

# 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 31.08.2020

## Immissionsberechnung Nr. 4548

Inhalt : **Bauleitplanung für das Bebauungsplangebiet  
"Auf der Ebert", 1. Änderung  
der Gemeinde Sinn im Ortsteil Fleisbach  
Schalltechnische Untersuchung**

Auftraggeber : **Gemeindevorstand der Gemeinde Sinn  
Jordanstraße 2  
35764 Sinn**

Anmerkung : Diese Prognose besteht aus 30 Seiten.  
Eine auszugsweise Zitierung ist mit uns abzustimmen.

Schalltechnisches Büro A. Pfeifer  
A. Pfeifer

  
**A. Pfeifer, Dipl.-Ing.**  
Schalltechnisches Büro  
Birkenweg 6 · 35630 Ehringshausen  
Tel. 06449/9231-0 · Fax 06449/76662

<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	Gebietsbeschreibung	5
2.4	Planungsvorhaben	5
2.5	Orientierungswerte DIN 18005	5
2.6	Festlegung von Emissionskontingente in Bebauungsplänen	8
2.7	Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)	9
2.8	DIN 4109	10
<b>3.</b>	<b>Vorgehensweise</b>	<b>10</b>
3.1	Verkehr	10
3.2	Gewerbe/Emissionskontingente	11
<b>4.</b>	<b>Schallausbreitungsrechnung</b>	<b>12</b>
4.1	Straßenverkehr	12
4.1.1	Berechnungsverfahren Auszug aus RLS 90	12
4.1.2	Ermittlung der Beurteilungspegel	15
4.1.3	Emissionsdaten Straßen	15
4.2	Gewerbegebiete/Berechnungsverfahren	16
<b>5.</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>18</b>
5.1	Straßenverkehr	18
5.1.1	Beurteilungspegel Straßenverkehr	18
5.1.2	Lärmkarten	18
5.1.3	Bewertung	21
5.1.4	Schalldämm-Maße der Fassaden	21
5.2	Gewerbeflächen	24
5.2.1	Beurteilungspegel	24
5.2.2	Beurteilung	26
5.2.3	Lärmkarten	27
<b>6.</b>	<b>Berechnungsdaten</b>	<b>29</b>

## 1. Aufgabenstellung

Die Gemeinde Sinn beabsichtigt im Ortsteil Fleisbach ein derzeit ungenutztes Grundstück für ein Altenheim zu erschließen.

In diesem Zusammenhang soll der Bebauungsplan "Auf der Ebert" geändert werden. Die Fläche soll als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden.

Direkt am Plangebiet verläuft die Kreisstraße 64 sowie weiter östlich im Tal die Autobahn 45.

Jenseits der Kreisstraße sind innerhalb rechtskräftiger Bebauungspläne Gewerbegebiete ausgewiesen. Die Bebauungspläne enthalten teilweise Festsetzungen zu gewerblichen Emissionskontingenten.

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

Zur Ermittlung der einwirkenden Geräusche sind Schallausbreitungsrechnungen durchzuführen. Die Grundlage hierfür sind Verkehrsdaten der Straßen sowie Emissionskontingente der Gewerbegebiete.

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

## 2. Grundlagen

### 2.1 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

- |     |         |   |
|-----|---------|---|
| [1] | BImSchG | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 15.3.1974 in der aktuellen Fassung (Bundesimmissionsschutzgesetz) |
| [2] | RLS 90  | Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen vom April 1990   |

- |     |                    |   |
|-----|--------------------|---|
| [3] | Straßenoberfläche  | Allgemeines Rundschreiben des Bundesministeriums für Verkehr zum Straßenbau Nr. 14/1991<br>Sachgebiet 12.1: Lärmschutz vom 25. April 1991 |
| [4] | Verkehrsdaten      | Verkehrsmengenkarte für Hessen 2015   |
| [5] | DIN ISO 9613-2     | Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien,<br>Ausgabe Oktober 1999   |
| [6] | DIN 4109-1         | DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen  |
| [7] | DIN 4109-2:2018-01 | Schallschutz im Hochbau Teil 2, Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018                                       |
| [8] | DIN 18005-1        | Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juni 2002  |
| [9] | DIN 18005-1 Bbl. 1 | Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung vom Mai 1987   |

## 2.2 Verwendete Unterlagen

- a) Auszug aus dem Bebauungsplan "Auf der Ebert", 1. Änderung, Planstand 23.8.2000, Maßstab 1:1.000
- b) Auszug aus dem Bebauungsplan "Am Mühlweg und Großacker", Planstand 21.12.1971, Maßstab 1:2.000
- c) Auszug aus dem Bebauungsplan "Am Mühlweg und Großacker" Nr. 2, Planstand 27.3.1975, Maßstab 1:2.000
- d) Auszug aus dem Bebauungsplan "Fleisbach Ost 1", Planstand 27.4.1999, Maßstab 1:1.000
- e) Auszug aus dem Bebauungsplan "Fleisbach Ost 2", Planstand 25.10.2000, Maßstab 1:1.000
- f) Auszug aus dem Bebauungsplan "Fleisbach Ost 3", 1. Änderung, Planstand 14.2.2005, Maßstab 1:1.000
- g) Schallimmissionsgutachten zur Beurteilung des Lärms aus dem Gewerbegebiet "Fleisbach Ost", Dipl.-Ing. Bruno Koch, 21.12.1998
- h) Begründung zum Bebauungsplan "Fleisbach Ost 1", Dipl.-Ing. Bruno Koch, 27.4.1999

- i) Begründung zum Bebauungsplan "Fleisbach Ost 3", Dipl.-Ing. Bruno Koch, 4.12.2002
- j) Begründung zum Bebauungsplan "Fleisbach Ost 3", 1. Änderung, Dipl.-Ing. Bruno Koch, 20.12.2004
- k) Topographische Karte, Maßstab 1:50.000
- l) Katasterplanauszug des Standortes und der Umgebung im Maßstab 1:1.000
- m) Verkehrsmengenkarte für Hessen, Ausschnitt Gießen, Rhein-Main, Darmstadt, Ausgabe 2015

### **2.3 Gebietsbeschreibung**

Das Bebauungsplangebiet liegt am nordöstlichen Ortsrand von Fleisbach zwischen der Beethovenstraße und der Kreisstraße 64.

Jenseits der Kreisstraße ist innerhalb rechtskräftiger Bebauungspläne Gewerbegebiete ausgewiesen. Der dem Plangebiet nächstgelegene Teil dieser Gewerbegebietsflächen ist derzeit ungenutzt.

In östlicher Richtung in etwa 450 m Abstand verläuft die Autobahn 45. Das Gelände fällt in östlicher Richtung ab.

Die Lage des Plangebietes und der Umgebung ist in den Lärmkarten weiter unten dargestellt.

### **2.4 Planungsvorhaben**

Innerhalb des Plangebietes sollen eingeschossige Gemeinschaftshäuser für ein Altenheim errichtet werden. Alle Gemeinschaftshäuser werden miteinander verbunden und eine gemeinsame Wohnanlage bilden.

Als maßgebliche Immissionsorte werden Orte an der Baugrenze des Plangebietes in Erdgeschosshöhe gewählt (10 m Abstand zum befestigten Fahrbahnrand).

Die Lage der Immissionsorte ist in den Lärmkarten ersichtlich.

### **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.

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

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 6 Uhr bis 22 Uhr und nachts der Zeitraum von 22 Uhr bis 6 Uhr zugrunde zu legen. Falls nach örtlichen

Verhältnissen andere Regelungen gelten, soll eine mindestens 8-stündige Nachtruhe sichergestellt sein.

Die Einwirkung der zu beurteilenden Geräusche wird anhand eines Beurteilungspegels  $L_r$  (Rating Level) bewertet. Dieser Beurteilungspegel wird unter Berücksichtigung der Einwirkungsdauer und der Tageszeit des Auftretens gebildet. Das Einwirken von in der Pegelhöhe schwankenden Geräuschen auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches dieses Pegels  $L_r$  während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

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

## **2.6 Festlegung von Emissionskontingente in Bebauungsplänen**

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 dient die Festsetzung von Emissionskontingenten  $L_{EK}$ .

Durch die Festlegung der Emissionskontingente wird sichergestellt, dass durch die Gesamtnutzung des Bebauungsplangebietes und der mglw. benachbarten Gewerbe- oder Industriegebiete die gemäß DIN 18005 TA Lärm geltenden Orientierungswerte oder Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden.

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 Emissionskontingenten im Bebauungsplan.

Das Emissionskontingent ( $L_{EK}$ ) ist ein flächenbezogener Schalleistungspegel, d.h. das logarithmische Maß für die von einer flächenhaften Schallquelle je Flächeneinheit abgestrahlten Schalleistung.

Das Verfahren zur Bestimmung der Emissionskontingente ( $L_{EK}$ ) regelt die Norm DIN 45691. Die Kontingentierungsberechnung erfolgt nach dieser Norm.

## 2.7 Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)

Die Verkehrslärmschutzverordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen. Öffentliche Parkplätze werden ebenfalls mit einbezogen.

Die Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV gelten hier als Abwägungsrahmen bei der Anwendung der Orientierungswerte.

Das Berechnungs- und Beurteilungsverfahren für Straßenverkehr ist in der Anlage zur 16. BImSchV vereinfacht beschrieben und ausführlich in den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen dokumentiert.

Zum Schutze der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen sicherzustellen, dass die Beurteilungspegel die gemäß der Gebietseinstufung geltenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreiten.

Die Art der bezeichneten Anlagen bzw. Baugebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach der 16. BImSchV entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Gemäß 16. BImSchV gelten außerhalb von Gebäuden für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Immissionsgrenzwerte:

- in Gewerbegebieten
  - tags  $L = 69 \text{ dB(A)}$
  - nachts  $L = 59 \text{ dB(A)}$
- in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tags L = 64 dB(A)

nachts L = 54 dB(A)

- in reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten

tags L = 59 dB(A)

nachts L = 49 dB(A)

- an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen

tags L = 57 dB(A)

nachts L = 47 dB(A)

## 2.8 DIN 4109

Die Dimensionierung von passiven Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden regelt die bauaufsichtlich bindend eingeführte Norm DIN 4109-1:2018-01 "Schallschutz im Hochbau". Zum Schutz gegen Außenlärm werden dort Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen von Aufenthaltsräumen gestellt. Diese repräsentieren den gesetzlich vorgeschriebenen Schallschutz.

## 3. Vorgehensweise

### 3.1 Verkehr

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

Die Ermittlung der Emissionspegel der Kreisstraße und der Autobahn sowie die Schallausbreitungsrechnung erfolgen gemäß der Richtlinie RLS 90. Grundlage sind die in der Verkehrsmengenkarte für Hessen von 2015 angegebenen und auf das Jahr 2035 hochgerechneten Verkehrszählraten.

Die berechneten Beurteilungspegel werden mit den Orientierungswerten nach DIN 18005 sowie den Immissionsrichtwerten der 16. BImSchV verglichen. Die Grenzwerte der 16. BImSchV gelten nur für den Neubau oder die wesentliche Änderung der Verkehrswege. Die Werte werden hier nur informativ aufgeführt.

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

### 3.2 Gewerbe/Emissionskontingente

In den Bebauungsplänen Fleisbach Ost 1 und Ost 3, 1. Änderung sind die in den Abbildungen 1 und 2 dargestellten flächenbezogenen Schalleistungspegel festgesetzt.

**1.2 Gliederung gemäß § 1(4) BauNVO**

Gliederung nach dem flächenbezogenen Schalleistungspegel:

Im Gewerbegebiet GE1 ist tags (06.00 bis 22.00 Uhr) ein flächenbezogener Schalleistungspegel von 55 dB(A)/qm und nachts (22.00 bis 06.00 Uhr) ein flächenbezogener Schalleistungspegel von 40 dB(A)/qm einzuhalten.

Im Gewerbegebiet GE2 ist tags (06.00 bis 22.00 Uhr) ein flächenbezogener Schalleistungspegel von 60 dB(A)/qm und nachts (22.00 bis 06.00 Uhr) ein flächenbezogener Schalleistungspegel von 45 dB(A)/qm einzuhalten.

Der Nachweis zur Einhaltung der flächenbezogenen Schalleistungspegel ist im Baugenehmigungsverfahren zu erbringen.

Gliederung nach der Art der Nutzung:

Im Gewerbegebiet GE2 sind alle Nutzungen gemäß § 8 BauNVO zulässig.  
Im Gewerbegebiet GE1 sind alle Nutzungen nach § 8 BauNVO zulässig mit der Maßgabe, daß hier als Gewerbebetriebe nur solche Betriebe im Sinne des § 6 BauNVO zulässig sind, die das Wohnen nicht wesentlich stören.

Im Mischgebiet MI1 sind alle Nutzungen gemäß § 6 BauNVO zulässig.  
Im Mischgebiet MI 2 sind alle Nutzungen nach § 6 BauNVO zulässig mit der Maßgabe, daß hier als Gewerbebetriebe nur nicht störende Betriebe im Sinne des § 4 (3) Nr. 2 BauNVO zulässig sind.

Abb. 1 : Festsetzungen Bebauungsplan "Fleisbach Ost 1".

**1.2 Gliederung gemäß § 1(4) BauNVO**

Gliederung nach dem flächenbezogenen Schalleistungspegel:

Im Gewerbegebiet GE1 ist tags (06.00 bis 22.00 Uhr) ein flächenbezogener Schalleistungspegel von max. 55 dB(A)/qm und nachts (22.00 bis 06.00 Uhr) ein flächenbezogener Schalleistungspegel von max. 40 dB(A)/qm einzuhalten.

In den Gewerbegebieten GE2 und GE3 ist tags (06.00 bis 22.00 Uhr) ein flächenbezogener Schalleistungspegel von max. 60 dB(A)/qm und nachts (22.00 bis 06.00 Uhr) ein flächenbezogener Schalleistungspegel von max. 45 dB(A)/qm einzuhalten.

Der Nachweis zur Einhaltung der flächenbezogenen Schalleistungspegel ist im Baugenehmigungsverfahren zu erbringen.

Gliederung nach der Art der Nutzung:

In den Gewerbegebieten GE2 und GE3 sind alle Nutzungen gemäß § 8 BauNVO zulässig.  
Im Gewerbegebiet GE1 sind alle Nutzungen nach § 8 BauNVO zulässig mit der Maßgabe, daß hier als Gewerbebetriebe nur solche Betriebe im Sinne des § 6 BauNVO zulässig sind, die das Wohnen nicht wesentlich stören.

Abb. 2 : Festsetzungen Bebauungsplan "Fleisbach Ost 3", 1. Änderung.

In den Bebauungsplänen der Gewerbegebiete „Am Mühlweg und Grossacker“ und „Am Mühlweg und Grossacker 2“ sind keine Emissionskontingente festgelegt.

Es wird daher auf den in der DIN 18005 angegebenen Standardansatz für Gewerbegebiete von  $L = 60 \text{ dB/m}^2$ , der tags und nachts gilt, zurückgegriffen.

Für den Nachtzeitraum würde sich insbesondere für die gewerblich genutzte Fläche im Südwesten des Bebauungsplans „Am Mühlweg und Grossacker“ eine erhebliche Überschreitung an der benachbarten Wohnbebauung nördlich der Straße Auf der Ebert ergeben. Der Bebauungsplan „Auf der Ebert“ weist diese Fläche als allgemeines Wohngebiet aus.

Daher wird aufgrund der in der Umgebung vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen zur Nachtzeit entsprechend den geltenden Immissionsrichtwerten ein um  $\Delta L = 15 \text{ dB}$  geminderter Wert angesetzt.

Auch im Süden des Bebauungsplans Am Mühlweg und Grossacker Ost befindet sich angrenzend Wohnbebauung an der Straße Alter Bahnhofsweg. An dieser Stelle wirkt auch schon u.a. das Emissionskontingent des Bebauungsplans GE1 Ost ein, so dass hier mit dieser Reduktion für den Nachtzeitraum gerade die Orientierungswerte bzw. die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Mischgebiete eingehalten werden.

## **4. Schallausbreitungsrechnung**

### **4.1 Straßenverkehr**

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

#### **4.1.1 Berechnungsverfahren Auszug aus RLS 90**

Die Schallemission eines Straßenverkehrsweges wird in Abhängigkeit folgender Parameter bestimmt:

- Verkehrsstärke
- Lkw-Anteil
- zulässige Höchstgeschwindigkeit
- Art der Straßenoberfläche

- Steigung bzw. Gefälle der Straßen

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

- topographische Verhältnisse
- Abschirmungen
- Reflexionen
- Bodeneffekte

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Hierin bedeuten:

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

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

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

*M* maßgebende stündliche Verkehrsstärke nach RLS 90, Tabelle 3;  
hier: tags = 0,06 \* *DTV* und nachts = 0,011 \* *DTV* [Kfz/h]

*p* maßgebender Lkw-Anteil [%] nach RLS 90, Tabelle 3

Auf die Anwendung der Tabelle 3 ist zu verzichten, wenn geeignete projektbezogene Untersuchungsergebnisse vorliegen.

- $D_v$  Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten [dB]  
 $v_{Pkw}$  zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw, jedoch mindestens 30 km/h und höchstens 130 km/h  
 $v_{Lkw}$  zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw, jedoch mindestens 30 km/h und höchstens 80 km/h  
 $L_{Pkw}$  Mittelungspegel  $L_m^{(25)}$  für 1 Pkw/h  
 $L_{Lkw}$  Mittelungspegel  $L_m^{(25)}$  für 1 Lkw/h  
 $D_{StrO}$  Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen [dB] gemäß RLS 90, Tabelle 4  
 $D_{Stg}$  Zuschlag für Steigungen und Gefälle [dB]  
 $g$  Längsneigung des Fahrstreifens [%]

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

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

Der Gesamtmittelungspegel ergibt sich aus:

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

Hierin bedeuten:

- $L_m$  Gesamtmittelungspegel [dB(A)]  
 $L_{m,i}$  Mittelungspegel eines Teilstücks [dB(A)]  
 $L_{m,E}$  Emissionspegel für das Teilstück nach RLS 90, Abschnitt 4.4.1.1 [dB(A)]  
 $D_l$  Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge [dB]  
 $D_s$  Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.1 [dB]  
 $D_{BM}$  Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.2 [dB]  
 $D_B$  Pegeländerung durch topographische und bauliche Gegebenheiten nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.3 [dB]

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

#### 4.1.2 Ermittlung der Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel des Straßenverkehrs wird berechnet nach:

$$L_r = L_m + K$$

Hierin bedeuten:

$L_r$  Beurteilungspegel des Straßenverkehrs [dB(A)]

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

$L_m$  Gesamtmittelungspegel [dB(A)]

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

Der Beurteilungszeitraum stellt sich wie folgt dar:

Tageszeit 6 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden)

Nachtzeit 22 Uhr bis 6 Uhr (8 Stunden)

#### 4.1.3 Emissionsdaten Straßen

In der Verkehrsmengenkarte für das Jahr 2015 sind folgende Zähldaten für die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) und den Schwerverkehranteil (SV) angegeben:

Autobahn 45	DTV = 55.763 Kfz/d
	SV = 10.428 Kfz/d
Kreisstraße 64	DTV = 3.465 Kfz/d
	SV = 153 Kfz/d

Unter Berücksichtigung einer Verkehrszunahme von 0,2 % pro Jahr ergeben sich aus den o. g. Zähldaten folgende Werte für die maßgebende Verkehrsstärke (M) für das Jahr 2035, hierbei wird die Gewichtung Tag/Nachtzeit der Tabelle 3 der RLS 90 berücksichtigt. Für den Nachtzeitraum wird für die Kreisstraße K 64 von einem gleich hohen Prozentanteil Schwerlastverkehr wie tags ausgegangen:

Autobahn 45	tags:	$M_T = 3.482$ Kfz/h	$p_T = 18,7$ %
	nachts:	$M_N = 813$ Kfz/h	$p_N = 45,0$ %
Kreisstraße 64	tags:	$M_T = 216$ Kfz/h	$p_T = 4,4$ %
	nachts:	$M_N = 29$ Kfz/h	$p_N = 4,4$ %

Auf der Kreisstraße gilt im unmittelbaren Bereich des Plangebietes eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h. Das Ortseingangsschild steht nördlich des Kreisverkehrs, ab hier gelten 100 km/h.

Auf der Autobahn gilt Richtgeschwindigkeit (130 km/h).

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

Die Längsneigung der Straßen liegt im Einwirkungsbereich unter  $g = 5$  %. Der Zuschlag hierfür beträgt  $D_{Stg} = 0$  dB.

Es ergeben sich die in der Tabelle 1 angegebenen Emissionspegel.

Tab. 1 : Emissionspegel der Straße im Bereich des Plangebietes.

	Straße	Emissionspegel $L_{m,E}$ [dB(A)]	
		tags	nachts
1.	Autobahn 45	76,0	71,6
2.	Kreisstraße 64 innerorts	57,0	48,3
3.	Kreisstraße 64 außerorts	59,9	51,2

\*Ansatz: 0,2% Zunahme jährlich

## 4.2 Gewerbegebiete/Berechnungsverfahren

Die Schallausbreitungsrechnung für die Berechnung der Emissionskontingente bzw. der Immissionskontingente erfolgt gemäß DIN 45691 nach den folgenden Gleichungen unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung.

Die Beziehung ist:

$$L_T = L_W - 10 \lg \left( \frac{S_i}{4\pi s_{i,j}^2} \right) \text{dB}$$

Hierin bedeuten:

$L_T$  Immissionspegel [dB(A)]

$L_W$  Schallleistungspegel [dB(A)]

$S_i$  Flächengröße der Teilfläche [m<sup>2</sup>]

$s_{i,j}$  horizontale Abstand des Immissionsortes vom Schwerpunkt der Teilfläche [m]

$A_{div}$  Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung [dB]

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.

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

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 (m<sup>2</sup>).

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.

Die Lage der Teilflächen sowie die Emissionskontingente sind in den Lärmkarten angegeben.

## 5. Ergebnisse

### 5.1 Straßenverkehr

#### 5.1.1 Beurteilungspegel Straßenverkehr

Für einzelne Punkte wurden die Beurteilungspegel für das Erdgeschoss berechnet. In der folgenden Tabelle sind die Beurteilungspegel angegeben.

Tab. 2 : Ergebnistabelle Beurteilungspegel des Straßenverkehrs und maßgebliche Außenlärmpegel.

Bezeichnung	Beurteilungspegel dB(A)		Maßgebliche Außenlärmpegel dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts
S 1, EG	61	53	64	66
S 2, EG	61	54	64	67
S 3, EG	61	53	64	66
S 4, EG	61	53	64	66

#### 5.1.2 Lärmkarten

Ausgehend von den oben ermittelten Emissionspegeln der Straßen wurde eine flächenhafte Berechnung der zu erwartenden Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes durchgeführt. Die Abbildungen zeigen die Lärmkarten für die Tag- und Nachtzeit in 2,5 m Höhe.

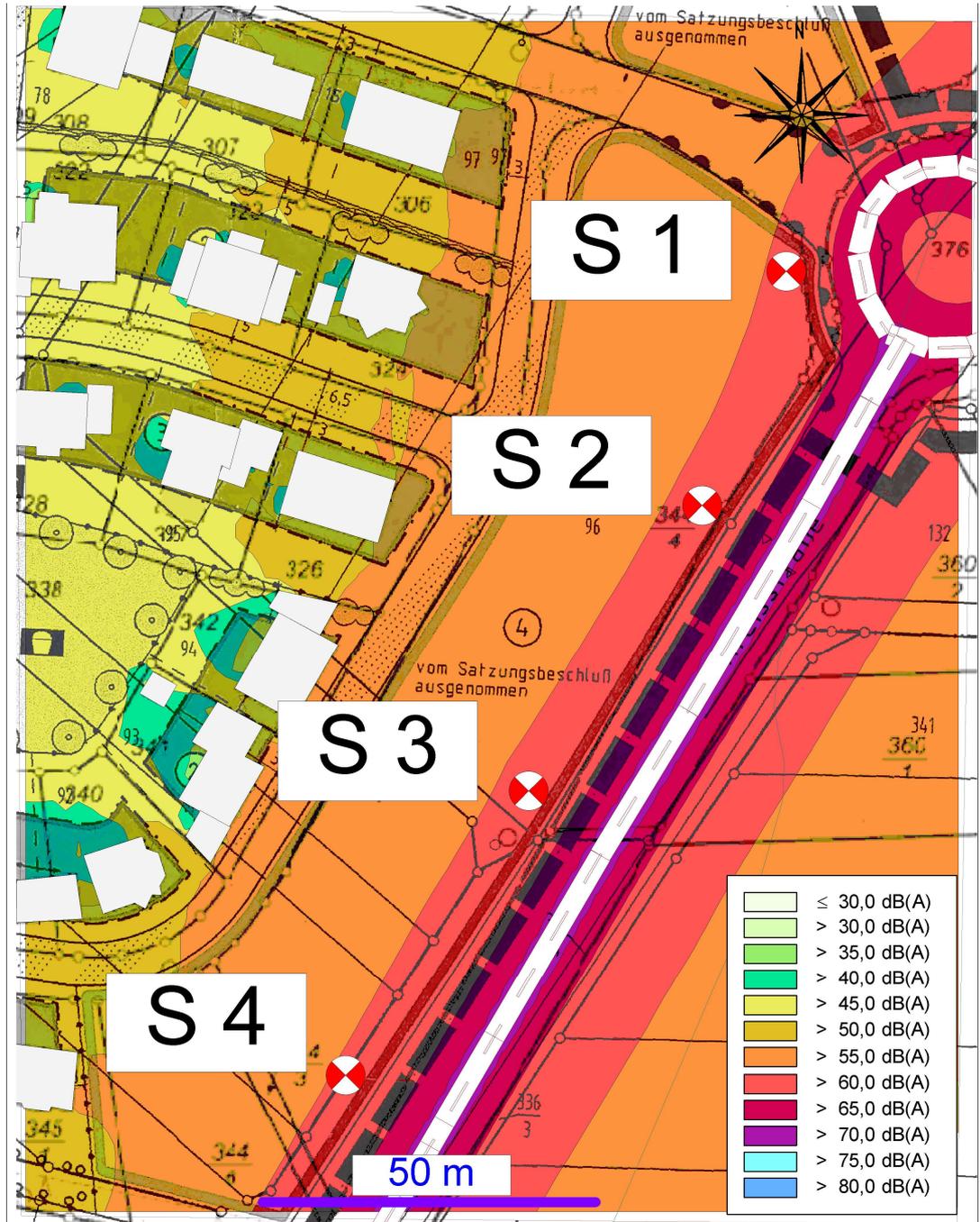


Abb. 3 : Lärmkarte Straßenlärm tags, Berechnungshöhe 2,50 m.

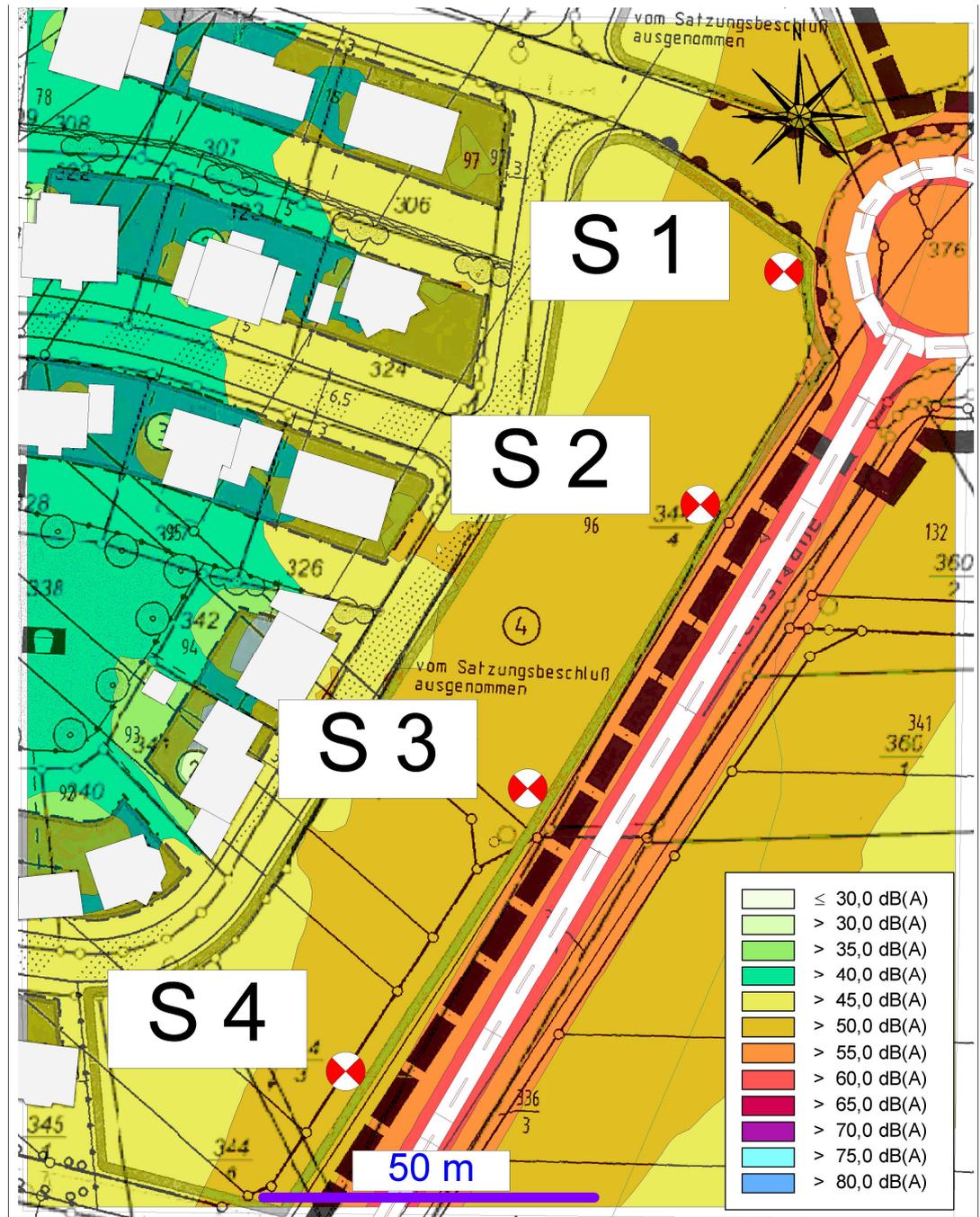


Abb. 4 : Lärmkarte Straßenlärm nachts, Berechnungshöhe 2,50 m.

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

### 5.1.3 Bewertung

Die Prognoserechnung der Verkehrsgeräusche führt an der zur Kreisstraße (und zur Autobahn) orientierten Baugrenze, zur Tag- und Nachtzeit zu Überschreitungen der Orientierungswerte nach DIN 18005 von  $L = 55/45$  dB(A). Die als Abwägungsrahmen dienenden Grenzwerte der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete von tags  $L = 59$  dB(A) und nachts  $L = 49$  dB(A) werden tags um  $\Delta L = 2$  dB und nachts um  $\Delta L = 4$  dB bzw. in einem Fall um  $\Delta L = 5$  dB überschritten.

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

Dabei stellen die im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 enthaltenen Orientierungswerte aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau anzustrebende Zielwerte, jedoch keine Grenzwerte dar. Die Abwägung kann insbesondere in bebauten Gebieten zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Es ist daher möglich, den erforderlichen Schallschutz an diesen Fassaden durch passive Maßnahmen sicherzustellen.

Bei passivem Schallschutz sind als bauliche Maßnahme eine geeignete Grundrissgestaltung zu nennen, wobei gilt, dass sich keine Fenster von Schlafräumen an der lärmbelasteten Seiten befinden.

### 5.1.4 Schalldämm-Maße der Fassaden

Die maßgeblichen Außenlärmpegel, die zur Dimensionierung der Schalldämm-Maße der Außenbauteile dienen, sind ebenfalls in der Tabelle angegeben. Die Nachtwerte beziehen sich auf Räume, die zu Schlafen genutzt werden.

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

Die bewerteten resultierenden Schalldämm-Maße sind durch alle Außenbauteile eines Raumes zusammen zu erfüllen.

Die in diesem Kapitel dargestellten passiven Maßnahmen nach DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" gelten grundsätzlich. Bei Einhaltung der Orientierungswerte sind diese jedoch durch übliche Bauweisen mit Sicherheit erfüllt.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ist gemäß DIN 4109-1:2018-01 wie folgt zu ermitteln:

- Für die Tagzeit 6 bis 22 Uhr ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel durch Addition von 3 dB.
- Für die Nachtzeit 22 bis 6 Uhr ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Dieser Zuschlag wird berücksichtigt, sofern die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A) beträgt. In diesem Fall ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

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

Die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes  $S_s$  zur Grundfläche des Raumes  $S_G$  nach DIN 4109-1:2018-01 in Verbindung unter Berücksichtigung eines Sicherheitsbeiwertes von 2 dB wie folgt zu ermitteln:

$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq erf \cdot R'_{w,ges} + K_{AL}$$

$$K_{AL} = -10 \lg \left( \frac{S_s}{0,8 S_G} \right)$$

Dabei ist

$R'_{w,ges}$  das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß des Außenbauteils [dB]

$erf \cdot R'_{w,ges}$  das geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß [dB]

$K_{AL}$  der Korrekturwert für das erforderliche Schalldämm-Maß für den Außenlärm [dB]

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile schutzbedürftiger Aufenthaltsräume in Wohnungen ergeben sich gemäß DIN 4109-1:2018-01 wie folgt:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist

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

$K_{Raumart} = 30$  dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen und ähnliches

$K_{Raumart} = 35$  dB für Büroräume und ähnliches

$L_a$  der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5 [dB]

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35$  dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

$R'_{w,ges} = 30$  dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen, Büroräumen und ähnliches

Die maßgeblichen Außenlärmpegel betragen an den zur Kreisstraße orientierten Fassaden maximal  $L_a = 64$  dB(A) tags und  $L_a = 67$  dB(A) nachts für Schlafräume.

Die Anforderungen betragen in diesem Fall  $R'_{w,ges} = 64 - 30 = 34$  dB tags bzw.  $R'_{w,ges} = 37$  dB für Schlafräume.

Diese Anforderung wird bei allen üblichen Bauweisen erfüllt. In der Regel liegen die Schalldämm-Maße von heute üblicher 3-fach-Verglasung bei  $R_w = 35$  dB, so dass sich nur bei einem hohen Fensterflächenanteil eines Raums in Verbindung mit geringen Schalldämm-Maßen der Wände oder des Daches oder vollständiger Verglasung erhöhte Anforderungen an die Schalldämmung der Verglasung ergeben.

Für potenzielle Schlafräume an den zur Kreisstraße (und damit auch zur BAB 45) orientierten Fassaden gilt:

Die Schalldämmung von Fenstern ist nur dann wirksam, wenn diese geschlossen sind. Bei einem Mittelungspegel nachts über 50 dB(A) sind nach der VDI 27191 in jeder Wohnung die Schlafräume, bzw. die zum Schlafen geeigneten Räume mit zusätzlichen Lüftungseinrichtungen auszuführen oder zur lärmabgewandten Seite

hin auszurichten. Nach DIN 18005 Beiblatt 1 ist bei Beurteilungspegeln nachts über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffneten Fenstern ein ungestörter Schlaf nicht mehr möglich.

Alternativ zu den mechanischen Lüftungen können Fenster vorgesehen werden, die auch im gekippten Zustand ein hohes Schalldämm-Maß aufweisen („Hamburger Hafencityfenster“).

Außenwohnbereiche, wie Balkone oder Terrassen sind ebenfalls schutzbedürftig. Gemäß einschlägiger Literatur ist eine sinnvolle Nutzung ab einem Beurteilungspegel von  $L = 62$  dB(A) tags nicht mehr gegeben. Diese Grenze wird hier unterschritten.

## 5.2 Gewerbeflächen

### 5.2.1 Beurteilungspegel

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse für den Gewerbelärm auf Basis der Emissionskontingente dargestellt.

Tab. 3 : Immissionspegel tags.

Quelle	Immissionspegel			
	tags $L_{rT}$ / dB			
Bezeichnung	G 1, EG	G 2, EG	G 3, EG	G 4, EG
GE1 Ost1	35,6	36,0	36,4	36,5
GE2 Ost1	41,6	41,8	41,9	41,8
GE Ost2	38,1	38,4	38,8	39,1
GE Ost2	38,3	38,5	38,6	38,7
GE3 Ost3	37,0	36,9	36,4	35,8
GE2 Ost3	39,9	39,3	38,3	37,3
GE1 Ost3	44,4	42,5	39,9	38,0
GE1 Ost3	27,2	26,6	24,5	22,4
GE1 Ost3	37,2	36,6	32,7	29,5
GE1 Ost3	39,6	42,2	35,5	31,0
GE Mühlweg Großacker West Teil 1	42,5	44,3	46,8	49,8

Quelle	Immissionspegel tags $L_{rT}$ / dB			
Bezeichnung	G 1, EG	G 2, EG	G 3, EG	G 4, EG
GE Mühlweg Großacker West Teil 2	46,2	49,7	51,5	50,4
GE Mühlweg Großacker Ost	49,6	50,0	49,5	48,4
<b>Summe</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>55</b>

Tab. 4 : Immissionspegel nachts.

Quelle	Immissionspegel nachts $L_{rN}$ / dB			
Bezeichnung	G 1, EG	G 2, EG	G 3, EG	G 4, EG
GE1 Ost1	20,6	21,0	21,4	21,5
GE2 Ost1	26,6	26,8	26,9	26,8
GE Ost2	23,1	23,4	23,8	24,1
GE Ost2	23,3	23,5	23,6	23,7
GE3 Ost3	22,0	21,9	21,4	20,8
GE2 Ost3	24,9	24,3	23,3	22,3
GE1 Ost3	29,4	27,5	24,9	23,0
GE1 Ost3	12,2	11,6	9,5	7,4
GE1 Ost3	22,2	21,6	17,7	14,5
GE1 Ost3	24,6	27,2	20,5	16,0
GE Mühlweg Großacker West Teil 1	27,5	29,3	31,8	34,8
GE Mühlweg Großacker West Teil 2	31,2	34,7	36,5	35,4
GE Mühlweg Großacker Ost	34,6	35,0	34,5	33,4
<b>Summe</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>

### 5.2.2 Beurteilung

Die Berechnung zeigt, dass für die die derzeit noch unbebaute Fläche im Geltungsbereich des Bebauungsplanes "Am Mühlweg und Großacker" zwischen der Kreisstraße und der Straße Am Mühlweg um  $\Delta L = 2$  dB gegenüber dem Standardansatz reduzierte flächenbezogene Schalleistungspegel von  $L_{W''} = 58/43$  dB/m<sup>2</sup> festgesetzt werden müssen (siehe Lärmkarte). Diese Reduktion ist in der folgenden Berechnung bereits berücksichtigt.

Die Orientierungswerte sowie die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm werden mit dieser Änderung eingehalten. Im Fall der Änderung der Restflächen der Bebauungspläne „Am Mühlweg und Großacker“ sollen die oben abgeleiteten und in der Berechnung berücksichtigen Emissionskontingente festgeschrieben werden.

### 5.2.3 Lärmkarten

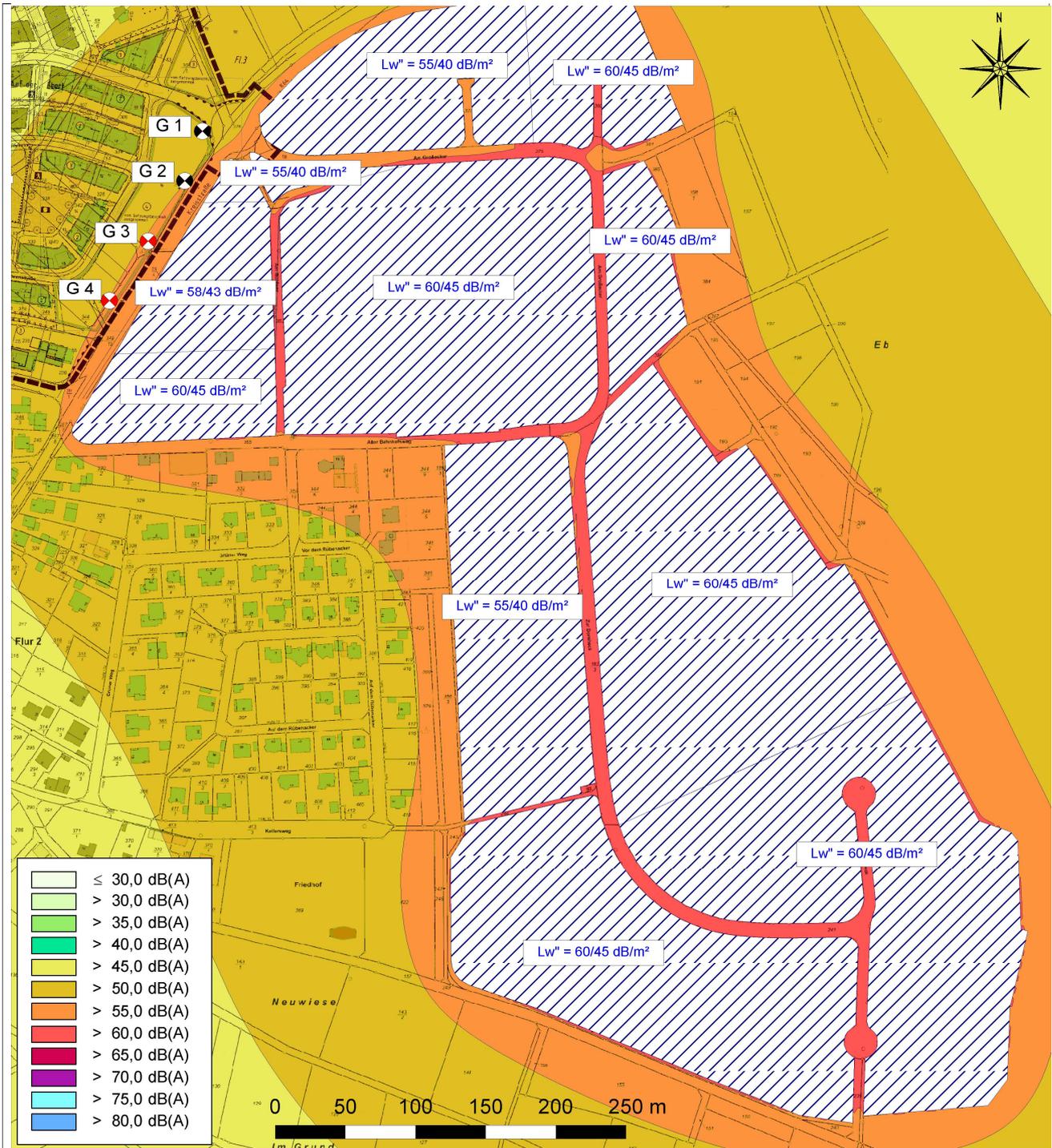


Abb. 5 : Lärmkarte Gewerbelärm tags, Berechnungshöhe 2,50 m.



## 6. 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.

### Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Dämpfung	K0	Freq.	Richtw.
			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)				
GE1 Ost1	~	!0C!	98,7	98,7	83,7	55,0	55,0	40,0	Lw''	55		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE2 Ost1	~	!0C!	106,4	106,4	91,4	60,0	60,0	45,0	Lw''	60		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE Ost2	~	!0C!	105,6	105,6	90,6	60,0	60,0	45,0	Lw''	60		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE Ost2	~	!0C!	106,3	106,3	91,3	60,0	60,0	45,0	Lw''	60		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE3 Ost3	~	!0C!	98,3	98,3	83,3	60,0	60,0	45,0	Lw''	60		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE2 Ost3	~	!0C!	99,9	99,9	84,9	60,0	60,0	45,0	Lw''	60		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE1 Ost3	~	!0C!	97,0	97,0	82,0	55,0	55,0	40,0	Lw''	55		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE1 Ost3	~	!0C!	79,4	79,4	64,4	55,0	55,0	40,0	Lw''	55		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE1 Ost3	~	!0C!	84,0	84,0	69,0	55,0	55,0	40,0	Lw''	55		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE1 Ost3	~	!0C!	83,6	83,6	68,6	55,0	55,0	40,0	Lw''	55		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE Mühlweg Großacker West	~	!0C!	102,3	102,3	87,3	60,0	60,0	45,0	Lw''	60		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE Mühlweg Großacker Ost	~	!0C!	106,2	106,2	91,2	60,0	60,0	45,0	Lw''	60		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE1 Ost1	~	!0D!	98,7	98,7	83,7	55,0	55,0	40,0	Lw''	55		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE2 Ost1	~	!0D!	106,4	106,4	91,4	60,0	60,0	45,0	Lw''	60		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE Ost2	~	!0D!	105,6	105,6	90,6	60,0	60,0	45,0	Lw''	60		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE Ost2	~	!0D!	106,3	106,3	91,3	60,0	60,0	45,0	Lw''	60		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE3 Ost3	~	!0D!	98,3	98,3	83,3	60,0	60,0	45,0	Lw''	60		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE2 Ost3	~	!0D!	99,9	99,9	84,9	60,0	60,0	45,0	Lw''	60		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE1 Ost3	~	!0D!	97,0	97,0	82,0	55,0	55,0	40,0	Lw''	55		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE1 Ost3	~	!0D!	79,4	79,4	64,4	55,0	55,0	40,0	Lw''	55		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE1 Ost3	~	!0D!	84,0	84,0	69,0	55,0	55,0	40,0	Lw''	55		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE1 Ost3	~	!0D!	83,6	83,6	68,6	55,0	55,0	40,0	Lw''	55		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE Mühlweg Großacker West Teil 1	~	!0D!	99,2	99,2	84,2	60,0	60,0	45,0	Lw''	60		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE Mühlweg Großacker West Teil 2	~	!0D!	97,3	97,3	82,3	58,0	58,0	43,0	Lw''	58		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)
GE Mühlweg Großacker Ost	~	!0D!	106,2	106,2	91,2	60,0	60,0	45,0	Lw''	60		0,0	0,0	-15,0		-3,0	32	(keine)

## Immissionsorte

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	r	X (m)	Y (m)	Z (m)
G 1, EG	~	!09!	-88,0	-88,0	55,0	40,0	WA		Industrie	2,50	r	451596,16	5611010,31	2,50
G 2, EG	~	!09!	-88,0	-88,0	55,0	40,0	WA		Industrie	2,50	r	451583,53	5610974,89	2,50
G 3, EG	~	!09!	-88,0	-88,0	55,0	40,0	WA		Industrie	2,50	r	451557,47	5610931,68	2,50
G 4, EG	~	!09!	-88,0	-88,0	55,0	40,0	WA		Industrie	2,50	r	451530,03	5610888,63	2,50
S 1, EG		!0A!	61,0	53,3	55,0	45,0				2,50	r	451596,16	5611010,31	253,54
S 2, EG		!0A!	61,5	53,6	55,0	45,0				2,50	r	451583,53	5610974,89	253,52
S 3, EG		!0A!	61,4	53,5	55,0	45,0				2,50	r	451557,47	5610931,68	254,18
S 4, EG		!0A!	60,6	52,6	55,0	45,0				2,50	r	451530,03	5610888,63	252,54

## Straßen

Bezeichnung	Lme			Zähldaten		genaue Zähldaten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.			Steig.	Mehrfachrefl.		
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	DTV	Str.gatt.	M			p (%)			Pkw (km/h)	Lkw (km/h)	Abst.	Dstro (dB)	Art	(%)	Drefl (dB)	Hbeb (m)	Abst. (m)	
BAB 45	76,0	1,1	71,6			3482,0	0,0	813,0	18,7	0,0	45,0	130		RQ 29.5	-2,0	7	0,0	0,0			
K 64 Nord außerorts	59,9	-2,1	51,2			216,0	0,0	29,0	4,4	0,0	4,4	100		RQ 10	-2,0	7	0,0	0,0			
K 64 Nord	57,0	-6,6	48,3			216,0	0,0	29,0	4,4	0,0	4,4	50		RQ 10	0,0	7	0,0	0,0			
K 64 Kreis	54,0	-6,6	45,4			108,0	0,0	15,0	4,4	0,0	4,4	50		RQ 10	0,0	7	0,0	0,0			
K 64 Süd	57,0	-6,6	48,3			216,0	0,0	29,0	4,4	0,0	4,4	50		RQ 10	0,0	7	0,0	0,0			