

# 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 24.03.2022

## Immissionsberechnung Nr. 4289b

Inhalt : **Bauleitplanung der Stadt Hungen**  
**Erweiterung Gewerbe- bzw. Industriegebiet Hungen-Süd**  
**Schalltechnische Untersuchung**

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

Anmerkung : Diese Berechnung besteht aus 25 Seiten und ersetzt die  
Berechnung Nr. 4289a vom 23.10.2019.  
Eine auszugsweise Zitierung ist mit uns abzustimmen.

Schalltechnisches Büro 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	Emissionskontingente	5
2.4	Immissionsorte	6
2.5	Orientierungswerte DIN 18005	7
<b>3.</b>	<b>Schallausbreitungsrechnung</b>	<b>9</b>
3.1	Berechnungsverfahren nach DIN 45691	9
3.2	Berechnungsverfahren	10
3.3	Emissionskontingente	10
3.4	Immissionskontingente	11
3.5	Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan	16
3.6	Aussagegenauigkeit	18
<b>4.</b>	<b>Berechnung der Verkehrsgeräuschemission</b>	<b>18</b>
4.1	Berechnungsverfahren	18
4.2	Emissionsansatz	19
4.3	Lärmkarte	20
<b>5.</b>	<b>Anforderungen an die Außenbauteile von Gebäuden</b>	<b>22</b>
<b>6.</b>	<b>Anhang</b>	<b>23</b>
6.1	Übersichtsplan	23
6.2	Berechnungsdaten	24

## 1. Aufgabenstellung

Die Stadt Hungen plant die Aufstellung des Bebauungsplans „Gewerbepark Hungen-Süd“ zwischen den Stadtteilen Trais-Horloff und Inheiden. In dem Gebiet sollen Gewerbe-, Industrie- und Sondergebietsflächen ausgewiesen werden.

Angrenzend befinden sich östlich und südöstlich bestehende Gewerbe- und Industrieflächen. Es sollen Festlegungen im neuen Bebauungsplan erarbeitet werden, mit denen sichergestellt ist, dass die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005, aber auch die Immissionsrichtwerte der TA Lärm in der Summe aller gewerblichen Einwirkungen eingehalten werden.

Vorgabe des Auftraggebers für die Berechnung ist, dass die Beurteilungspegel  $L_r$  der neuen Gewerbeflächen die Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens  $\Delta L = 6$  dB unterschreiten sollen.

Die Berechnung erfolgt auf der Grundlage der DIN 45691 „Geräuschkontingierung“ vom Dezember 2006.

Die Berechnung der Emissionspegel der auf das Plangebiet einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche erfolgt gemäß der Richtlinie RLS 90 auf der Grundlage der Verkehrsmengenkarte für Hessen, Ausschnitt Kreis Gießen, Ausgabe 2015 mit auf das Jahr 2025 hochgerechneten Verkehrszählwerten.

## 2. Grundlagen

### 2.1 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

- |     |                |   |
|-----|----------------|---|
| [1] | BImSchG        | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 15.3.1974 in der aktuellen Fassung (Bundesimmissionsschutzgesetz) |
| [2] | TA Lärm        | Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 26.8.1998, geändert am 01.06.2017  |
| [3] | DIN ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999  |

- |      |                    |  |
|------|--------------------|--|
| [4]  | DIN 18005-1        | Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juni 2002                                       |
| [5]  | DIN 18005-1 Bbl. 1 | Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung vom Mai 1987  |
| [6]  | DIN 45691          | Geräuschkontingentierung vom Dezember 2006   |
| [7]  | 16. BImSchV        | Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.6.1990 |
| [8]  | RLS 19             | Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen von 2019  |
| [9]  | DIN 4109-1         | DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen   |
| [10] | DIN 4109-2         | DIN 4109-2:2018-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen           |

## 2.2 Verwendete Unterlagen

- Bebauungsplan Nr. 7.15 "Gewerbepark Hungen- Süd", 1. Änderung des Bebauungsplans Nr. 7.09 "Industriegebiet an der Halde Trais-Horloff/ Inheiden" sowie die Teiländerung der Bebauungspläne Nr. 7.07 "Holzweg" und Nr. 7.05 "Gewerbegebiet Trais-Horloff/ Inheiden", Teilplan I, Entwurf, Stand 03.12.2021, PDF-Datei „Entwurf\_B\_plan\_Hungen\_GE\_Sued.pdf“
- Auszug aus den digitalen Liegenschaftskataster, DWG-Datei „Planbereich Gewerbepark\_HungenSued.dwg“
- Bebauungsplan Nr. 1 der Gemeinde Inheiden ,Bild-Datei „190219\_BP\_Nr\_1\_Gemeinde\_Inheiden.tif“
- Bebauungsplan Nr. 1 „Bellersheimer Weg Totenweg Riedgasse“ der Gemeinde Trais-Horloff ,Bild-Datei „BP\_Nr1\_Trais\_Horloff\_Totenweg\_Bellersh.JPG“
- Bebauungsplan Nr. 3.02 Inheidener Trais-Orloff See ,PDF-Datei „Inheidener\_Trais-Horloff See, 1—nderung.pdf“
- Bebauungsplan Nr. 3.03 Am Viehtrieb ,PDF-Datei „Am Vietrieb.pdf“
- Bebauungsplan Nr. 7.04 Vor den Obstgärten ,Bild-Datei „190219\_BP\_704\_Trais\_Horloff\_Vor\_den\_Obergaerten.jpg“

- Bebauungsplan Nr. 7.05 Gewerbegebiet Trais-Horloff Inheiden, Bild-Dateien „Trais\_Horloff\_GW\_Trais\_Horloff.JPG“ und „Trais\_Horloff\_GW\_Trais\_Horloff\_1\_Aend.JPG“
- Bebauungsplan Nr. 7.06 In den Högersweiden ,PDF-Datei „190219\_BP\_706\_Trais\_Horloff\_In\_den\_Hoegersweiden.JPG“
- Bebauungsplan Nr. 7.09 Industriegebiet an der Halde, PDF-Datei „BLP\_Hungen\_Halde\_Flaechenteilung\_Indusriegebiet\_01.pdf“
- Bebauungsplan Nr. 7.14 Solarpark Trais-Horloff ,PDF-Datei „190219\_BP\_Nr7\_14 \_Solarpark\_Trais-Horloff.pdf“
- Verkehrsmengenkarte für Hessen, Ausschnitt Kreis Gießen, Ausgabe 2015 ,PDF-Datei „VM2015\_Gießen.pdf“

### 2.3 Emissionskontingente

Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen sind die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB zu berücksichtigen. Schädliche Umwelteinwirkungen sollen bei der Planung nach Möglichkeit vermieden werden (§ 50 BImSchG).

Die rechtlichen Regelungen sind als Teil der Umweltvorsorge Vorgaben für die städtebauliche Planung (Stadt- und Dorfplanung). Der damit auch angesprochene raumbezogene Schallschutz erfolgt im wesentlichen durch eine systematische Steuerung der Verteilung der Bodennutzung (z. B. Wohngebiete; Gewerbegebiete) sowie durch bauliche Maßnahmen und technische Vorkehrungen (z. B. Schallschutzwände). Zur Regelung der Intensität der Flächennutzung hat die Festsetzung von Emissionskontingenten  $L_{EK}$  an Bedeutung gewonnen. Die städtebaulichen Gründe dafür sind vielfältig. Die Festsetzung in einem Bebauungsplan kann dazu dienen, auf eine schutzwürdige Bebauung Rücksicht zu nehmen. Sie kann auch der Konfliktbewältigung bei der Überplanung von Gemengelage dienen.

Aus schalltechnischer Sicht ist bei der städtebaulichen Planung und der rechtlichen Umsetzung zu gewährleisten, dass die Geräuscheinwirkungen durch die zulässigen Nutzungen nicht zu einer Verfehlung des angestrebten Schallschutzzieles führen. Dazu ist in der Planung ein Konzept für die Verteilung der an den maßgeblichen Immissionsorten für das Plangebiet insgesamt zur Verfügung stehenden Geräuschanteile zu entwickeln. Ein Instrument, mit dem ein solches Konzept in der städtebaulichen Planung rechtlich umgesetzt werden kann, ist die Festsetzung von Geräuschkontingenten im Bebauungsplan.

Der flächenbezogene Schalleistungspegel ist das logarithmische Maß für die von einer flächenhaften Schallquelle je Flächeneinheit abgestrahlten Schalleistung.

Das Verfahren zur Bestimmung der Emissionskontingente ( $L_{EK}$ ) ist in der Norm DIN 45691 festgelegt.

## 2.4 Immissionsorte

Als maßgebliche Immissionsorte wurden folgende Punkte in jeweils 5,5 m Höhe bestimmt:

Immissionsort 1	Punkt an der südlichen Baugrenze des allgemeinen Wohngebiets im Bebauungsplan Nr. 1 der Gemeinde Inheiden
Immissionsort 2	Punkt an der südlichen Baugrenze des Mischgebiets im Bebauungsplan Nr. 1 der Gemeinde Inheiden
Immissionsort 3	Punkt an der westlichen Baugrenze des Sondergebiets Wochenendhausgebiet im Bebauungsplan 3.02 Inheidener Trais-Orloffter See
Immissionsort 4	Punkt an der westlichen Baugrenze des Sondergebiets Wochenendhaus im Bebauungsplan 7.06 In den Högersweiden
Immissionsort 5	Punkt an der westlichen Baugrenze des Mischgebiets im Bebauungsplan 7.04 Vor den Obstgärten
Immissionsort 6	Punkt an der nördlichen Baugrenze des Mischgebiets im Bebauungsplan 1 „Bellersheimer Weg Totenweg Riedgasse
Immissionsort 7	Punkt an der nördlichen Baugrenze des Mischgebiets im Bebauungsplan 1 „Bellersheimer Weg Totenweg Riedgasse

Für die Immissionsorte 1, 3 und 4 gelten die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete. Für die Immissionsorte 2, 5, 6 und 7 gelten die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete.

Die Lage der Immissionsorte ist im Übersichtsplan weiter unten angegeben.

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

nachts  $L = 40 \text{ bzw. } 35 \text{ dB(A)}$

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

tags  $L = 55 \text{ dB(A)}$   
nachts  $L = 45 \text{ bzw. } 40 \text{ dB(A)}$

- c) Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen:

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

- d) Bei besonderen Wohngebieten (WB):

tags  $L = 60 \text{ dB(A)}$   
nachts  $L = 45 \text{ bzw. } 40 \text{ dB(A)}$

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

tags  $L = 60 \text{ dB(A)}$   
nachts  $L = 50 \text{ bzw. } 45 \text{ dB(A)}$

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

tags  $L = 65 \text{ dB(A)}$   
nachts  $L = 55 \text{ bzw. } 50 \text{ dB(A)}$

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

tags  $L = 45 \text{ bis } 65 \text{ dB(A)}$   
nachts  $L = 35 \text{ bis } 65 \text{ dB(A)}$

- 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.

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.

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.

### 3. Schallausbreitungsrechnung

#### 3.1 Berechnungsverfahren nach DIN 45691

Die Schallausbreitungsrechnung für die Berechnung zur Bestimmung der Emissionskontingente erfolgt nach den folgenden Gleichungen.

Auszüge aus DIN 45691:

Die Emissionskontingente  $L_{EK,i}$  sind für alle Teilflächen  $i$  in ganzen Dezibel so festzulegen, dass an keinem der untersuchten Immissionsorte  $j$  der Planwert  $L_{Pl,j}$  durch die energetische Summe der Immissionskontingente  $L_{IK,i,j}$  aller Teilflächen  $i$  überschritten wird, d. h.

$$10 \lg \sum_i 10^{0,1(L_{EK,i} - \Delta L_{i,j})} \text{ dB} \leq L_{Pl,j}. \quad (2)$$

Die Differenz  $\Delta L_{i,j}$  zwischen dem Emissionskontingent  $L_{EK,i}$  und dem Immissionskontingent  $L_{IK,i,j}$  einer Teilfläche  $i$  am Immissionsort  $j$  ergibt sich aus ihrer Größe und dem Abstand ihres Schwerpunktes vom Immissionsort  $j$ . Sie ist unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung wie folgt zu berechnen:

Wenn die größte Ausdehnung einer Teilfläche  $i$  nicht größer als  $0,5 s_{i,j}$  ist, kann  $\Delta L_{i,j}$  nach Gleichung (3) berechnet werden:

$$\Delta L_{i,j} = -10 \lg \left( S_i / (4\pi s_{i,j}^2) \right) \text{ dB} \quad (3)$$

Dabei ist

$s_{i,j}$  der horizontale Abstand des Immissionsortes vom Schwerpunkt der Teilfläche in Meter (m);

$S_i$  die Flächengröße der Teilfläche in Quadratmeter ( $\text{m}^2$ ).

Sonst ist die Teilfläche in ausreichend kleine Flächenelemente  $k$  mit den Flächen  $S_k$  zu unterteilen und

$$\Delta L_{i,j} = -10 \lg \sum_k (S_k / 4\pi s_{k,j}^2) \text{ dB}, \quad (4)$$

$$\text{mit } \sum_k S_k = S_i. \quad (5)$$

ANMERKUNG 1 Die Berechnung wird in der Regel mit Rechenprogrammen durchgeführt, die die Teilflächen automatisch in ausreichend kleine Flächenelemente unterteilen.

ANMERKUNG 2 Die Verteilung der Emissionen auf die Teilflächen richtet sich nach den Planungsabsichten der Gemeinde. Die Emissionskontingente werden i. d. R. so bestimmt, dass insgesamt möglichst viel Schall emittiert werden darf. Gegebenenfalls sind dabei die Emissionen von im Plangebiet bereits bestehenden oder geplanten Anlagen oder Betrieben zu berücksichtigen.

### 3.2 Berechnungsverfahren

Die Schallausbreitungsrechnung für die Berechnung zur Bestimmung der Emissionskontingente ermittelt den Immissionspegel unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung.

### 3.3 Emissionskontingente

Da in der Umgebung der Immissionsorte bereits eine gewerbliche Vorbelastung besteht, wird zunächst geprüft, ob mglw. schon jetzt die Immissionsrichtwerte der TA Lärm vollständig beansprucht werden.

In der Norm wird ein Wert für eine Ersatzquelle für Gewerbegebiete von tags und nachts  $L_{EK} = 60 \text{ dB/m}^2$  genannt (bzw. für Industriegebiete von tags und nachts  $L_{EK} = 65 \text{ dB/m}^2$ ). Hiervon kann nicht ohne Begründung abgewichen werden.

Es werden zunächst die bestehenden Gewerbe- und Industriegebietsflächen, für die in den Bebauungsplänen keine Emissionskontingente festgelegt sind, mit den vorgenannten Emissionskontingenten beaufschlagt (siehe folgende Tabelle).

Für die Flächen innerhalb des Bebauungsplans 7.09 „Industriegebiet an der Halde“ sind bereits Emissionskontingente im rechtskräftigen Bebauungsplan festgelegt. Die Flächen werden nun in den neuen Bebauungsplan 7.15 integriert, sind aber Bestandsflächen. Die bestehenden Kontingente für den Nachtzeitraum bleiben unverändert. Für den Tageszeitraum sind hier keine Emissionskontingente festgelegt. Hier wird ein Emissionskontingent von  $L_{EK} = 65 \text{ dB}$  berücksichtigt.

Tab. 1 : Emissionskontingente für die Industrie- und Gewerbeflächen (Nummerierung durch uns; siehe Übersichtsplan).

Quelle / Bezeichnung	Emissionskontingente $L_{EK}$ dB	
	tags	nachts
7.05 GE1	60,0	60,0
7.05 GI1	65,0	65,0
7.05 GI2	65,0	65,0
7.05 GI3	65,0	65,0
7.05 GE2	60,0	60,0

Quelle / Bezeichnung	Emissionskontingente $L_{EK}$ dB	
	tags	nachts
7.05 GE3	60,0	60,0
7.09 GI-Nord (neue Benennung Plangebiet GI2)	65,0	52,0
7.09 GI-Süd (neue Benennung Plangebiet GI1)	65,0	49,0

### 3.4 Immissionskontingente

In den folgenden Tabellen sind die Ergebnisse dargestellt.

Tab. 2 : Immissionskontingente tags, bestehende Gewerbe- und Industrieflächen.

Quelle / Bezeichnung	Immissionskontingente tags $L_{IK}$ dB						
	Io 1	Io 2	Io 3	Io 4	Io 5	Io 6	Io 7
7.05 GE1	30,5	35,6	49,2	39,3	33,3	31,7	30,5
7.05 GI1	39,1	42,8	50,6	49,3	42,7	42,3	41,0
7.05 GI2	26,5	28,7	33,5	39,3	33,1	34,2	32,3
7.05 GI3	30,3	32,3	36,8	45,3	41,0	42,5	38,5
7.05 GE2	25,5	26,8	30,3	36,3	35,9	49,0	37,9
7.05 GE3	22,3	23,9	27,7	34,5	35,0	41,3	33,1
Plangebiet GI2(7.09 GI-Nord)	35,2	37,3	40,7	42,3	37,5	38,9	38,2
Plangebiet GI1 (7.09 GI-Süd)	34,1	35,8	39,4	43,1	38,5	41,1	40,2
<b>Summe tags</b>	<b>42</b>	<b>45</b>	<b>54</b>	<b>53</b>	<b>47</b>	<b>52</b>	<b>47</b>
<b>Orientierungswert tags</b>	<b>55</b>	<b>60</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

Tab. 3 : Immissionskontingente nachts, bestehende Gewerbe- und Industrieflächen.

Quelle / Bezeichnung	Immissionskontingente nachts $L_{IK}$ dB						
	Io 1	Io 2	Io 3	Io 4	Io 5	Io 6	Io 7
7.05 GE1	30,5	35,6	49,2	39,3	33,3	31,7	30,5
7.05 GI1	39,1	42,8	50,6	49,3	42,7	42,3	41,0
7.05 GI2	26,5	28,7	33,5	39,3	33,1	34,2	32,3
7.05 GI3	30,3	32,3	36,8	45,3	41,0	42,5	38,5
7.05 GE2	25,5	26,8	30,3	36,3	35,9	49,0	37,9
7.05 GE3	22,3	23,9	27,7	34,5	35,0	41,3	33,1
Plangebiet GI2(7.09 GI-Nord)	22,2	24,3	27,7	29,3	24,5	25,9	25,2
Plangebiet GI1 (7.09 GI-Süd)	18,1	19,8	23,4	27,1	22,5	25,1	24,2
<b>Summe nachts</b>	<b>41</b>	<b>44</b>	<b>53</b>	<b>52</b>	<b>46</b>	<b>51</b>	<b>45</b>
<b>Orientierungswerte nachts</b>	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>

Die Tabelle zeigt erwartungsgemäß die Überschreitung der Orientierungswerte nachts an fast allen Immissionsorten. Grund ist der von der DIN 18005 vorgegebene hohe Ansatz für den Nachtzeitraum von  $L_{EK} = 60$  dB/m<sup>2</sup> bzw.  $L_{EK} = 65$  dB/m für Gewerbe- bzw. Industriegebiete. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Immissionsrichtwerte nachts durch das bestehende Gewerbe eingehalten werden, da dieser hohen Ansatz für den Nachtzeitraum i.d.R. nicht in Anspruch genommen wird.

Daher werden im nächsten Schritt die Kontingente für das neue Plangebiet soweit angepasst, dass die Orientierungswerte um jeweils  $\Delta L = 6$  dB unterschritten werden („Irrelevanzkriterium“ der TA Lärm). Hierzu wurde das Plangebiet unterteilt bzw. gegliedert.



Abb. 1 : Entwurf Bebauungsplan Nr. 7.15 „Gewerbepark Hungen-Süd“ (Ausschnitt).

Tab. 4 : Emissionskontingente für die geplanten Gewerbeflächen (Benennung der Flächen durch uns; siehe Übersichtsplan).

Quelle / Bezeichnung	Emissionskontingente $L_{EK}$ dB	
	tags	nachts
Plangebiet GI1 <sup>*)</sup>	-	-
Plangebiet GI2 <sup>*)</sup>	-	-
Plangebiet GI3	64,0	49,0
Plangebiet GI4	64,0	49,0
Plangebiet GE1	60,0	45,0
Plangebiet GE2	60,0	45,0
Plangebiet GE3	60,0	45,0
Plangebiet GE4	60,0	45,0
Plangebiet GE5	60,0	45,0
Plangebiet SO	60,0	45,0

<sup>\*)</sup> Diese Flächen waren Teil des bestehenden Bebauungsplans 7.09 „Industriegebiet an der Halde“, sind also dem Bestand zuzuordnen.

Tab. 5 : Immissionskontingente tags, neues Plangebiet.

Quelle / Bezeichnung	Immissionskontingente tags $L_{IK}$ dB						
	Io 1	Io 2	Io 3	Io 4	Io 5	Io 6	Io 7
Plangebiet GI3	47,6	47,5	47,2	46,9	43,7	45,9	46,7
Plangebiet GI4	43,5	42,1	40,3	39,0	36,4	38,4	39,7
Plangebiet GE1	31,5	34,7	37,8	36,4	31,7	32,2	31,7
Plangebiet GE2	34,3	34,8	36,6	38,5	35,5	39,1	40,0
Plangebiet GE3	29,1	28,4	29,2	30,9	29,9	34,8	39,1
Plangebiet GE4	20,4	19,9	21,0	23,0	22,6	27,9	32,8
Plangebiet GE5	25,4	29,6	32,4	29,1	24,6	24,7	24,2
Plangebiet SO	24,6	24,1	25,0	27,0	26,5	31,7	36,7
<b>Summe tags</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>45</b>	<b>48</b>	<b>49</b>
<b>Orientierungswerte</b>	<b>55</b>	<b>60</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

Tab. 6 : Immissionskontingente nachts, neues Plangebiet.

Quelle / Bezeichnung	Immissionskontingente nachts $L_{IK}$ dB						
	Io 1	Io 2	Io 3	Io 4	Io 5	Io 6	Io 7
Plangebiet GI3	32,6	32,5	32,2	31,9	28,7	30,9	31,7
Plangebiet GI4	28,5	27,1	25,3	24,0	21,4	23,4	24,7
Plangebiet GE1	16,5	19,7	22,8	21,4	16,7	17,2	16,7
Plangebiet GE2	19,3	19,8	21,6	23,5	20,5	24,1	25,0
Plangebiet GE3	14,1	13,4	14,2	15,9	14,9	19,8	24,1
Plangebiet GE4	5,4	4,9	6,0	8,0	7,6	12,9	17,8
Plangebiet GE5	10,4	14,6	17,4	14,1	9,6	9,7	9,2
Plangebiet SO	9,6	9,1	10,0	12,0	11,5	16,7	21,7
<b>Summe nachts</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>34</b>
<b>Orientierungswerte</b>	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>

Die Berechnung zeigt, dass mit den gewählten Ansätzen für die Emissionskontingente die Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte nach TA Lärm an allen Immissionsorten tags und nachts um  $\Delta L = 6$  dB unterschritten werden.

### 3.5 Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan

Es wird empfohlen, folgende Festsetzungen in den Bebauungsplan festzulegen:

Zulässig sind Vorhaben im Plangebiet (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die nachfolgend dargestellten Emissionskontingente weder tags (6 bis 22 Uhr) noch nachts (22 bis 6 Uhr) überschreiten.

GI1	$L_{EK,tags} = 65,0$ dB	$L_{EK,nachts} = 49,0$ dB
GI2	$L_{EK,tags} = 65,0$ dB	$L_{EK,nachts} = 52,0$ dB
GI3	$L_{EK,tags} = 64,0$ dB	$L_{EK,nachts} = 49,0$ dB
GI4	$L_{EK,tags} = 64,0$ dB	$L_{EK,nachts} = 49,0$ dB
GE1	$L_{EK,tags} = 60,0$ dB	$L_{EK,nachts} = 45,0$ dB
GE2	$L_{EK,tags} = 60,0$ dB	$L_{EK,nachts} = 45,0$ dB
GE3	$L_{EK,tags} = 60,0$ dB	$L_{EK,nachts} = 45,0$ dB
GE4	$L_{EK,tags} = 60,0$ dB	$L_{EK,nachts} = 45,0$ dB
GE5	$L_{EK,tags} = 60,0$ dB	$L_{EK,nachts} = 45,0$ dB
SO	$L_{EK,tags} = 60,0$ dB	$L_{EK,nachts} = 45,0$ dB

Für die im Plan unten dargestellten Richtungssektoren A, B, C und D für Immissionsorte in Mischgebieten erhöhen sich die Emissionskontingente nachts wie folgt (diese Möglichkeit besteht gemäß DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ vom Dezember 2006 (siehe dort, Anhang A.2 und Beispiel C.3.3)).

Tab. 7 : Erhöhung der Emissionskontingente abhängig vom Richtungssektor (Nord = 0°, Winkelmessung im UZS).

Richtungssektoren	Bereich		Mögliche Zusatzkontingente dB	
	von	bis	L <sub>EK</sub> , Tag, zus.	L <sub>EK</sub> , Nacht, zus.
A	357°	46°	4	4
B	117°	147°	8	8
C	147°	160°	5	5
D	160°	203°	4	4

Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5.

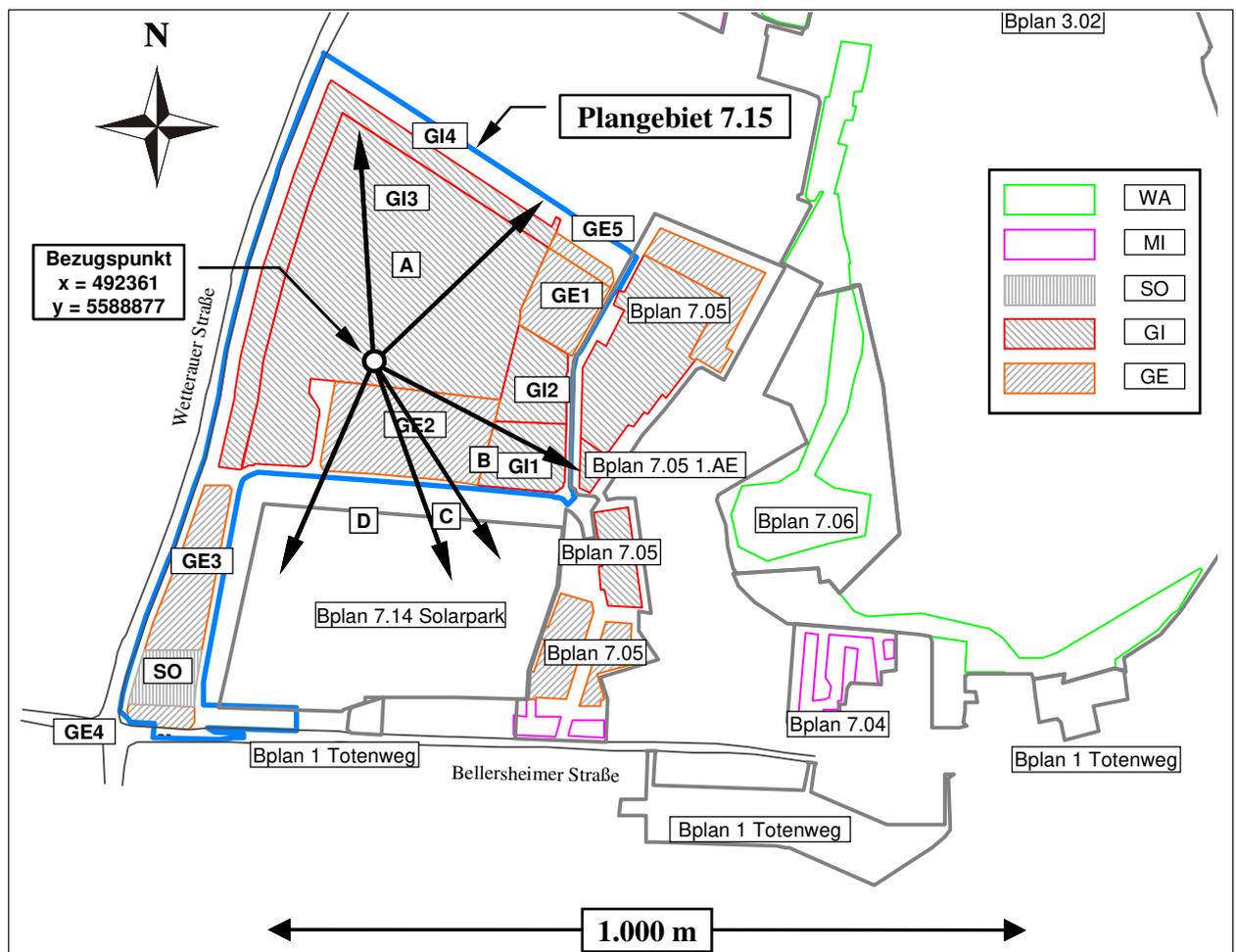


Abb. 2 : Übersichtsplan (der Bezugspunkt für die Richtungssektoren liegt im Koordinatensystem UTM 32U bei x = 492361, y = 5588877).

### 3.6 Aussagegenauigkeit

Die Berechnung berücksichtigt ausschließlich die geometrische Ausbreitungsdämpfung. Ein Fehler in relevanter Höhe entsteht nicht.

## 4. Berechnung der Verkehrsgerausmission

### 4.1 Berechnungsverfahren

Die Berechnung erfolgt auf der Grundlage der RLS-19. Der Beurteilungspegel des Straßenverkehrs wird berechnet nach:

Der Beurteilungspegel  $L_r$  berechnet sich als energetische Summe über die Schalleinträge aller Fahrstreifen-teilstücke  $i$  und aller Parkplatzteilflächen  $j$  (jeweils einschließlich etwaiger Spiegelschallquellen – siehe Abschnitt 3.6):

$$L_r = 10 \cdot \lg[10^{0,1 \cdot L_r'} + 10^{0,1 \cdot L_r''}] \quad (1)$$

mit

$L_r'$  = Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen in dB

$L_r''$  = Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Parkplatzflächen in dB.

Der Beurteilungspegel  $L_r'$  für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich aus:

$$L_r' = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot \{L_{w',i} + 10 \cdot \lg[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}\}} \quad (2)$$

mit

$L_{w',i}$  = längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifenteilstücks  $i$  nach dem Abschnitt 3.3.2 in dB

$l_i$  = Länge des Fahrstreifenteilstücks in m

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

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

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

### 3.3.3 Schalleistungspegel eines Fahrzeuges

Der Schalleistungspegel für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) ist:

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g,v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb},w) \quad (5)$$

mit

- $L_{W0,FzG}(v_{FzG})$  = Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  nach dem Abschnitt 3.3.4 in dB
- $D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$  = Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  nach dem Abschnitt 3.3.5 in dB
- $D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$  = Korrektur für die Längsneigung  $g$  der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  nach dem Abschnitt 3.3.6 in dB
- $D_{K,KT}(x)$  = Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt  $x$  nach dem Abschnitt 3.3.7 in dB
- $D_{refl}(w,h_{Beb})$  = Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe  $h_{Beb}$  und den Abstand der reflektierenden Flächen  $w$  nach dem Abschnitt 3.3.8 in dB

Abb. 3 : Auszug aus RLS19.

Die Beurteilungszeiträume sind:

Tageszeit 6 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden)

Nachtzeit 22 Uhr bis 6 Uhr (8 Stunden)

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

## 4.2 Emissionsansatz

Die Wetterauer Straße (B 489) verläuft westlich des Plangebiet, die Bellersheimer Straße (K 186) südlich; auf beiden Straßen gilt bis zu den jeweiligen Ortseingängen in Inheiden bzw. Trais-Horloff eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von  $v = 100$  km/h.

Der Schwerlastanteil wird gemäß den Anteilen der Tabelle 2 aus der RLS-19 den Parametern  $p_1$  und  $p_2$  (Schwerlastanteile ohne und mit Anhänger) zugeordnet und in der Tabelle weiter unten dargestellt.

**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. 4 : Tabelle 2 aus der RLS-19.

Tab. 8 : Zähl- und Emissionsdaten der Straßen.

Bezeichnung	Zähl- daten DTV 2015	Schwerlast- anteil %	Prognose für 2035 DTV <sup>*)</sup>	Schwerlast- anteil %	
				p1	p2
B 489, tags	8.448	9,8	9.334	2,9	6,8
B 489, nachts				3,4	6,3
K 186, tags	1.570	5,5	1.735	2,4	3,2
K 186, nachts				2,4	3,2

<sup>\*)</sup> Ansatz: 0,5% Zunahme jährlich

### 4.3 Lärmkarte

Die folgende Abbildung zeigt die Lärmkarte für das betrachtete Gebiet im Tageszeitraum. Die Lärmkarte zeigt den Beurteilungspegel, nicht den maßgeblichen Außenlärmpegel. Dieser wird durch Aufrundung und Addition von  $\Delta L = 3$  dB bestimmt. Daher ist die 58 dB-Isophone gekennzeichnet; diese verläuft nahezu parallel in einem Abstand von 75 m zum westlichen Rand des Plangebietes und markiert den Beginn des Lärmpegelbereichs III (maßgeblicher Außenlärmpegel 61 dB(A)).

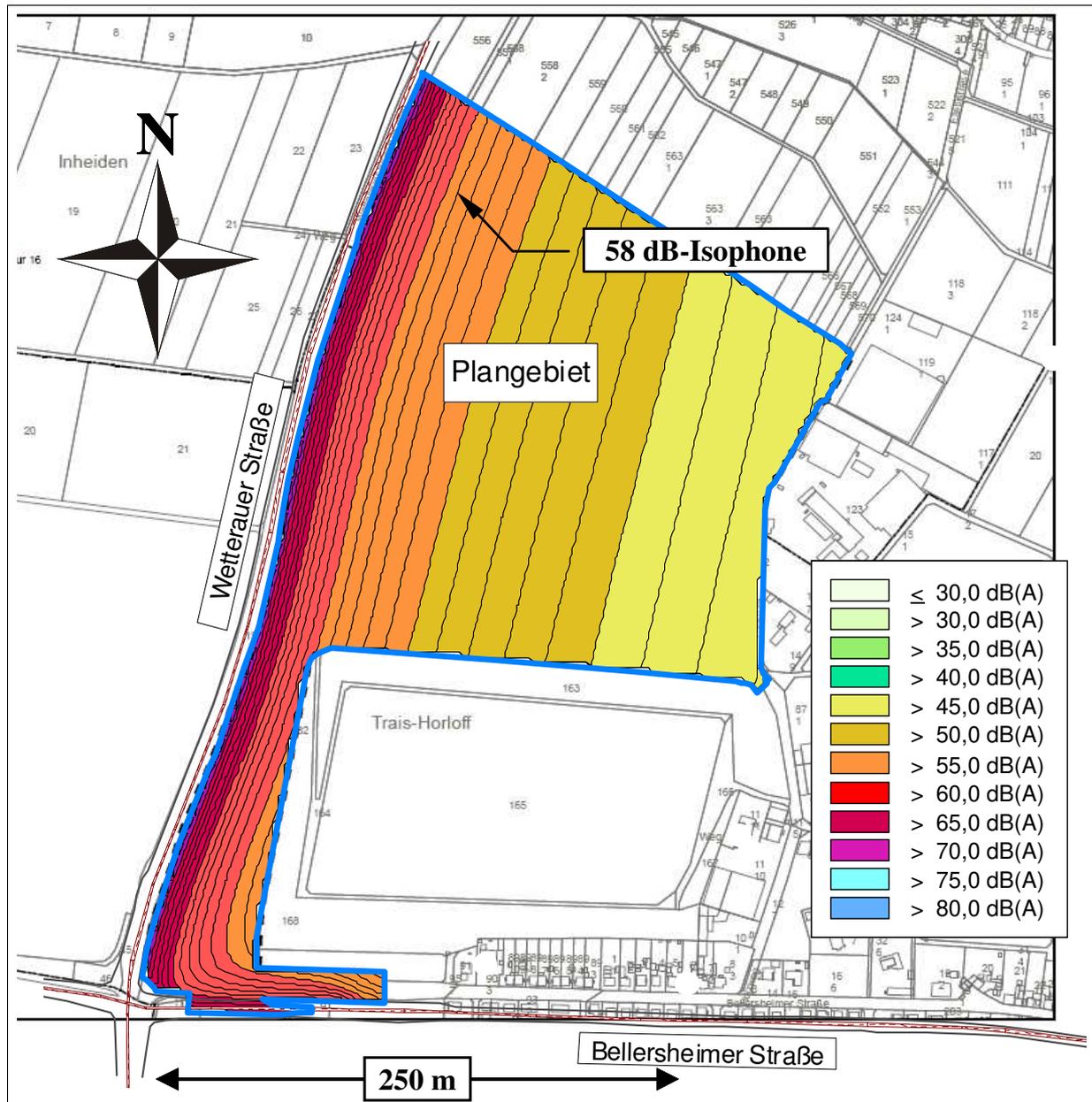


Abb. 5 : Lärmkarte tags des Beurteilungspegels des Straßenverkehrs im Plangebiet, Berechnungshöhe 5,5 m.

## 5. Anforderungen an die Außenbauteile von Gebäuden

Die baurechtlichen Anforderungen an den Schallschutz innerhalb von Gebäuden sind in der technischen Baubestimmung DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" vom Januar 2018 festgelegt.

Das erforderlich resultierende Schalldämm-Maß der Fassade berechnet sich wie folgt:

### 7 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

#### 7.1 Anforderungen an Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung (6):

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad (6)$$

Dabei ist

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

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$  für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume 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.

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, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Es ergibt sich ein  $R'_{w,ges} = 61 - 35 = 26 \text{ dB}$  für die Fassaden von zu schützenden Räumen (Büroräume). Die Anforderung an die Fassade beträgt

$R_w = 26 \text{ dB}$ .

Dieser Wert wird von üblicher Bauweise von Fassaden eingehalten. Besondere Anforderungen an die Fassaden ergeben sich erst bei deutlich geringeren Abständen als 76 m zur Straße. Dies ist ggfs. im Baugenehmigungsverfahren nachzuweisen.

## 6. Anhang

### 6.1 Übersichtsplan

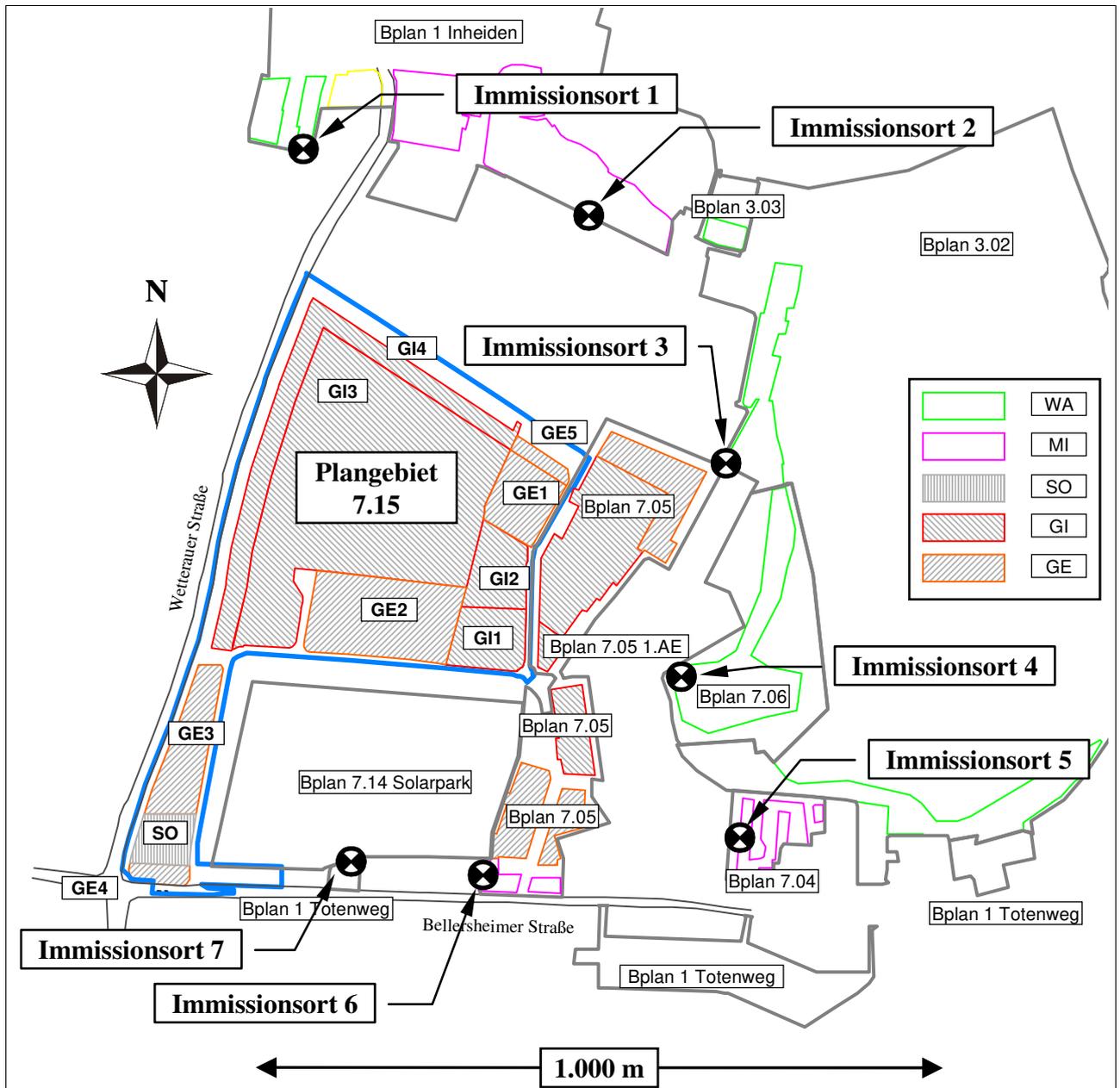


Abb. 6 : Übersichtsplan mit Kennzeichnung des Plangebietes und der Immissionsorte (schraffiert: Gewerbe- und Industrieflächen; grau: Umrisse bestehender Bebauungspläne).

## 6.2 Berechnungsdaten

Im folgenden werden die Eingangsdaten der Schallausbreitungsrechnung aufgelistet.

### Immissionsorte

Bezeichnung	Richtwert		Nutzungsart		Höhe		Koordinaten		
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
Io 1	55,0	40,0	WA		Industrie	5,50 r	492288,38	5589472,60	5,50
Io 2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,50 r	492704,10	5589374,60	5,50
Io 3	55,0	40,0	WA		Industrie	5,50 r	492903,22	5589015,35	5,50
Io 4	55,0	40,0	WA		Industrie	5,50 r	492839,80	5588699,22	5,50
Io 5	60,0	45,0	MI		Industrie	5,50 r	492924,38	5588464,93	5,50
Io 6	60,0	45,0	MI		Industrie	5,50 r	492551,45	5588409,81	5,50
Io 7	60,0	45,0	MI		Industrie	5,50 r	492357,35	5588429,13	5,50

### Horizontale Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0 (dB)	Freq. (Hz)
	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)		
7.05 GE1	100,4	40,4	100,4	60,0	0,0	60,0	Lw"	0		60,0	0,0	60,0				-3,0	32
7.05 GI1	109,0	44,0	109,0	65,0	0,0	65,0	Lw"	0		65,0	0,0	65,0				-3,0	32
7.05 GI2	97,6	32,6	97,6	65,0	0,0	65,0	Lw"	0		65,0	0,0	65,0				-3,0	32
7.05 GI3	102,7	37,7	102,7	65,0	0,0	65,0	Lw"	0		65,0	0,0	65,0				-3,0	32
7.05 GE2	98,6	38,6	98,6	60,0	0,0	60,0	Lw"	0		60,0	0,0	60,0				-3,0	32
7.05 GE3	95,7	35,7	95,7	60,0	0,0	60,0	Lw"	0		60,0	0,0	60,0				-3,0	32
Plangebiet GI2 (7.09 GI-Nord)	104,6	39,6	91,6	65,0	0,0	52,0	Lw"	0		65,0	0,0	52,0				-3,0	32
Plangebiet GI1 (7.09 GI-Süd)	104,6	39,6	88,6	65,0	0,0	49,0	Lw"	0		65,0	0,0	49,0				-3,0	32
Plangebiet GI3	114,0	50,0	99,0	64,0	0,0	49,0	Lw"	0		64,0	0,0	49,0				-3,0	32
Plangebiet GI4	107,9	43,9	92,9	64,0	0,0	49,0	Lw"	0		64,0	0,0	49,0				-3,0	32
Plangebiet GE1	99,9	39,9	84,9	60,0	0,0	45,0	Lw"	0		60,0	0,0	45,0				-3,0	32
Plangebiet GE2	104,0	44,0	89,0	60,0	0,0	45,0	Lw"	0		60,0	0,0	45,0				-3,0	32
Plangebiet GE3	100,9	40,9	85,9	60,0	0,0	45,0	Lw"	0		60,0	0,0	45,0				-3,0	32
Plangebiet GE4	94,0	34,0	79,0	60,0	0,0	45,0	Lw"	0		60,0	0,0	45,0				-3,0	32
Plangebiet GES	93,4	33,4	78,4	60,0	0,0	45,0	Lw"	0		60,0	0,0	45,0				-3,0	32
Plangebiet SO	97,8	37,8	82,8	60,0	0,0	45,0	Lw"	0		60,0	0,0	45,0				-3,0	32

## Straßen

Bezeichnung	Lw'		genaue Zählraten						zul. Geschw.		RQ		Straßenoberfl.		Steig.		Mehrfachrefl.				
	Tag	Abend	M		p1 (%)		p2 (%)		pmc (%)	Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art	(%)	Drefl	Hbeb	Abst.			
	(dBA)	(dBA)	Tag	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)	(dB)	(dB)	(m)	(dB)	(m)	(m)			
Wetterauer Straße (B 489)	79,9	-99,0	72,3	536,7	0,0	93,3	2,9	0,0	3,4	6,8	0,0	6,3	0,0	0,0	50	w6	6,0	4	0,0	0,0	0,0
Wetterauer Straße (B 489)	86,1	-99,0	78,5	536,7	0,0	93,3	2,9	0,0	3,4	6,8	0,0	6,3	0,0	0,0	100	w6	6,0	4	0,0	0,0	0,0
Bellersheimer Straße (K 186)	78,1	-99,0	70,7	99,8	0,0	17,4	2,4	0,0	3,2	2,4	0,0	3,2	0,0	0,0	100	w6	6,0	4	0,0	0,0	0,0
Bellersheimer Straße (K 186)	71,6	-99,0	64,3	99,8	0,0	17,4	2,4	0,0	3,2	2,4	0,0	3,2	0,0	0,0	50	w6	6,0	4	0,0	0,0	0,0