

Schalltechnisches Büro  
A. Pfeifer, Dipl.-Ing.

Birkenweg 6, 35630 Ehringshausen  
Tel.: 06449/9231-0 Fax.: 06449/6662  
E-Mail: [ibpfeifer@t-online.de](mailto:ibpfeifer@t-online.de)  
Internet: [www.ibpfeifer.de](http://www.ibpfeifer.de)

Ehringshausen, den 28.2.2007

Beratung Gutachten Messung  
Forschung Entwicklung Planung

Bekanntgegebene Meßstelle nach  
§ 26 Bundesimmissionsschutzgesetz

Güteprüfstelle nach DIN 4109  
"Schallschutz im Hochbau"

## **Gutachten Nr. 1110/IIa**

Inhalt : **Bauleitplanung für das Bebauungsplangebiet "Spilburg II"  
in Wetzlar und das Siedlungsgebiet Blankenfeld II  
Schalltechnische Untersuchung  
Planstand 27.2.2007**

Auftraggeber : **Stadt Wetzlar  
Magistrat  
Ernst-Leitz-Str. 30  
35578 Wetzlar**

Anmerkung : Dieses Gutachten besteht aus 33 Seiten und einem  
12-seitigen Karten- und Berechnungsanhang.  
Eine auszugsweise Zitierung ist mit uns abzustimmen.

Schalltechnisches Büro Pfeifer

W. Steinert

<b>Inhaltsverzeichnis</b>		<b>Seite</b>
<b>1.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>5</b>
3.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	5
3.2	Verwendete Unterlagen	6
3.3	Lagebeschreibung	7
<b>4.</b>	<b>Vorgehensweise</b>	<b>7</b>
4.1	Gewerbegebiet Spilburg II	7
4.2	Landesstraße 3451	8
<b>5.</b>	<b>Immissionsorte, Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte</b>	<b>8</b>
5.1	Immissionsorte	8
5.2	Orientierungswerte DIN 18005	9
5.3	Lärminderungsplanung nach § 47 a BImSchG / Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)	12
<b>6.</b>	<b>Schallausbreitungsrechnung</b>	<b>13</b>
6.1	DIN 18005	13
6.2	Berechnungsverfahren TA Lärm	14
6.2.1	Meteorologische Korrektur	15
6.2.2	Beurteilungspegel	16
6.3	Berechnungsverfahren RLS 90	16
6.3.1	Beurteilungspegel	18
6.4	Emissionsdaten	19
6.4.1	Gewerbegebiet	19
6.4.2	Landesstraße	20
<b>7.</b>	<b>Beurteilungspegel</b>	<b>22</b>
7.1	Gewerbegebiet	23
7.2	Landesstraße	24
7.2.1	Ohne Lärminderungsmaßnahmen	24
7.2.2	Mit Lärminderungsmaßnahmen	25
7.2.2.1	Maßnahmen zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte	26
7.2.2.2	Maßnahmen zur Einhaltung der Orientierungswerte	27
<b>8.</b>	<b>Bewertung</b>	<b>28</b>
8.1	Gewerbegebiet	29
8.2	Landesstraße	29
8.2.1	Aktive Schallschutzmaßnahmen (Maßnahmen im Bereich der Straße)	30
8.3	Passiver Schallschutz (Maßnahmen an den Gebäuden im Plangebiet)	30
<b>9.</b>	<b>Textliche Festsetzungen</b>	<b>33</b>
9.1	Flächenbezogene Schalleistungspegel	33
9.2	Schallschutzes von Büroräumen im Gewerbegebiet im Bereich der Landesstraße	33
9.3	Schutz der Wohnbebauung südlich des Kreisverkehrs	33
<b>10.</b>	<b>Anhang</b>	<b>A1</b>
10.1	Lageplan	A1
10.2	Lärmkarten	A2
10.3	Berechnungsdaten	A11

## 1. Zusammenfassung

Der Magistrat der Stadt Wetzlar entwickelt den Bebauungsplan Nr. 285 "Spilburg II" mit dem Ziel, Gewerbefläche (GE gemäß BauNVO) auszuweisen. Gegenüber der an das Plangebiet angrenzenden Landesstraße 3451 liegt das Wohngebiet Blankenfeld sowie ein Gebiet, das zukünftig als Siedlungsfläche beplant werden soll.

Die durchgeführten Berechnungen ergeben für die im zukünftigen Gewerbegebiet "Spilburg II" entstehenden Geräusche die Einhaltung der Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005, Teil 1 im Bereich des künftigen Siedlungsgebietes.

Grundlage der Berechnung ist die Ausnutzung der Fläche des gesamten Plangebietes im Sinne eines Gewerbegebietes nach DIN 18005. Angesetzt werden flächenbezogene Schalleistungspegel von tags  $L_{W''} = 55 \text{ dB(A)/m}^2$  bis  $L_{W''} = 70 \text{ dB(A)/m}^2$  sowie von nachts  $L_{W''} = 40 \text{ dB(A)/m}^2$  bis  $L_{W''} = 55 \text{ dB(A)/m}^2$ .

Anhand dieser flächenbezogenen Schalleistungspegel kann für einzelne Grundstücke im Gewerbegebiet deren Anteil am Immissionsrichtwert in der Umgebung bestimmt werden. Dieser Anteil darf durch die auf den jeweiligen Grundstücken entstehenden Geräusche nicht überschritten werden. Die flächenbezogenen Schalleistungspegel bilden damit die Grundlage für eine im Zuge der Betriebsgenehmigung zu fordernde Schallimmissionsprognose.

Für das Straßenverkehrsgeräusch der Landesstraße ergeben sich südlich entlang der Straße in einem weiten Bereich deutliche Überschreitungen der Orientierungswerte für allgemeines Wohngebiet zur Tag- und Nachtzeit. Die Überschreitungen betragen an den der Landestraße zugewandten Baugrenzen bis zu  $\Delta L = 15 \text{ dB}$  tags sowie  $\Delta L = 16 \text{ dB}$  nachts.

Ebenfalls überschritten werden die für den Bau oder die wesentliche Änderung von Verkehrswegen geltenden Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) für allgemeines Wohngebiet.

Zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte sind Lärmschutzeinrichtungen von 4,4 m Höhe im westlichen und mittleren Bereich sowie von 5,0 m Höhe im östlichen Bereich des Siedlungsgebietes erforderlich. Zur Einhaltung auch der Orientierungswerte ergeben sich Höhen von 5,6 m bzw. 6,2 m.

Mit den Lärmschutzmaßnahmen zur Einhaltung der Orientierungswerte ergeben sich keine besonderen Anforderungen an die Außenbauteile zukünftiger Wohngebäude im Siedlungsgebiet. Ohne Lärmschutzmaßnahmen an der Gebietsgrenze beträgt das erforderliche resultierende bewertete Schalldämmmaß der Außenbauteile nach DIN 4109  $R'_{w, res} = 45$  dB. Übliche Raummaße und Fensterflächenanteile unterstellt, ergibt sich daraus die Schallschutzklasse 4 für Fenster von Aufenthaltsräumen gemäß VDI 2719. Dies entspricht einem im Prüfstand gemessenen Wert der Fenster von  $R_{w, p} \geq 42$  dB.

Zum Schutz allein der Freibereiche und der Erdgeschosse (Einhaltung der Orientierungswerte) kann die Bauhöhe der Schallschutzwand auf die o. g. niedrigere Variante (4,4 m bzw. 5,0 m) reduziert werden.

Für die Obergeschosse der Gebäude sollten dann ergänzende passive Schallschutzmaßnahmen in der Form von Schallschutzfenstern ggf. in Verbindung mit schallgedämmten Lüftungselementen für schutzbedürftige Wohnräume (bevorzugt Schlafräume und Kinderzimmer) vorgesehen werden. Die Schalldämmung der Dachkonstruktion muß ggf. ebenfalls erhöht werden.

Zum Schutze der bestehenden Wohnbebauung "Blankenfeld" sollte im gesamten Bereich unmittelbar südlich des Kreisverkehrs ein Lärmschutzwall von 4,4 m Höhe errichtet werden.

Für den Bereich des Gewerbegebietes ergibt sich für die der Straße zugewandten Seiten der Gebäude gemäß DIN 4109 ein maßgeblicher Außenlärmpegel von  $L_a = 73$  dB(A). Daraus folgt für Büroräume ein erforderliches resultierendes bewertetes Schalldämmmaß der Außenbauteile nach DIN 4109 von  $R'_{w, res} = 40$  dB. Bei üblichen Raummaßen und Fensterflächenanteilen ergibt sich daraus für Fenster die Schallschutzklasse 3 gemäß VDI 2719. Dies entspricht einem im Prüfstand gemessenen Wert der Fenster von  $R_{w, p} \geq 37$  dB.

## 2. Aufgabenstellung

Die Stadt Wetzlar beabsichtigt einen Bebauungsplan für ein neues Gewerbegebiet (GE) zu entwickeln.

Die im Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 285 "Spilburg II" ausgewiesene Fläche liegt nördlich der Landesstraße 3451. Südlich der Straße befindet sich das Wohn-

gebiet "Blankenfeld". Weiter östlich daran anschließend besteht potentielle Siedlungsfläche gemäß Regionalplan Mittelhessen 2001 (Blankenfeld II).

Hierzu wurde bereits im Jahre 2004 das schalltechnische Gutachten Nr. 1110 erstellt. Zwischenzeitlich haben sich sowohl hinsichtlich des Plangebietes, als auch hinsichtlich der Landesstraße 3451 Änderungen ergeben, die eine Überarbeitung des Gutachtens erfordern.

Das Grenzen des Plangebietes wurde verändert und eine Erschließungsstraße mit Anschluß mittels Kreisverkehr an die Landesstraße vorgesehen. Die Prognose-daten der Verkehrsbelegung der Landestraße wurden neu ermittelt.

Für das Gewerbegebiet erfolgen nun differenzierte Festlegungen von flächenbezogenen Schalleistungspegeln. Damit soll eine sinnvolle Abstufung der möglichen Nutzungen zum jenseits der Landesstraße vorgesehenen Siedlungsgebiet erfolgen.

Die flächenbezogenen Schalleistungspegel sind so zu dimensionieren, daß die Einhaltung der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 gewährleistet wird.

Weiterhin sind die Straßenverkehrsgeräusche der Landesstraße 3451 im südlich angrenzenden potentiellen Wohngebiet anhand der Verkehrszahlen gemäß der Richtlinie an Straßen (RLS 90) zu berechnen.

Die ermittelten Ergebnisse sind mit den Orientierungswerten für Verkehrsgeräusche gemäß des Beiblattes 1 zu DIN 18005 sowie auch mit den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) zu vergleichen.

Entsprechend der Ergebnisse sind Vorschläge für Schallschutzmaßnahmen zu erarbeiten, die zur Einhaltung der Orientierungswerte führen.

### **3. Grundlagen**

#### **3.1 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen**

BImSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 15.3.1974 in der
---------	--

	aktuellen Fassung (Bundesimmissionsschutzgesetz)
TA Lärm	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 26.8.1998
16. BImSchV	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.6.1990
RLS 90	Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen vom April 1990
DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999
VDI 2571	Schallabstrahlung von Industriebauten vom August 1976
VDI 2714	Schallausbreitung im Freien vom Januar 1988
VDI 2719	Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen vom August 1987
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau vom November 1989
DIN 18005-1	Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juni 2002
DIN 18005-1 Bbl. 1	Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung vom Mai 1987

### 3.2 Verwendete Unterlagen

- Übersichtsplan des Geltungsbereiches des Gewerbegebietes "Spilburg II", des bestehenden Wohngebietes "Blankenfeld" und des Siedlungserweiterungsbereiches "Blankenfeld II", Maßstab 1:5000
- Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 285 "Spilburg II", Planstand 27.2.2007
- Katasterplan des Standortes und der Umgebung, Maßstab 1:3000
- CAD-Katasterplan, ALK.dwg
- Topographische Karte, Maßstab 1:50.000
- Angaben zum Verkehrsaufkommen der Landesstraße 3451 Stadt Wetzlar, Büro des Baudezernates, SG Verkehrsplanung vom 12.1.2007

### **3.3 Lagebeschreibung**

Das Plangebiet "Spilburg II" liegt nördlich der Landesstraße 3451 am südöstlichen Ortsrand von Wetzlar. Südlich der Straße befindet sich das Wohngebiet "Blankenfeld" sowie weiter östlich daran anschließend eine potentielle Siedlungsfläche.

Zwischen der Landesstraße und dem bestehenden Wohngebiet Blankenfeld liegt vor der ersten Gebäudereihe ein Lärmschutzwall von etwa 2 m Höhe. Die Wohngebäude in diesem Bereich sind eingeschossig mit ausgebauten Dachgeschossen.

Das Plangebiet "Spilburg II" ist weitgehend eben, im nördlichen Bereich fällt es in Richtung Norden leicht ab. Das Siedlungsgebiet südlich der Straße fällt nach Süden hin ab.

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

## **4. Vorgehensweise**

### **4.1 Gewerbegebiet Spilburg II**

Die Untersuchungen werden mittels flächenbezogener Schalleistungspegel durchgeführt. Hierbei werden der Gewerbegebietsfläche Flächenschallquellen für die Tag- und Nachtzeit zugeordnet. Die Berechnung erfolgt ohne Bebauung im Plangebiet.

Der Ansatz flächenbezogener Schalleistungspegel dient dazu, die – gemessen an der Gebietsausweisung grundsätzlich mögliche – Schallpegelverteilung in der Umgebung des Gebietes unabhängig von der derzeit tatsächlich gegebenen Nutzung darzustellen. Hierbei wird geprüft, ob die Nutzung des Plangebietes zu gewerblichen Zwecken ohne wesentliche Einschränkung des Gewerbes möglich ist. Zusätzlich können aus den auf diese Weise für die Umgebung berechneten Immissionspegeln Immissionsrichtwertanteile für Teilflächen des Plangebietes bestimmt werden, die später für konkrete Nutzungen im Gebiet im Zuge der Genehmigung verbindlich festgelegt werden können.

Gemäß der Norm DIN 18005, Teil 1 wird hier für die Berechnung der Geräuschimmissionen das in der TA Lärm genannte Verfahren gemäß DIN ISO 9613-2 sowie den VDI-Richtlinien 2571 und 2714 herangezogen.

Aus Gründen der Vergleichbarkeit der Festsetzungen in Bebauungsplänen ist es üblich, hierbei die Ruhezeitzuschläge unberücksichtigt zu lassen.

Die Bewertung der berechneten Beurteilungspegel erfolgt anhand der im Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 genannten Orientierungswerte.

## **4.2 Landesstraße 3451**

Grundlage der Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche der Landesstraße sind Prognosedaten für das Jahr 2020.

Gemäß der Norm DIN 18005, Teil 1 wird hier für die Berechnung der Geräuschimmissionen der Landesstraße das in der 16. BImSchV genannte Verfahren der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS 90) herangezogen.

Zunächst wird die Berechnung ohne Lärmschutzmaßnahmen durchgeführt. In weiteren Schritten wird untersucht, welche Höhen ein Lärmschutzwall entlang der Landesstraße aufweisen muß, damit die Immissionsgrenzwerte bzw. die Orientierungswerte im potentiellen Wohngebiet eingehalten werden.

## **5. Immissionsorte, Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte**

### **5.1 Immissionsorte**

Als maßgebliche Immissionsorte werden folgende Orte festgelegt:

- a) Beurteilung Gewerbegebiet
  1. Wohnhaus Am Geißler Nr. 33c, Obergeschoß
  2. die der Landesstraße nächstgelegene Baugrenze im Bereich des Siedlungsgebietes, in gleichem Abstand zur Straße wie die des bestehenden Gebietes



- b) Beurteilung Straßenverkehr
  - 3. die der Landesstraße nächstgelegene Baugrenze im westlichen Bereich des Siedlungsgebietes
  - 4. die der Landesstraße nächstgelegene Baugrenze im östlichen Bereich des Siedlungsgebietes
  - 5. die der Landesstraße nächstgelegene Baugrenze des Gewerbegebietes

Die Lage der Immissionsorte ist im Anhang im Lageplan angegeben.

## 5.2 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 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 Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Überschreitungen der o. g. Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden.

### **5.3 Lärminderungsplanung nach § 47 a BImSchG / Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)**

Stellt die Stadt einen Bauleitplan auf, so hat sie nach § 1, Abs. 6 BauGB alle Belange abzuwägen. Dazu gehören nach § 1, Abs. 5 BauGB u. a. gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie nach § 1 a die Belange des Umweltschutzes.

In Lärminderungsplänen können diese Belange konkretisiert und dadurch Einfluß auf die Abwägung genommen werden. Um Abwägfehler zu vermeiden, muß die Stadt im Rahmen ihrer Planung zumindest bei der Sachverhaltsermittlung die Angaben im Lärminderungsplan einbeziehen und sich bei der Abwägung mit dessen Vorschlägen auseinandersetzen. Dabei gilt, daß schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des § 47 a BImSchG dann vorliegen, wenn – bezogen auf die einzelnen Lärmquellen – die Immissionsgrenz- und -richtwerte der Erläuterungen zu § 47 a / Einführungserlaß überschritten sind.

Für den Bau oder die wesentliche Änderung einer Straße gelten gemäß der 16. BImSchV 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 der 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.

Im Rahmen der vorzunehmenden Beurteilung der Untersuchungsergebnisse erfolgt auch eine Beurteilung anhand dieser Immissionsgrenzwerte.

## **6. Schallausbreitungsrechnung**

### **6.1 DIN 18005**

Die Norm DIN 18005, Teil 1 verweist für die Berechnung von Gewerbelärm auf das in der TA Lärm angegebene Verfahren und die darin genannten Normen und Richtlinien (DIN ISO 9613-2, VDI 2571, VDI 2714).

Zur Ermittlung der theoretisch möglichen Geräuschbelastung im Bereich der vorhandenen bzw. im Plangebiet möglichen Wohnbebauung werden für das vorgesehene Gewerbegebiete flächenbezogene Schalleistungspegel angesetzt. Die Höhe

dieser Werte ergibt sich aus den Angaben in der DIN 18005. Dabei wird dieses Gebiet ohne Berücksichtigung von Bebauung mit Flächenquellen belegt.

Für die Berechnung des Straßenverkehrs verweist die Norm DIN 18005, Teil 1 auf das in der 16. BImSchV genannte Verfahren der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS 90).

Hierbei werden für die Landstraße prognostizierte Verkehrsdaten in die Berechnung eingesetzt.

## 6.2 Berechnungsverfahren TA Lärm

Die Durchführung der Schallausbreitungsrechnung erfolgt auf der Grundlage der in der TA Lärm angegebenen Normen und Richtlinien.

Die Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt alle die Schallausbreitung beeinflussenden Parameter, wie unter anderem Luftabsorption, Bodeneffekte, Abschirmung durch Hindernisse, Reflexionen und verschiedene weitere Effekte. Es wird dabei grundsätzlich eine leichte Mitwindsituation angenommen.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

$$L_T = L_W + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{fol} - A_{site} - A_{hous} - C_{met}$$

Hierin bedeuten:

$L_T$	Immissionspegel
$L_W$	Schalleistungspegel
$D_C$	Richtwirkungskorrektur
$A_{div}$	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
$A_{atm}$	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
$A_{gr}$	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
$A_{bar}$	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
$A_{fol}$	Dämpfung durch Bewuchsflächen
$A_{site}$	Dämpfung durch Industrieflächen
$A_{hous}$	Dämpfung durch Bebauungsflächen
$C_{met}$	Meteorologische Korrektur

### 6.2.1 Meteorologische Korrektur

Die Immissionspegel werden grundsätzlich für Mitwindverhältnisse, d. h. Wind von den Geräuschquellen zu den Immissionsorten, berechnet.

Zur Berücksichtigung der langfristig einwirkenden Geräusche ist gemäß TA Lärm in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 ein Langzeitmittelungspegel  $L_{AT}$  zu bestimmen. Es wird vom gemessenen Mittelungspegel die meteorologische Korrektur ( $C_{met}$ ) subtrahiert.

Diese Korrektur berücksichtigt eine Vielzahl von Witterungsbedingungen, die sowohl günstig wie auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

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

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

Hierin bedeuten:

- $h_s$  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.

### 6.2.2 Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

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

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

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

Hierin bedeuten:

$T_j$  Teilzeit  $j$

$T_r$  Beurteilungszeiträume tags bzw. nachts

$N$  Anzahl der Teilzeiten

$L_{Aeq,j}$  Mittelungspegel während der Teilzeit  $j$

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

$K_{I,j}$  Zuschlag für Impulshaltigkeit

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

### 6.3 Berechnungsverfahren RLS 90

Sämtliche schalltechnisch relevanten Gegebenheiten der Topographie wie Höhenkonturen, Häuser, Trassenführungen usw. werden für den Untersuchungsbereich aus den Lageplänen digitalisiert. Auf Basis des digitalisierten Geländemodells wird die Lärmsituation mit dem Rechenprogramm ermittelt. Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt gemäß der RLS 90.

Der Beurteilungszeitraum stellt sich wie folgt dar:

Tageszeit 6 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden)

Nachtzeit 22 Uhr bis 6 Uhr (8 Stunden)

Die Schallemission eines Straßenverkehrsweges wird in Abhängigkeit folgender Parameter berechnet:



- 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:

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

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

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

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

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

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

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

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

Hierin bedeuten:

*DTV* Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz / 24 Std.

$L_{m,E}$  Emissionspegel in 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
- $M$  Maßgebende stündliche Verkehrsstärke nach RLS 90, Tabelle 3; hier: tags =  $0,06 * DTV$  und nachts =  $0,011 * DTV$
- $p$  maßgebender Lkw-Anteil in % 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 in 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 in dB gemäß RLS 90, Tabelle 4; hier = 0 dB
- $D_{Stg}$  Zuschlag für Steigungen und Gefälle in dB
- $g$  Längsneigung des Fahrstreifens in %

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 Gesamtimmisionspegel ergibt sich aus:

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

### 6.3.1 Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel des Straßenverkehrs wird berechnet nach:

$$L_r = L_m + K$$

Hierin bedeuten:

- $L_r$  Beurteilungspegel des Straßenverkehrs in dB(A)
- $K$  Zuschlag für erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen
- $L_m$  Gesamtmittelungspegel
- $L_{m,i}$  Mittelungspegel eines Teilstücks
- $L_{m,E}$  Emissionspegel für das Teilstück nach RLS 90, Abschnitt 4.4.1.1
- $D_l$  Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge
- $D_s$  Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.1
- $D_{BM}$  Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.2
- $D_B$  Pegeländerung durch topographische und bauliche Gegebenheiten nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.3

## 6.4 Emissionsdaten

### 6.4.1 Gewerbegebiet

Es werden folgende flächenbezogenen Schalleistungspegel verwendet, die Zuordnung zum Plangebiet ist in der Abbildung 1 dargestellt.

Gewerbegebiet Teil 1:	tags $L_{W''} = 55$ dB(A)	nachts $L_{W''} = 40$ dB(A)
2:	tags $L_{W''} = 60$ dB(A)	nachts $L_{W''} = 45$ dB(A)
3:	tags $L_{W''} = 65$ dB(A)	nachts $L_{W''} = 50$ dB(A)
4:	tags $L_{W''} = 70$ dB(A)	nachts $L_{W''} = 55$ dB(A)
5:	tags $L_{W''} = 58$ dB(A)	nachts $L_{W''} = 43$ dB(A)
6:	tags $L_{W''} = 60$ dB(A)	nachts $L_{W''} = 45$ dB(A)

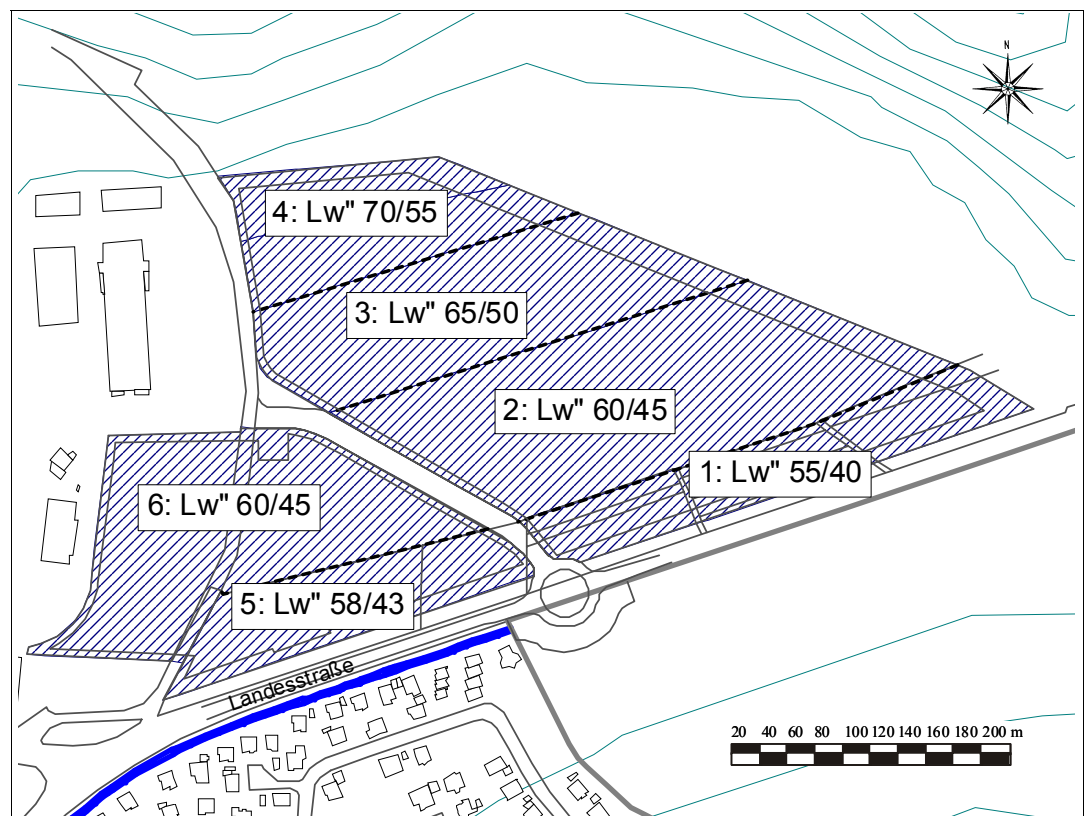


Abb. 1 : Zuordnung der flächenbezogenen Schalleistungspegel der Teilflächen im Plangebiet.

Mit der Differenzierung der flächenbezogenen Schalleistungspegel wird eine sinnvolle Abstufung der möglichen Nutzungen im Gewerbegebiet zum jenseits der Landesstraße vorgesehenen Siedlungsgebiet erreicht. Dabei wurden in einem Randstreifen längs der Straße die für ein Gewerbegebiet üblichen Werte um  $\Delta L = 5$  dB gemindert und im Gegenzug die Werte der weiter entfernten Teilflächen um bis zu  $\Delta L = 10$  dB erhöht. Im Bereich gegenüber der bestehenden Wohnbebauung erfolgte die Minderung nur um  $\Delta L = 2$  dB. Dies erfolgt mit Rücksicht auf die seit längerem hier bestehende Gemengelage von Stadtbetriebsamt und Wohnbebauung.

#### 6.4.2 Landesstraße

Vom Auftraggeber wurden für die Landesstraße 3451 folgende Prognosezahlen, durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken, für das Jahr 2020 angegeben:

Ab Kreisverkehr Richtung Wetzlar:

Gesamtverkehr	tags	$DTV_{\text{Tag}}$	= 16.280 Kfz
	nachts	$DTV_{\text{Nacht}}$	= 1.020 Kfz
Schwerverkehr	tags	$DTV_{\text{SVTag}}$	= 580 Kfz
	nachts	$DTV_{\text{SVNacht}}$	= 11 Kfz

Ab Kreisverkehr Richtung Dutenhofen:

Gesamtverkehr	tags	$DTV_{\text{Tag}}$	= 17.630 Kfz
	nachts	$DTV_{\text{Nacht}}$	= 1.170 Kfz
Schwerverkehr	tags	$DTV_{\text{SVTag}}$	= 726 Kfz
	nachts	$DTV_{\text{SVNacht}}$	= 21 Kfz

Die Geschwindigkeitsregelung ist derzeit noch nicht abschließend bekannt. Der Berechnung werden folgende Geschwindigkeiten zugrundegelegt:

Bereich westlich des Kreisverkehrs:

Die hier derzeit geltende zulässige Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h bleibt bis zum Abstand von 50 m vor der Kreisfahrbahn bestehen. Ab 50 m vor der Kreisfahrbahn sowie innerhalb des Kreises gelten 50 km/h.

Bereich östlich des Kreisverkehrs:

Hier ist in Richtung Osten keine Beschränkung zu erwarten, d. h. es gelten 100 km/h. Aus Richtung Osten gelten ab 50 m vor der Kreisfahrbahn 50 km/h. Für den Bereich davor wird als Abschätzung nach oben eine Geschwindigkeit von 100 km/h angenommen. Ob hier ggf. bereits in einem größeren Abstand eine Geschwindigkeitsminderung z. B. auf 70 km/h festgelegt wird, ist derzeit nicht bekannt.

Am östlichen Ende des geplanten Gewerbegebietes soll eine Rechtsabbiegespur zur Einfahrt in das Gewerbegebiet von der BAB 45 kommend eingerichtet werden. In Sinne einer Abschätzung nach oben wird hier angenommen, daß alle Fahrzeuge das Gewerbegebiet über den Kreisverkehr anfahren.

Die Landesstraße ist im gesamten relevanten Bereich mit einer Asphaltdecke versehen. Der Zuschlag für die Straßenoberflächenbeschaffenheit beträgt  $D_{\text{StrO}} = 0$  dB.

Die Längsneigung der Landesstraße liegt unter  $g = 5 \%$ . Der Zuschlag hierfür beträgt  $D_{\text{Stg}} = 0 \text{ dB}$ .

Es ergeben sich folgende in der Tabelle 1 angegebene Emissionspegel.

Tab. 1 : Emissionspegel der Landesstraße 3451 im Einwirkungsbereich des Siedlungsgebietes.

	Quelle	Emissionspegel $L_{m,E} / \text{dB}$	
		tags	nachts
1.	Westlicher Bereich der Landesstraße beide Richtungen zusammen, $v = 60 \text{ km/h}$	64,5	54,0
2.	Bereich unmittelbar westlich des Kreisverkehrs Richtung Osten, $v = 50 \text{ km/h}$	60,3	49,0
3.	Bereich unmittelbar westlich des Kreisverkehrs Richtung Westen, $v = 60 \text{ km/h}$	61,5	50,2
4.	Kreisverkehr Richtung Westen, $v = 50 \text{ km/h}$	60,6	60,3
5.	Kreisverkehr Richtung Osten, $v = 50 \text{ km/h}$	60,6	60,3
6.	Bereich unmittelbar westlich des Kreisverkehrs Richtung Westen, $v = 50 \text{ km/h}$	60,9	50,8
7.	Bereich unmittelbar östlich des Kreisverkehrs Richtung Westen, $v = 100 \text{ km/h}$	62,1	52,0
8.	Westlicher Bereich der Landesstraße beide Richtungen zusammen, $v = 100 \text{ km/h}$	68,9	59,5

## 7. Beurteilungspegel

Gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 sind die Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten zu vergleichen. Die Geräuschanteile werden nicht addiert.

## 7.1 Gewerbegebiet

Die Beurteilungspegel werden für das bestehende Wohngebiet mit der derzeit gegebenen Wohnbebauung berechnet. Für das Siedlungsgebiet erfolgt die Berechnung ohne Bebauung. Hiermit wird die grundsätzlich zu erwartende Schallpegelverteilung im Siedlungsgebiet ermittelt. Es ergibt sich damit naturgemäß eine andere Schallpegelverteilung als sich später mit Wohnbebauung tatsächlich einstellt. Durch die spätere Bebauung entstehen Abschirmungen, aber auch Reflexionen im Gebiet.

Für die Berechnung der Beurteilungspegel auf der Grundlage von flächenbezogenen Schalleistungspegel für das Gewerbegebiet wird die Einwirkung der Geräusche während der gesamten Tages- bzw. Nachtzeit angesetzt.

Es ergeben sich an den festgelegten Immissionsorten im Bereich des bestehenden Wohngebietes sowie des Siedlungsgebietes die in der Tabelle 2 angegebenen Beurteilungspegel für die Obergeschosse. Die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005, Teil 1 für allgemeines Wohngebiet sind hierin mitangegeben.

Im Anhang sind in den Anlagen 1 und 2 die Lärmkarten der Beurteilungspegel zur Tag- und Nachtzeit im A 3-Format beigefügt.

Tab. 2 : Beurteilungspegel an den Immissionsorten zur Tag- und Nachtzeit bei Ansatz flächenbezogener Schalleistungspegel innerhalb des Gewerbegebietes.

	Immissionsort	Beurteilungspegel		Orientierungswerte	
		tags	nachts	tags	nachts
		$L_{rT} / \text{dB(A)}$	$L_{rN} / \text{dB(A)}$	$L / \text{dB(A)}$	$L / \text{dB(A)}$
1.	Wohnhaus Am Geißler Nr. 33c, Obergeschoß	54	39	55	40
2.	Baugrenze des Siedlungsgebietes, Obergeschoß	54	39	55	40

Die Ergebnisse zeigen mit den o. g. flächenbezogenen Schalleistungspegeln an beiden Immissionsorten am Rand der Wohngebiete die Einhaltung der Orientie-

rungswerte für allgemeines Wohngebiet nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 zur Tag- und Nachtzeit.

Der Immissionsort im Siedlungsgebiet liegt dabei im gleichen Abstand zur Landesstraße wie die bestehende Randbebauung im Wohngebiet Blankenfeld.

## **7.2 Landesstraße**

### **7.2.1 Ohne Lärminderungsmaßnahmen**

Die Berechnung – ausgehend von den oben ermittelten Emissionspegeln der Landesstraße – ergibt an den festgelegten Immissionsorten am Rand des Siedlungsgebietes bzw. des Gewerbegebietes die in der folgenden Tabelle 3 angegebenen Beurteilungspegel. Angegeben sind die Werte für die Freibereiche, die Erdgeschosse und die Obergeschosse möglicher Gebäude. Die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005, Teil 1 für allgemeines Wohngebiet bzw. Gewerbegebiet sind hierin mitangegeben.

Im Anhang sind in den Anlagen 3 und 4 die Lärmkarten der Beurteilungspegel zur Tag- und Nachtzeit im A 3-Format beigelegt. Die Berechnung erfolgte ohne Abschirmungen und Reflexionen durch Bebauung im Plangebiet.

Die Berechnungen berücksichtigen dabei gemäß RLS 90 leichten Mitwind (3 m/s) von der Straße zum Plangebiet sowie Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern.



Tab. 3 : Berechnete Beurteilungspegel im Plangebiet ohne Bebauung im Gebiet.

	Immissionsort	Beurteilungspegel $L_r$ / dB						Orientierungswerte / dB	
		Freibereich		Erdgeschoß		Dachgeschoß		tags	nachts
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts		
3.	Baugrenze Siedlungsgebiet Westseite	<b>68</b>	<b>59</b>	<b>69</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>60</b>	55	45
4.	Baugrenze Siedlungsgebietes Ostseite	<b>69</b>	<b>59</b>	<b>69</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>61</b>	55	45
5.	Baugrenze Gewerbegebiet	<b>68</b>	<b>58</b>	<b>69</b>	<b>60</b>	<b>69</b>	<b>60</b>	65	55

Die Berechnungen zeigen in Höhe des Obergeschosses im westlichen Bereich des Siedlungsgebietes bis zu einem Abstand von etwa 150 m zum Straßenrand Überschreitungen des Orientierungswertes nach Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 für allgemeines Wohngebiet zur Tagzeit von  $L = 55$  dB(A). Im östlichen Bereich reicht der Überschreibungsbereich bis zu einem Abstand von etwa 190 m.

Zur Nachtzeit wird der Orientierungswert von  $L = 45$  dB(A) im Westen bis zu einem Abstand von 160 m und im Osten bis zu 210 m überschritten.

Die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung von tags  $L = 59$  dB(A) und nachts  $L = 49$  dB(A) werden in schmalere Bereichen des Siedlungsgebietes überschritten.

Die Ursache der unterschiedlichen Breite des Überschreibungsbereiches des Plangebietes liegt in der westlich des Siedlungsgebietes höheren zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf der Landesstraße.

### 7.2.2 Mit Lärminderungsmaßnahmen

Zur Einhaltung der Orientierungswerte und auch der Immissionsgrenzwerte sind Lärminderungsmaßnahmen erforderlich.

Im folgenden wird die Wirkung eines Lärmschutzwalles untersucht. Die Position des Walles wird dabei in Fortführung des bestehenden Walles östlich des Siedlungsgebietes an der Grenze des Siedlungsgebietes zur Landesstraße zunächst bis zum Abzweig des Kreisverkehrs in das Siedlungsgebiet und jenseits davon weiter bis zum westlichen Rand des Siedlungsgebietes angenommen.

Weiterhin wird der Wall auch an der Ostseite des Gebietes fortgesetzt. Dies ist erforderlich, da östlich des Gebietes freie Sichtverbindung zur Landesstraße besteht und hier keine Geschwindigkeitsbegrenzung auf der Straße zu erwarten ist.

Zunächst wird die erforderliche Höhe des Walles zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte in Höhe der Obergeschosse ermittelt.

#### **7.2.2.1 Maßnahmen zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte**

Zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte sind folgende Wallhöhen erforderlich:

a) **4,4 m**

Im westlichen Bereich des Siedlungsgebietes angrenzend an den bestehenden Wall des Wohngebietes Blankenfeld bis zur Einmündung der Erschließungsstraße in den Kreisverkehr sowie jenseits der Erschließungsstraße auf einer Länge von 575 m.

b) **5,0 m**

Im östlichen Bereich des Siedlungsgebietes angrenzend an den Teil a) bis zum östlichen Ende des Gebietes (120 m) und weiter auf 110 m Länge an der östlichen Grenze des Gebietes nach Süden.

Mit den o. g. Wallhöhen ergeben sich die in der folgenden Tabelle 4 angegebenen Beurteilungspegel für die Freibereiche, die Erdgeschosse und die Obergeschosse möglicher Gebäude. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für allgemeines Wohngebiet bzw. Gewerbegebiet sind hierin mitangegeben.

Im Anhang sind in den Anlagen 5 und 6 die Lärmkarten der Beurteilungspegel zur Tag- und Nachtzeit im A 3-Format beigelegt. Die Berechnung erfolgte ohne Abschirmungen und Reflexionen durch Bebauung im Plangebiet.

Tab. 4 : Berechnete Beurteilungspegel im Plangebiet ohne Bebauung im Gebiet.

	Immissionsort	Beurteilungspegel $L_r$ / dB						Immissionsgrenzwerte / dB	
		Freibereich		Erdgeschoß		Dachgeschoß		tags	nachts
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts		
3.	Baugrenze Siedlungsgebiet Westseite	56	46	56	47	59	49	59	49
4.	Baugrenze Siedlungsgebietes Ostseite	54	45	55	46	59	49	59	49
5.	Baugrenze Gewerbegebiet	68	58	69	<b>60</b>	69	<b>60</b>	69	59

#### 7.2.2.2 Maßnahmen zur Einhaltung der Orientierungswerte

Zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte sind folgende Wallhöhen erforderlich:

a) **5,6 m**

Im westlichen Bereich des Siedlungsgebietes angrenzend an den bestehenden Wall des Wohngebietes Blankenfeld bis zur Einmündung der Erschließungsstraße in den Kreisverkehr sowie jenseits der Erschließungsstraße auf einer Länge von 575 m.

b) **6,2 m**

Im östlichen Bereich des Siedlungsgebietes angrenzend an den Teil a) bis zum östlichen Ende des Gebietes (120 m) und weiter auf 110 m Länge an der östlichen Grenze des Gebietes nach Süden.

Mit den o. g. Wallhöhen ergeben sich die in der folgenden Tabelle 5 angegebenen Beurteilungspegel für die Freibereiche, die Erdgeschosse und die Obergeschosse möglicher Wohngebäude. Die Orientierungswerte sind hierin mitangegeben.

Im Anhang sind in den Anlagen 7 und 8 die Lärmkarten der Beurteilungspegel zur Tag- und Nachtzeit im A 3-Format beigelegt. Die Berechnung erfolgte ohne Abschirmungen und Reflexionen durch Bebauung im Plangebiet.

Tab. 5 : Berechnete Beurteilungspegel im Plangebiet ohne Bebauung im Gebiet.

	Immissionsort	Beurteilungspegel $L_r$ / dB						Orientierungswerte / dB	
		Freibereich		Erdgeschoß		Dachgeschoß		tags	nachts
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts		
3.	Baugrenze Siedlungsgebiet Westseite	53	44	54	44	55	45	55	45
4.	Baugrenze Siedlungsgebietes Ostseite	52	42	52	43	55	45	55	45
5.	Baugrenze Gewerbegebiet	<b>68</b>	<b>58</b>	<b>69</b>	<b>60</b>	<b>69</b>	<b>60</b>	65	55

## 8. Bewertung

Nach § 1, Absatz 5, BauGB sind in Bebauungsplänen insbesondere die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu berücksichtigen. § 1 a sieht vor, daß im Rahmen der Abwägung nach § 1, Absatz 6, die aus dem Immissionsschutzrecht und somit auch dem Schallimmissionsschutz entstehenden Anforderungen zu berücksichtigen sind.

Dabei stellen die im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 enthaltenen Orientierungswerte aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau anzustrebende Zielwerte, jedoch keine Grenzwerte dar. Die Orientierungswerte gelten für die städtebauliche Planung, nicht jedoch für die Beurteilung bzw. für die Zulässigkeit von Einzelvorhaben.

Es wird darauf verwiesen, daß eine Überschreitung der Orientierungswerte in der städtebaulichen Planung Schwierigkeiten bei der Einhaltung immissionsschutzrechtlicher Vorschriften nach sich ziehen kann. Die in Abschnitt 1.1 des Beiblattes 1 zur DIN 18005, Teil 1 genannten Orientierungswerte sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen.

## 8.1 Gewerbegebiet

Die Ergebnisse der Berechnung mit den differenzierten flächenbezogenen Schallleistungspegeln innerhalb des geplanten Gewerbegebietes zeigen am Rand des bestehenden Wohngebietes sowie des möglichen Siedlungsgebietes die Einhaltung der Orientierungswerte für allgemeines Wohngebiet nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 zur Tag- und Nachtzeit. Hierbei wurde die Baugrenze des Siedlungsgebietes im gleichen Abstand zur Landesstraße wie die bestehende Randbebauung im Wohngebiet Blankenfeld angenommen.

## 8.2 Landesstraße

Die Ergebnisse der Berechnungen der Straßenverkehrsgeräusche im Siedlungsgebiet zeigen entlang der Straße in einem weiten Bereich deutliche Überschreitungen der Orientierungswerte für allgemeines Wohngebiet.

Die in den Anlagen dargestellten Lärmkarten berücksichtigen die zukünftige Bebauung des Siedlungsgebietes nicht. Insoweit stellen die hier ermittelten Überschreibungsbereiche das zu erwartende Maximum dar. Mit Bebauung werden die Überschreitungen innerhalb des Gebietes je nach der baulichen Struktur im Gebiet mehr oder weniger stark abnehmen.

Überschritten werden auch die für den Bau oder die wesentliche Änderung von Verkehrswegen gemäß Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) geltenden Immissionsgrenzwerte. Diese Werte sind für die konkrete Beurteilung zwar nicht maßgeblich, sie können aber trotzdem nicht gänzlich außer Acht gelassen werden.

In den letzten Jahren wurde bei zahlreichen Planfeststellungsverfahren festgestellt, daß die Genehmigungsbehörden für Bauvorhaben in der Vergangenheit aus der Sicht des Lärmschutzes eher zu großzügig Baugenehmigungen an stark befahrenen Straßen erteilt hatten. Nicht nur in Einzelfällen wurden an den genehmigten Gebäuden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV überschritten. Das führte dazu, daß bei Ausbauvorhaben der Straße massive Forderungen nach Lärmschutzmaßnahmen auf Kosten der öffentlichen Hand erhoben wurden, denen nach Maßgabe der 16. BImSchV stattzugeben war.

Unabhängig davon gelten die in der 16. BImSchV enthaltenen Grenzwerte gegenüber Verkehrslärm nicht nur in direkter Anwendung beim Bau oder bei der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen. Bei der Lärminderungsplanung nach

§ 47 a BImSchG bieten diese Grenzwerte ebenfalls eine Orientierung zur Definition des Begriffes der "schädlichen Umwelteinwirkungen" in Sinne des BImSchG. Im Hinblick auf den im Rahmen der Bauleitplanung zu berücksichtigenden vorsorgenden Immissionsschutz sollten somit die Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung nicht überschritten werden. Bei nicht zu mindernden Überschreitungen sind zusätzliche bauliche Schallschutzmaßnahmen im Rahmen der Festsetzungen zum Bebauungsplan vorzusehen.

Insoweit ergibt sich hier, daß die Ausweisung des Siedlungsgebietes als allgemeines Wohngebiet problematisch ist. Die ermittelten Überschreitungen der Orientierungswerte erfordern eine Diskussion der möglichen Maßnahmen zur Minderung der Geräuschbelastung im Siedlungsgebiet.

Für das Gewerbegebiet ergeben sich aus den Verkehrsgeräuschen der Landesstraße Überschreitungen der Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005 zur Tag- und Nachtzeit. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV wird knapp eingehalten. Zur Nachtzeit wird der Grenzwert um bis zu  $\Delta L = 1$  dB überschritten.

### **8.2.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen (Maßnahmen im Bereich der Straße)**

Die Berechnungen mit den vorgeschlagenen Lärmschutzmaßnahmen an der Grenze des Siedlungsgebietes zur Landesstraße sowie an der östlichen Gebietsgrenze zeigen die grundsätzliche Möglichkeit der Ausweisung des Siedlungsgebietes als allgemeines Wohngebiet.

Bei der konkreten Planung der Erschließung des Siedlungsgebietes ist der Bereich der Zufahrt an der Landesstraße (Kreisverkehr) besonders zu beachten. Hier wird zwangsläufig der Lärmschutzwall unterbrochen. Dadurch können sich Bereiche im Siedlungsgebiet mit höheren Schallpegeln ergeben. Um dies zu vermeiden, sollte bei Vorliegen einer konkreten Erschließungsplanung eine detaillierte Berechnung zur Dimensionierung der erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen in diesem Bereich erfolgen.

### **8.3 Passiver Schallschutz (Maßnahmen an den Gebäuden im Plangebiet)**

Zum Schutz gegen Außenlärm werden für schutzwürdige Räume in Gebäuden Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile gestellt.

Die erforderlichen resultierenden Schalldämmmaße gelten nur für die in Richtung der Lärmimmission orientierten Gebäudefassaden. Für die abgewandten Gebäudefassaden können die maßgeblichen Außenlärmpegel naturgemäß erst dann berechnet werden, wenn die Geometrie und Lage der Gebäude bekannt ist und damit deren Reflexionen sowie Abschirmungen ermittelt werden können.

Gemäß DIN 4109 sind zur Dimensionierung der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohngebäuden alle einwirkenden Geräuscharten zusammen anzusetzen.

Für die Situation ohne aktive Lärmschutzmaßnahmen an der Landesstraße beträgt der höchste Wert des Beurteilungspegels des Gewerbegebietes bei Ansatz flächenbezogener Schalleistungspegel am Rande des Siedlungsgebietes  $L_{rT} = 54 \text{ dB(A)}$ . Für den Straßenverkehr beträgt der höchste Wert  $L_{rT} = 70 \text{ dB(A)}$ . Der maximale Gesamtbeurteilungspegel beträgt somit  $L_{rT,ges} = 70 \text{ dB(A)}$ .

Es ergibt sich damit für die der Straße zugewandten Seiten der Wohngebäude im Siedlungsgebiet gemäß DIN 4109 der Lärmpegelbereich V (Maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a = 71 \text{ dB(A)}$  bis  $L_a = 75 \text{ dB(A)}$ ). Daraus folgt für Aufenthaltsräume in Wohnungen ein erforderliches resultierendes bewertetes Schalldammaß der Außenbauteile nach DIN 4109 von  $R'_{w,res} = 45 \text{ dB}$ . Bei üblichen Raummaßen und Fensterflächenanteilen ergibt sich daraus für Fensteranlagen die Schallschutzklasse 4 gemäß VDI 2719. Dies entspricht einem im Prüfstand gemessenen Wert der Fenster von  $R_{w,p} \geq 42 \text{ dB}$ .

Mit Berücksichtigung der aktiven Lärmschutzmaßnahmen zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte beträgt der höchste Gesamtbeurteilungspegel  $L_{rT,ges} = 60 \text{ dB(A)}$ . Damit ergibt sich gemäß DIN 4109 ein maßgeblicher Außenlärmpegel von  $L_a = 63 \text{ dB(A)}$ . Das erforderliche resultierende bewertete Schalldammaß der Außenbauteile nach DIN 4109 beträgt für Aufenthaltsräume von Wohnungen  $R'_{w,res} = 35 \text{ dB}$ .

Bei üblichen Raummaßen und Fensterflächenanteilen reicht damit ein Prüfstandswert der Fenster von  $R_{w,p} \geq 32 \text{ dB}$  zur Erfüllung der baurechtlichen Anforderungen aus. Aus Wärmeschutzgründen erforderliche Fenster erreichen dies in der Regel ohne weiteres.

Die erforderlichen Schalldämmungen sind im Einzelfalle objektbezogen zu dimensionieren. Für Gebäude mit maßgeblichen Außenlärmpegeln ab dem Lärm-

pegelbereich III nach DIN 4109 ( $L_a \geq 61$  dB) muß im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens der Nachweis für einen ausreichenden Schallschutz durch einen Schallschutznachweis als Bestandteil der Bauantragsunterlagen geführt werden.

Besonderes Augenmerk sollte auf die Schalldämmung der Dachkonstruktionen gelegt werden. Standard-Dachkonstruktionen weisen oft nur bewertete Schalldämmmaße von  $R_w = 35$  dB auf. Die o. g. erforderlichen resultierenden bewerteten Schalldämmmaße gelten für alle Außenbauteile eines Raumes zusammen.

Grundsätzlich sollten für alle Gebäude im Siedlungsgebiet Freiflächen wie z. B. Terrassen sowie auch Schlafräume und Kinderzimmer im Dachgeschoß auf der von der Landstraße abgewandten Gebäudeseite angeordnet werden.

Die Berücksichtigung weitergehender Schallschutzmaßnahmen obliegt im Einzelfall dem Bauherren bzw. dem planenden Architekten. Bei höheren Schallschutzklassen sind ggf. schallbedämpfte Lüftungsöffnungen an den Fenstern vorzusehen, weiterhin ist ggf. die Schalldämmung der Rolladenkästen zu beachten.

Für den Bereich des Gewerbegebietes ergibt sich für die der Straße zugewandten Seiten der Gebäude gemäß DIN 4109 ein maßgeblicher Außenlärmpegel von  $L_a = 73$  dB(A). Daraus folgt für Büroräume ein erforderliches resultierendes bewertetes Schalldämmmaß der Außenbauteile nach DIN 4109 von  $R'_{w,res} = 40$  dB. Bei üblichen Raummaßen und Fensterflächenanteilen ergibt sich daraus für Fenster die Schallschutzklasse 3 gemäß VDI 2719. Dies entspricht einem im Prüfstand gemessenen Wert der Fenster von  $R_{w,p} \geq 37$  dB.



## 9. Textliche Festsetzungen

### 9.1 Flächenbezogene Schalleistungspegel

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente LEK nach DIN 45691 weder tags (6 Uhr bis 22 Uhr) noch nachts (22 Uhr bis 6 Uhr) überschreiten.

Teilflächen	Emissionskontingente	
	$L_{EK,tags}$	$L_{EK,nachts}$
1	55	40
2	60	45
3	65	50
4	70	55
5	58	43
6	60	45

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

### 9.2 Schallschutzes von Büroräumen im Gewerbegebiet im Bereich der Landesstraße

Für Gebäude mit Büronutzungen ist im Gebiete von 18 m Breite nördlich der Baugrenze entlang der Landesstraße ein resultierendes bewertetes Schalldämmmaß der Außenbauteile nach DIN 4109 von  $R'_{w,res} = 40$  dB sicherzustellen.

### 9.3 Schutz der Wohnbebauung südlich des Kreisverkehrs

Im gesamten Bereich unmittelbar südlich des Kreisverkehrs ist ein Lärmschutzwand von 4,4 m Höhe zu errichten.



## 10.2 Lärmkarten

Bei Lärmkarten handelt es sich um eine Rasterberechnungen. Zwischenwerte werden interpoliert. Naturgemäß ist es hier nicht möglich, der Forderung der TA Lärm Rechnung zu tragen, nach der Reflexionen der betroffenen Fassade (Immissionsort) nicht zu berücksichtigen sind. Die Lärmkarten enthalten aus diesem Grund grundsätzlich die Reflexionen der getroffenen 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 Einzelpunktbe-rechnungen durchgeführt.

Anl. 1 : Gewerbe tags

Anl. 2 : Gewerbe nachts

Anl. 3 : Straße tags

Anl. 4 : Straße nachts

Anl. 5 : Straße tags Immissionsgrenzwerte



Anl. 6 : Straße nachts Immissionsgrenzwerte

Anl. 7 : Straße tags Orientierungswerte

Anl. 8 : Straße nachts Orientierungswerte

### 10.3 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

Bezeichnung	ID	Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)		X (m)	Y (m)	Z (m)
Bestand	Im1	55,5	40,5				5,30	r	501,29	424,23	285,30
Abstand zur Straße wie Bestand	Im2	55,5	40,5				5,30	r	633,06	468,67	285,30
West Orientierungswerte Frei	Im3	55,5	45,5				2,00	r	666,98	481,07	282,00
West Orientierungswerte EG	Im3	55,5	45,5				2,80	r	666,98	481,07	282,80
West Orientierungswerte OG	Im3	55,5	45,5				5,30	r	666,98	481,07	285,30
Ost Orientierungswerte Frei	Im4	55,5	45,5				2,00	r	1239,34	673,00	285,00
Ost Orientierungswerte EG	Im4	55,5	45,5				2,80	r	1239,34	673,00	285,80
Ost Orientierungswerte OG	Im4	55,5	45,5				5,30	r	1239,34	673,00	288,30
Gewerbegebiet EG	Im5	65,5	55,5				2,80	r	779,58	570,57	282,80
Gewerbegebiet 1.OG	Im5	65,5	55,5				5,30	r	779,58	570,57	285,30
Gewerbegebiet 2.OG	Im5	65,5	55,5				7,80	r	779,58	570,57	287,80
West Grenzwerte Frei	Im3a	59,5	49,5				2,00	r	666,98	481,07	282,00
West Grenzwerte EG	Im3a	59,5	49,5				2,80	r	666,98	481,07	282,80
West Grenzwerte OG	Im3a	59,5	49,5				5,30	r	666,98	481,07	285,30
Ost Grenzwerte Frei	Im4a	59,5	49,5				2,00	r	1239,34	673,00	285,00
Ost Grenzwerte EG	Im4a	59,5	49,5				2,80	r	1239,34	673,00	285,80
Ost Grenzwerte OG	Im4a	59,5	49,5				5,30	r	1239,34	673,00	288,30
Gewerbegebiet EG	Im5a	69,5	59,5				2,80	r	779,58	570,57	282,80
Gewerbegebiet 1.OG	Im5a	69,5	59,5				5,30	r	779,58	570,57	285,30
Gewerbegebiet 2.OG	Im5a	69,5	59,5				7,80	r	779,58	570,57	287,80

#### Horizontale Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	R		Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)			
GE T1	95,0	80,0	55,0	40,0	Lw"	0		55,0	40,0						0,0	500	(keine)
GE T2	105,8	90,8	60,0	45,0	Lw"	0		60,0	45,0						0,0	500	(keine)
GE T3	109,0	94,0	65,0	50,0	Lw"	0		65,0	50,0						0,0	500	(keine)
GE T4	109,8	94,8	70,0	55,0	Lw"	0		70,0	55,0						0,0	500	(keine)
GE T4a	108,3	93,3	70,0	55,0	Lw"	0		70,0	55,0						0,0	500	(keine)
GE T5	99,1	84,1	58,0	43,0	Lw"	0		58,0	43,0						0,0	500	(keine)
GE T6	104,6	89,6	60,0	45,0	Lw"	0		60,0	45,0						0,0	500	(keine)

#### Straßen

Bezeichnung	Lme		Zähldaten		genaue Zähldaten				zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.		
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	DTV	Str.gatt.	M	M	p (%)	p (%)	Pkw (km/h)	Lkw (km/h)	Abst.	Dstro	Art	(%)	Drefl (dB)	Hbeb (m)	Abst. (m)
L 3451 westlicher Bereich T1	64,5	54,0			1017,5	127,5	3,6	1,1	60		RQ 14	0,0	1	-0,2	0,0		
L 3451 westlicher Bereich T2	64,5	54,0			1017,5	127,5	3,6	1,1	60		RQ 14	0,0	1	-0,2	0,0		
L 3451 Bereich westlich des Kreisverkehrs Richtung Osten	60,3	49,0			508,8	53,8	3,6	1,1	50		RQ 14	0,0	1	-0,2	0,0		
L 3451 Bereich westlich des Kreisverkehrs Richtung Westen	61,5	50,2			508,8	53,8	3,6	1,1	60		RQ 14	0,0	1	-0,2	0,0		
L 3451 Kreisverkehr Richtung Westen	60,6	50,3			529,6	68,5	3,9	1,5	50		RQ 14	0,0	1	-0,2	0,0		
L 3451 Kreisverkehr Richtung Osten	60,6	50,3			529,6	68,5	3,9	1,5	50		RQ 14	0,0	1	-0,2	0,0		
L 3451 Bereich östlich des Kreisverkehrs Richtung Westen	60,9	50,8			550,9	73,1	4,1	1,8	50		RQ 14	0,0	1	-0,2	0,0		
L 3451 Bereich östlich des Kreisverkehrs Richtung Osten	62,1	52,0			550,9	73,1	4,1	1,8	60		RQ 14	0,0	1	-0,2	0,0		
L 3451 östlicher Bereich T1	68,9	59,5			1101,9	146,3	4,1	1,8	100		RQ 14	0,0	1	-0,2	0,0		
L 3451 östlicher Bereich T2	68,9	59,5			1101,9	146,3	4,1	1,8	100		RQ 14	0,0	1	0,0	0,0		
L 3451 östlicher Bereich T3	68,9	59,5			1101,9	146,3	4,1	1,8	100		RQ 14	0,0	1	-2,4	0,0		

## Berechnungskonfiguration

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschl. (TA Lärm)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	10.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	(ohne Nutzung)
	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	1
Reflektor-Suchradius um Qu/Imm	100.00 100.00
Max. Abstand Quelle - Imppkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Imppkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.00
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	Aus
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.80
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_C0	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03)	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm (AzB)	
Streng nach AzB	