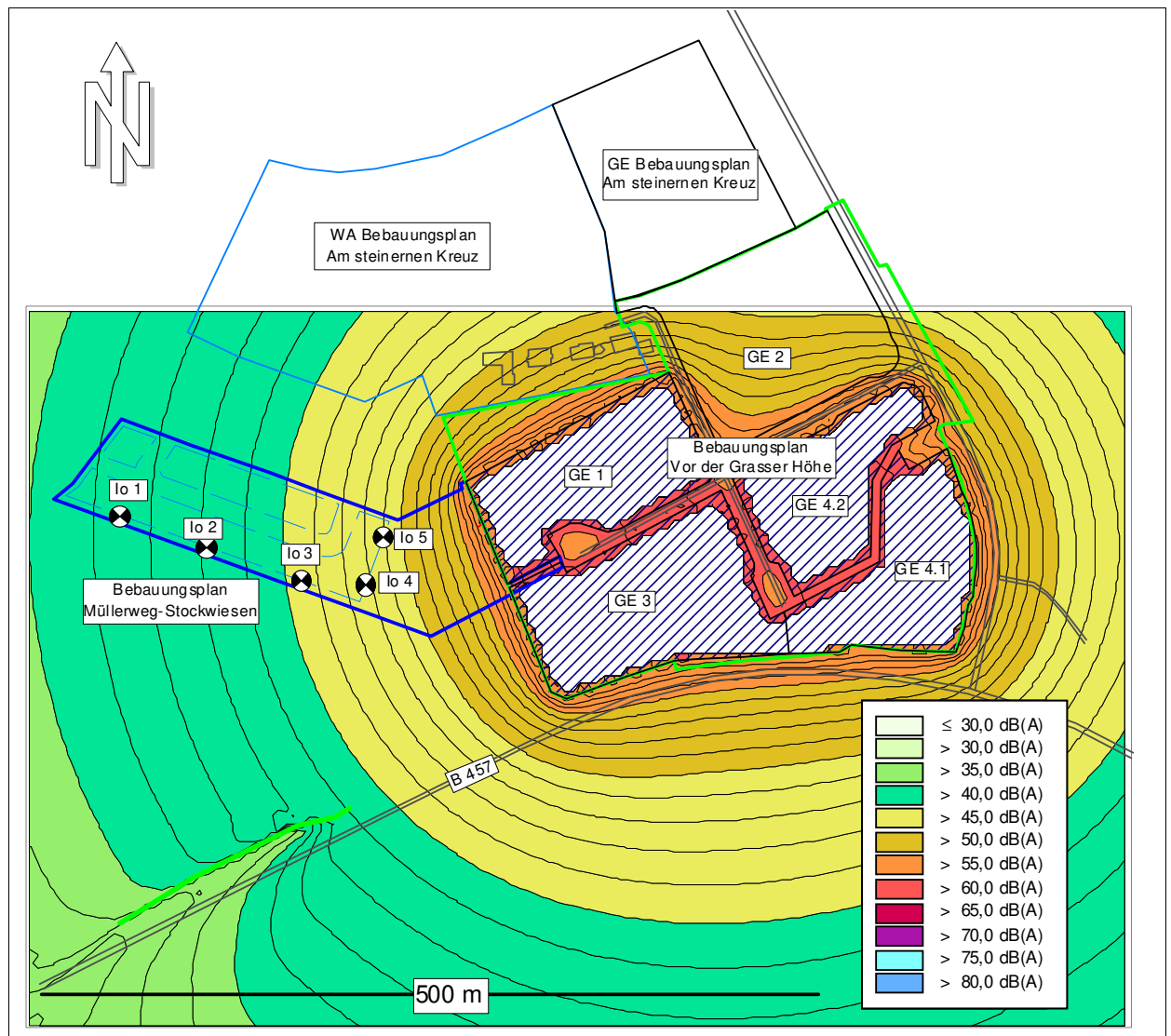


Abb. 8 : Lärmkarte tags, Berechnungshöhe 5 m.

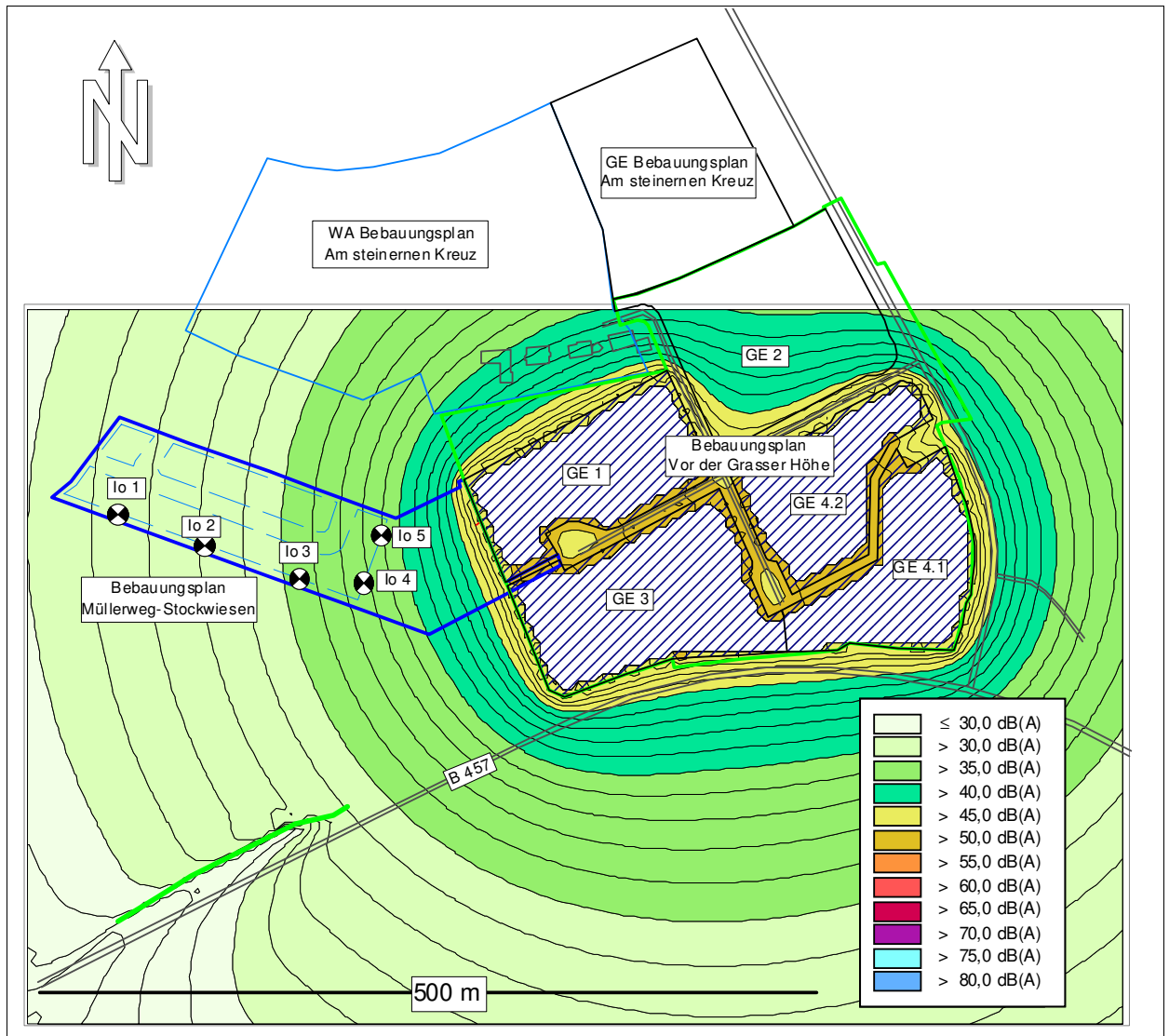


Abb. 9 : Lärmkarte nachts, Berechnungshöhe 5 m.

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 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 B 457 an den Immissionsorten tags und nachts eingehalten.

## **6. Aussagesicherheit**

Die Genauigkeit der Berechnungsergebnisse wird bestimmt durch die verwendeten Ausbreitungsalgorithmen.

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

## 7. Anhang

### 7.1 Berechnungsdaten

#### Horizontale Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	
GE ask	41,8	41,8	41,8	0,0	0,0	0,0	Lw''	ES1	0,0	0,0	0,0	0,0				0,0
GE 1	100,2	40,2	90,2	60,0	0,0	50,0	Lw''	ES1	0,0	60,0	0,0	50,0				0,0
GE 2	41,6	41,6	41,6	0,0	0,0	0,0	Lw''	ES1	0,0	0,0	0,0	0,0				0,0
GE 3	101,3	41,3	91,3	60,0	0,0	50,0	Lw''	ES1	0,0	60,0	0,0	50,0				0,0
GE 4.1	99,7	39,7	89,7	60,0	0,0	50,0	Lw''	ES1	0,0	60,0	0,0	50,0				0,0
GE 4.2	99,3	39,3	89,3	60,0	0,0	50,0	Lw''	ES1	0,0	60,0	0,0	50,0				0,0

#### Straße

Bezeichnung	Lw'			genaue Zähldaten																										
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	M			p1 (%)			p2 (%)			pmtc (%)			zul. Geschw.			RQ		Straßenoberfl.		Mehrfachrefl.							
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Art	Dstro (dB)	RQ Abst.	Steig. (%)	Drefl (dB)	Hbebb (m)	Abst. (m)
B457	83,8	-99,0	76,2	0,0	359,3	62,5	1,3	0,0	1,5	3,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	100	100	100	0,0	0,0	0,0	0,0	w6,5	3,0	3	0,0	0,0	0,0		