

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

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

Solms, den 1.3.2019

## Immissionsgutachten Nr. 1889

Inhalt : **Bauleitplanung für das Bebauungsplangebiet WZ 280a  
"Spilburg – Theodor-Heuss-Schule" der Stadt Wetzlar  
im Stadtteil Wetzlar,  
Schalltechnische Untersuchung**

Auftraggeber : **Feldmann Architekten GmbH  
Kerkrader Straße 3-5  
35394 Gießen**

Anmerkung : Dieses Gutachten besteht aus 45 Seiten.  
Eine auszugsweise Zitierung ist mit mir abzustimmen.

Büro für Schallschutz



W. Steinert

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

<b>Inhaltsverzeichnis</b>		<b>Seite</b>
<b>1.</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>4</b>
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	4
2.2	Verwendete Unterlagen	5
2.3	Gebietsbeschreibung	5
2.4	Planungsvorhaben	6
2.5	Gewerbliche Lärmemissionskontingente	6
2.6	Immissionsorte, Gebietsausweisung	7
2.7	Orientierungswerte DIN 18005	7
2.8	Immissionsrichtwerte TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm)	10
<b>3.</b>	<b>Vorgehensweise</b>	<b>12</b>
<b>4.</b>	<b>Schallausbreitungsrechnung</b>	<b>14</b>
4.1	Auszug aus DIN 18005	14
4.2	Emissionskontingentierung	14
4.2.1	Berechnungsverfahren	14
4.2.2	Ermittlung der Beurteilungspegel	14
4.3	Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2	15
4.3.1	Berechnungsverfahren	15
4.3.2	Ermittlung der meteorologische Korrektur	16
4.3.3	Ermittlung der Beurteilungspegel	17
<b>5.</b>	<b>Emissionsdaten</b>	<b>18</b>
5.1	Emissionskontingente	18
5.2	Gewerbe	19
5.2.1	Betriebsbeschreibung	19
5.2.1.1	MT-Logistik	19
5.2.1.2	MesTec Medizintechnik	19
5.2.1.3	Wehnisch	19
5.2.1.4	Lehnhardt	19
5.2.1.5	Stadtbetrieb Wetzlar	20
5.2.1.6	Neues Parkhaus	20
5.2.1.7	Neue Schule	20
5.2.1.8	Kletterhalle und TV-Wetzlar	21
5.2.2	Emissionsansätze	21
<b>6.</b>	<b>Beurteilungspegel</b>	<b>25</b>
6.1	Berechnung und Ergebnisse	25
6.1.1	Emissionskontingente	25
6.1.2	Gewerbe	28
6.2	Aussagesicherheit	32
<b>7.</b>	<b>Bewertung</b>	<b>33</b>
7.1	Emissionskontingente	33
7.2	Gewerbe	33
<b>8.</b>	<b>Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan</b>	<b>34</b>
<b>9.</b>	<b>Anhang</b>	<b>35</b>
9.1	Lagepläne	35
9.2	Berechnungsdaten	39

## **1. Aufgabenstellung**

Die Stadt Wetzlar beabsichtigt im Stadtteil Wetzlar einen Bebauungsplan aufzustellen.

Innerhalb des im östlichen Stadtgebiet in einem ehemaligen Kasernengelände liegenden Plangebietes soll eine Flächen für Gemeinbedarf mit der Zweckbestimmung Schule, ein Sondergebiet für ein Parkhaus, eingeschränkte Gewerbegebiete sowie ein Mischgebiet und ein allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden.

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

Andererseits sind für die Gewerbegebietsflächen im Plangebiet die zulässigen Emissionskontingente zu ermitteln.

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] TA Lärm Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 26.8.1998, zuletzt geändert am 9.6.2017
- [3] DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999
- [4] DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juni 2002
- [5] DIN 18005-1 Bbl. 1 Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung vom Mai 1987
- [6] DIN 45691 Geräuschkontingentierung vom Dezember 2006
- [7] Lastkraftwagen Studie des hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3.  
Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten von 2005
- [8] Lastkraftwagen Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Forschungsbericht über die Geräuschemissionen von Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen vom Mai 1995
- [9] Containerbewegungen, Brecheranlagen, Radlader, usw. Studie des hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen von 2002

- [10] Parkplätze                      Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für  
Umweltschutz, 6. Auflage von 2007

## **2.2      Verwendete Unterlagen**

- a)    Entwurf des Bebauungsplanes WZ 280a "Spilburg – Sportparkstraße, Henri-Duffaut-Straße", Planstand 27.2.2019, Maßstab 1:1.000
- b)    Topographische Karte, Maßstab 1:50.000
- c)    Katasterplanauszug im Maßstab 1:1.000
- d)    Bebauungsplan Nr. 285 "Spilburg II", 2.11.2007, Maßstab 1:1.000
- e)    Vorentwurf Freiflächenplan E04 B-PL /Schnitt PD, Planstand 28.2.2019, Maßstab 1:500/250
- f)    Angaben der umliegenden gewerblichen Nutzungen zu den lärmrelevanten Vorgängen auf den jeweiligen Betriebsgeländen
- g)    Angaben zur geplanten Nutzung des Parkhauses und der Schule

## **2.3      Gebietsbeschreibung**

Die im Entwurf des Bebauungsplanes WZ 280a "Spilburg – Sportparkstraße, Henri-Duffaut-Straße" dargestellte Fläche grenzt im Norden an ein allgemeines Wohngebiet an.

Im Nordosten jenseits der Elsie-Kühn-Leitz-Straße sind Handwerksbetriebe mit Wohnhäusern ansässig. Östlich daran anschließend liegt das Gelände des Stadtbetriebes Wetzlar.

Südöstlich des Plangebietes sind verschiedene Gewerbebetriebe sowie Dienstleistungsbetriebe ansässig. Weiter östlich liegen Gewerbegebiete innerhalb des Bebauungsplangebietes Nr. 285 mit festgesetzten Emissionskontingenten.

Im Bereich südlich des Plangebietes bis zur Sportparkstraße sind Gebäude mit Freizeit- und Sportnutzungen ansässig.

Jenseits der Sportparkstraße sind weitere Gewerbebetriebe ansässig.

Im Nordosten fällt das Gelände des Plangebietes in Richtung des bestehenden Wohngebietes ab.

Die Lage des Plangebietes und der Umgebung ist in den Plänen im Anhang dargestellt.

## **2.4 Planungsvorhaben**

Nach derzeitigem Planungsstand soll innerhalb des Plangebietes im Nordosten eine berufsbildende Schule errichtet werden.

Südlich des Schulgeländes soll ein Parkhaus mit sechs Parkdecks errichtet werden.

Im Nordosten sind Mehrfamilienwohnhäuser vorgesehen.

Innerhalb des eingeschränkten Gewerbegebietes südlich der Wohnhäuser stehen zukünftige Nutzung noch nicht fest. Möglicherweise werden hier einer Dreifeldsporthalle sowie eine Bürogebäude errichtet.

## **2.5 Gewerbliche Lärmemissionskontingente**

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

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

GI-Gebieten vorgebeugt werden: Der erste Betrieb, der sich ansiedelt, soll möglichst nicht bereits so viel Lärm emittieren, daß jeder weitere Betrieb unter Berücksichtigung der schutzwürdigen Bebauung unzulässig wäre.

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

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

Der IFSP berücksichtigt zusätzlich zum FSP die Immissionspegelanteile verschiedener Flächenteile an einem oder mehreren Immissionsorten anhand der dort geltenden Immissionsrichtwerte. Insoweit ergeben sich hiermit differenzierte Werte der IFSP je nach Lage der Teilflächen.

Das Verfahren zur Bestimmung der immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel (IFSP) bzw. der Emissionskontingente ( $L_{EK}$ ) regelt die Norm DIN 45691.

## **2.6 Immissionsorte, Gebietsausweisung**

Als maßgebliche Immissionsorte werden Orte an den Fassaden der geplanten Mehrfamilienwohnhäuser im Plangebiet gewählt.

Die Lage der Immissionsorte ist in den Lärmkarten ersichtlich.

## **2.7 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 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 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.

## **2.8 Immissionsrichtwerte TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm)**

Für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden gelten gemäß TA Lärm (Pkt. 6.1) für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Immissionsrichtwerte:

a) Industriegebiete (vgl. § 9 BauNVO):

$$L = 70 \text{ dB(A)}$$

b) Gewerbegebiete (vgl. § 8 BauNVO):

$$\text{tags} \quad L = 65 \text{ dB(A)}$$

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

c) Urbane Gebiete (vgl. § 6a BauNVO):

$$\text{tags} \quad L = 63 \text{ dB(A)}$$

$$\text{nachts} \quad L = 45 \text{ dB(A)}$$

d) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (vgl. § 5, § 6 und 7 BauNVO):

$$\text{tags} \quad L = 60 \text{ dB(A)}$$

$$\text{nachts} \quad L = 45 \text{ dB(A)}$$

e) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (vgl. § 2 und § 4 BauNVO):

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

$$\text{nachts} \quad L = 40 \text{ dB(A)}$$

f) Reine Wohngebiete (vgl. § 3 BauNVO):

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

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

g) Kurzegebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten:

tags  $L = 45 \text{ dB(A)}$

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

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

Gemäß der TA Lärm sind die Richtwerte für den Beurteilungspegel auf einen Zeitraum von 16 Stunden während des Tages und auf die ungünstigste Stunde der Nacht zu beziehen. Die Nachtzeit beträgt 8 Stunden, sie beginnt um 22 Uhr und endet um 6 Uhr.

Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Richtwert am Tage um nicht mehr als  $\Delta L = 30 \text{ dB}$  und zur Nachtzeit um nicht mehr als  $\Delta L = 20 \text{ dB}$  überschreiten.

Während der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit an Werktagen (6 Uhr bis 7 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr) sowie an Sonn- und Feiertagen (6 Uhr bis 9 Uhr, 13 Uhr bis 15 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr) ist die erhöhte Störwirkung (für Gebiete nach Buchstaben e bis g) durch einen Zuschlag von  $K_R = 6 \text{ dB}$  zum Immissionspegel zu berücksichtigen.

### 3. Vorgehensweise

Für die Durchführung der Schallausbreitungsrechnung werden die Geländetopographie und die baulichen Gegebenheiten anhand der Planunterlagen sowie der Ortsbesichtigung digitalisiert.

Zunächst werden den gewerblich genutzten Flächen in der Umgebung des Plangebietes sowie auch den Flächen des eingeschränkten neuen Gewerbegebietes im Plangebiet flächenbezogene Schalleistungspegel (Emissionskontingente) zugeordnet.

Diese Werte ergeben sich aus den Festsetzungen im Plangebiet "Spilburg II" sowie den Angaben in der DIN 18005, wobei aufgrund der in der Umgebung der gewerblichen Nutzungen vorhandenen Wohnnutzungen zur Nachtzeit entsprechend den geltenden Immissionsrichtwerten um  $\Delta L = 15$  dB gegenüber den Angaben der DIN 18005 niedrigere Werte angesetzt werden.

Die existierende Bebauung innerhalb der Gebiete wird hierbei normgemäß außer acht gelassen. Die Berechnung erfolgt gemäß DIN 45691 unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung.

Der Ansatz flächenbezogener Schalleistungspegel dient dazu, die Schallpegelverteilung in der Umgebung der Gewerbegebiete unabhängig von den derzeit tatsächlich gegebenen Nutzungen darzustellen. Die Ansätze entsprechen einer intensiven Nutzung der Gebiete.

Die Ansätze für die Flächen im Plangebiet "Spilburg – Sportparkstraße, Henri-Duffaut-Straße" werden soweit angepaßt, daß sich an allen Immissionsorten im allgemeinen Wohngebiet und im Mischgebiet die sichere Einhaltung der Orientierungswerte nach DIN 18005 bzw. der Immissionsrichtwerte der TA Lärm ergibt.

Zusätzlich werden die Geräuschimmissionen der in der Umgebung ansässigen Betriebe sowie der im Plangebiet vorgesehenen Nutzungen, wie auch der im Zusammenhang mit den Freizeit- und Sportanlagen südlich des Plangebietes auftretenden Geräusche auf der Basis von Emissionsdaten gemäß TA Lärm in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 berechnet.

Die Betriebsvorgänge der maßgebliche in das Plangebiet einwirkenden gewerblichen Nutzungen in der Umgebung werden durch Befragen der Betriebe ermittelt.

Für einzelne Vorgänge auf den Betriebsgeländen werden Emissionsansätze in Verbindung mit der Anzahl der Vorgänge bzw. deren Einwirkzeit verwendet.

Die Bewertung erfolgt anhand der Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005 bzw. der gleichhohen Immissionsrichtwerte der TA Lärm.

## 4. Schallausbreitungsrechnung

### 4.1 Auszug aus DIN 18005

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

### 4.2 Emissionskontingentierung

#### 4.2.1 Berechnungsverfahren

Die Schallausbreitungsrechnung ermittelt gemäß DIN 45691 den Immissionspegel unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

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

Hierin bedeuten:

$L_T$  Immissionspegel [dB(A)]

$L_W$  Schalleistungspegel [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]

#### 4.2.2 Ermittlung der Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

$$L_r = 10 \lg \left[ \frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j 10^{0,1(L_{Aeq,j})} \right]$$

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

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

Hierin bedeuten:

$L_r$	Beurteilungspegel [dB(A)]
$T_j$	Teilzeit $j$
$T_r$	Beurteilungszeiträume tags bzw. nachts
$N$	Anzahl der Teilzeiten
$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel während der Teilzeit $j$ [dB(A)]

### 4.3 Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2

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

#### 4.3.1 Berechnungsverfahren

Die Schallausbreitungsrechnung ermittelt den Immissionspegel in Abhängigkeit von der Frequenz in Oktavbandbreite. Dabei wird vom Schalleistungspegel eines Aggregates oder Vorganges ausgegangen. Berücksichtigt werden 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 [dB(A)]
$L_W$	Schalleistungspegel [dB(A)]
$D_c$	Richtwirkungskorrektur [dB]
$A_{div}$	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung [dB]

$A_{atm}$	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption [dB]
$A_{gr}$	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes [dB]
$A_{bar}$	Dämpfung aufgrund von Abschirmung [dB]
$A_{fol}$	Dämpfung durch Bewuchsflächen [dB]
$A_{site}$	Dämpfung durch Industrieflächen [dB]
$A_{hous}$	Dämpfung durch Bebauungsflächen [dB]
$C_{met}$	Meteorologische Korrektur [dB]

Für jede Teilgeräuschquelle wird der Immissionspegelanteil separat berechnet. Die Berechnung des Gesamtschalldruckpegels der unterschiedlichen Emittenten an den Immissionsorten erfolgt durch energetische Addition deren Immissionspegelanteile.

#### 4.3.2 Ermittlung der 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 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:

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

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

Hierin bedeuten:

$C_{met}$	Meteorologische Korrektur [dB]
$h_s$	Höhe der Geräuschquelle [m]
$h_r$	Höhe des Immissionsortes [m]
$d_p$	Abstand zwischen Quelle und Immissionsort projiziert auf die horizontale Bodenebene [m]

$C_0$  Faktor [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 i. d. R. bei der meteorologischen Korrektur ( $C_{met}$ ) aus Vereinfachungsgründen grundsätzlich der Faktor  $C_0 = 2$  dB verwendet werden. Die so errechnete Korrektur geht von einer etwa gleichen Häufigkeit aller Windrichtungen aus; auch bei anderen Windverteilungen liegt der Fehler in der Regel innerhalb von  $\Delta L = \pm 1$  dB.

### 4.3.3 Ermittlung der Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

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

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:

$L_r$  Beurteilungspegel [dB(A)]

$T_j$  Teilzeit  $j$

$T_r$  Beurteilungszeiträume tags bzw. nachts

$N$  Anzahl der Teilzeiten

$L_{Aeq,j}$  Mittelungspegel während der Teilzeit  $j$  [dB(A)]

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

$K_{I,j}$  Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]

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

## 5. Emissionsdaten

### 5.1 Emissionskontingente

Es werden folgende flächenbezogene Schalleistungspegel (Emissionskontingente) basierend auf den Angaben der DIN 18005 verwendet:

Gewerbegebiet: tags  $L_{EK} = 60 \text{ dB(A)}$

nachts  $L_{EK} = 45 \text{ dB(A)}$

Mischgebiet: tags  $L_{EK} = 55 \text{ dB(A)}$

nachts  $L_{EK} = 40 \text{ dB(A)}$

Hierbei werden abweichend von DIN 18005 für die Nachtzeit entsprechend den im Bereich der Wohnbebauung geltenden Immissionsrichtwerten um  $\Delta L = 15 \text{ dB}$  geminderte Werte berücksichtigt.

Die Lage der Gebiete ist in den Lärmkarten ersichtlich.

Die Emissionskontingente der Teilflächen des Bebauungsplanes "Spilburg II" sind in der Tabelle 1 angegeben, die Zuordnung ist aus der Abb. 7 im Anhang ersichtlich.

Tab. 1 : Emissionskontingente in Teilgebieten des Bebauungsplanes "Spilburg II".

	Teilflächen Nr.	Emissionskontingente $L_{EK}$ [dB(A)]	
		tags	nachts
1.	1	55	40
2.	2	60	45
3.	3	65	50
4.	4	70	55
5.	5	58	43
6.	6	60	45

## **5.2 Gewerbe**

### **5.2.1 Betriebsbeschreibung**

#### **5.2.1.1 MT-Logistik**

Der in der Henri-Duffaut-Straße 1 ansässige Betrieb erwartet regelmäßig im Zeitraum von 7 bis 20 Uhr bis zu 5 Lkw-Anlieferungen. Es werden dabei insgesamt bis zu 10 Paletten entladen.

Auf dem Gelände finden tagsüber bis zu 30 Pkw-Parkierungsvorgänge statt.

#### **5.2.1.2 MesTec Medizintechnik**

Der in der Sportparkstraße 9 ansässige Betrieb erwartet regelmäßig im Zeitraum von 7 bis 20 Uhr bis zu 5 Lkw-Anlieferungen. Zusätzlich fahren 2 Kleintransporter das Gelände an.

Die Ladetätigkeiten erfolgen überwiegend manuell.

Im gleichen Gebäude sind auch zwei Arztpraxen ansässig.

Auf dem Gelände finden tagsüber bis zu 400 Pkw-Parkierungsvorgänge statt.

#### **5.2.1.3 Wehnisch**

Der in der Henri-Duffaut-Straße 7 ansässige Betrieb erwartet regelmäßig im Zeitraum von 6 bis 22 Uhr 1 Lkw-Anlieferung und bis zu 15 Kleintransporter-An- und -Abfahrten.

Auf dem Gelände ist für bis zu 1,5 Std. eine Gabelstapler tätig.

Auf dem Gelände finden tagsüber bis zu 16 Pkw-Parkierungsvorgänge statt.

#### **5.2.1.4 Lehnhardt**

Der in der Henri-Duffaut-Straße 9 ansässige Betrieb erwartet regelmäßig im Zeitraum von 7 bis 20 Uhr 1 Lkw-Anlieferung und bis zu 10 Kleintransporter-An- und -Abfahrten.

Die Ladetätigkeiten erfolgen überwiegend manuell.

Auf dem Gelände finden im Zeitraum von 7 bis 20 Uhr bis zu 60 Pkw-Parkierungsvorgänge statt.

#### **5.2.1.5 Stadtbetrieb Wetzlar**

Der in der Henri-Duffaut-Straße 15 ansässige Betrieb erwartet regelmäßig im Zeitraum von 6:30 bis 16:15 Uhr 15 Lkw-An- und -Abfahrten und bis zu 15 Kleintransporter-An- und -Abfahrten.

Auf dem Betriebsgelände sind 2 Gabelstapler und 2 Radlader für insgesamt 4 Stunden tätig.

Weiterhin finden auf dem Gelände regelmäßig bis zu 4 Wechsel von Abrollcontainern statt.

Auf dem zum Betriebsgelände gehörigen Pkw Parkplatz finden täglich bis zu 200 Parkierungsvorgänge statt.

Im Zusammenhang mit dem Winterdienst erfolgen innerhalb einer vollen Nachtstunde bis zu 10 Fahrten von Streufahrzeugen.

#### **5.2.1.6 Neues Parkhaus**

Das neue Parkhaus wird überwiegend im Zusammenhang mit der geplanten Schule genutzt werden.

Es ist davon auszugehen, daß morgens ab 7 Uhr alle Plätze des Parkhauses besetzt werden und am Nachmittag wieder verlassen werden. Das Parkhaus wird 585 Stellplätze beinhalten.

Für den Zeitraum von 20 bis 22 Uhr werden zusätzlich 100 An- und -Abfahrten und für den Zeitraum von 22 bis 23 Uhr 50 Abfahrten angenommen.

#### **5.2.1.7 Neue Schule**

Auf dem Gelände der neuen Schule werden im Norden 60 und im Süden 132 Pkw-Stellplätze eingerichtet.

Es wird davon ausgegangen, daß morgens ab 7 Uhr alle Plätze besetzt werden und am Nachmittag wieder verlassen werden.

### 5.2.1.8 Kletterhalle und TV-Wetzlar

Die südlich des Plangebietes in der Sportparkstraße 1 ansässige Kletterhalle (Cube) wird im Zeitraum von 12 bis 23 Uhr genutzt.

Die Kletterhalle wird täglich von bis zu 90 Personen besucht.

Die beiden südlich der Kletterhalle stehenden Gebäude werden vom TV-Wetzlar genutzt bzw. an andere Sportvereine vermietet.

Auf dem zwischen der Kletterhalle und den Gebäuden des TV-Wetzlar liegenden Parkplatz finden nach Angaben der Vereine in der Zeit vor 20 Uhr bis zu 420 Parkierungsvorgänge statt. In der Zeit zwischen 20 und 22 Uhr erfolgen bis zu 240 Parkierungsvorgänge und in der Stunde nach 22 Uhr bis zu 20 Parkierungsvorgänge.

Die Kletterhalle verfügt auf der Nord- und der Ostseite über eine außenliegende Kletterwand. Diese Kletterwand wird im Zeitraum von 13 bis 21:00 Uhr von bis zu 40 Personen genutzt, wobei gleichzeitig bis zu 20 Personen anwesend sind.

### 5.2.2 Emissionsansätze

Für die Schallausbreitungsrechnung werden die im folgenden genannten Emissionsansätze verwendet.

Der technische Bericht des hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen und weiterer Vorgänge auf Betriebsgeländen gibt u. a. Beurteilungsschalleistungspegel für Fahrzeugbewegungen pro 1 m Wegstrecke und 1 Stunde Einwirkzeit an.

Die Ermittlung des Beurteilungsschalleistungspegels der Fahrstrecken wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

$$L_{Wr} = L_{W,1h} + 10 \lg(n) + 10 \lg\left(\frac{l}{1m}\right) - 10 \lg\left(\frac{T_r}{1h}\right)$$

Hierin bedeuten:

$L_{Wr}$  Beurteilungsschalleistungspegel der Fahrstrecke, Einwirkzeit 1 Stunde [dB(A)]

$L_{W,1h}$  Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde [dB(A)]

$n$  Anzahl der Fahrten

$l$  Länge des Streckenabschnittes [m]

$T_r$  Beurteilungszeit [h]

Für Rangiertätigkeiten von Lkw ist ein Zuschlag von  $L = 3$  bis  $5$  dB für den betroffenen Streckenabschnitt zu berücksichtigen.

Zur Berechnung des Immissionsanteils für den Lkw-Verkehr auf dem Betriebsgelände wird auch ein Stück Wegstrecke auf der öffentlichen Straße (eine Zuglänge) bei der Zu- und Abfahrt zum bzw. vom Betriebsgelände hinzugerechnet.

Bei der Be- und Entladung werden die Schallereignisse "Rollgeräusche von Palettenhubwagen über Überladebrücke an einer Außenrampe", "Rollgeräusche von Palettenhubwagen über Wagenboden" gemäß der Vorgaben der Technischen Untersuchung von Lkw-Geräuschen (Ausgabe 1995) mit folgenden Emissionsansätzen berechnet:

Beladung mit Palettenhubwagen, Überladebrücke an Außenrampe

- voll auf Lkw  $L_{W,1h} = 88,0$  dB(A)

- leer von Lkw  $L_{W,1h} = 89,1$  dB(A)

Der energetische Mittelwert dieser Vorgänge beträgt  $L_{W,1h} = 89$  dB(A).

Entladung mit Palettenhubwagen, Überladebrücke an Außenrampe

- voll von Lkw  $L_{W,1h} = 84,0$  dB(A)

- leer auf Lkw  $L_{W,1h} = 85,2$  dB(A)

Der energetische Mittelwert dieser Vorgänge beträgt  $L_{W,1h} = 85$  dB(A).

Der energetische Mittelwert für eine Gleichverteilung der Be- und Entladungen beträgt  $L_{W,1h} = 87$  dB(A).

Rollgeräusch von Palettenhubwagen auf geriffeltem Wagenboden

- voll  $L_{W,1h} = 68,0$  dB(A)

- leer  $L_{W,1h} = 78,0$  dB(A)

Der energetische Mittelwert dieser Vorgänge beträgt  $L_{W,1h} = 75$  dB(A).

Die Beurteilungsschalleistungspegel ergeben sich wie folgt:

$$L_{Wr} = L_{W,1h} + 10 \lg(n) - 10 \lg\left(\frac{T_r}{1h}\right)$$

Hierin bedeuten:

- $L_{Wr}$  Beurteilungsschalleistungspegel, Einwirkzeit 1 Stunde [dB(A)]  
 $L_{W,1h}$  Schalleistungspegel pro Stunde und Vorgang [dB(A)]  
 $n$  Anzahl der Ereignisse  
 $T_r$  Beurteilungszeit

Die Ermittlung des Beurteilungsschalleistungspegels eines Parkierungsvorganges je Stunde wird gemäß der Parkplatzlärmstudie des bayerischen Landesamtes für Umweltschutz nach folgender Gleichung durchgeführt:

$$L_{Wr} = L_{Wo} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \lg(BN)$$

$$K_D = 2,5 \lg(B - 9) \quad : B > 10; \quad K_D = 0 \text{ für } B \leq 10$$

Hierin bedeuten:

- $L_{Wr}$  Beurteilungsschalleistungspegel, Einwirkzeit 1 Stunde [dB(A)]  
 $L_{Wo}$  Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde [dB(A)]  
 $K_{PA}$  Zuschlag für die Parkplatzart [dB]  
 $K_I$  Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]  
 $K_D$  Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs [dB]  
 $K_{Stro}$  Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen [dB]  
 $B$  Bezugsgröße (Anzahl Stellplätze)  
 $N$  Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße)

Die o. g. Beurteilungsschalleistungspegel beinhalten Zuschläge für Impuls-, Ton- und Informationshaltigkeit sowie die Einwirkzeit der Vorgänge. Damit hängt die Berechnung der Beurteilungspegel hierfür nur noch von der Anzahl der Vorgänge und ggf. eines Ruhezeitzuschlages ab.

Gemäß der Studie des hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie zur Untersuchung der Geräuschimmissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung werden für die Wechsel der Abroll- und der Absetzcontainer auf dem Taktmaximalpegelverfahren beruhende Schalleistungsdaten verwendet.

Für die außenliegenden Kletterwand wird ein Ansatz von  $L_W = 75$  dB(A) pro sprechender Person für "sehr lautes Sprechen" verwendet. Die Berechnung erfolgt für 20 Personen gleichzeitig anwesende Personen im Bereich der Kletterwand.

Da mindestens eine Person Zuhörer ist, wenn eine andere spricht, ist davon auszugehen, daß maximal 50 % der anwesenden Personen gleichzeitig sprechen.

Gemäß der VDI-Richtlinie 3770 berechnet sich der Schalleistungspegel wie folgt:

$$L_{WA} = L_{WAo} + \Delta L_I + 10 \lg(n) \text{ dB}$$

$$\Delta L_I = 9,5 - 4,5 \lg(n) \geq 0 \text{ dB}$$

Hierin bedeuten:

$L_{WA}$  Schalleistungspegel [dB(A)]

$L_{WAo}$  Schalleistungspegel einer sprechenden Person [dB(A)]

$\Delta L_I$  Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]

$n$  Anzahl der gleichzeitig sprechenden Personen

## 6. Beurteilungspegel

### 6.1 Berechnung und Ergebnisse

#### 6.1.1 Emissionskontingente

Die Berechnung der Beurteilungspegel auf der Grundlage von Emissionskontingenten (s. Pkt. 5.1) erfolgt für die unbebauten Gebiete.

In den Abbildungen 1 und 2 sind die Lärmkarten der Beurteilungspegel in Höhe der 2. Obergeschosse zur Tag- und Nachtzeit dargestellt.

Die Tabelle 2 zeigt die Beurteilungspegel. Die Bewertung erfolgt anhand der für allgemeines Wohngebiet bzw. Mischgebiet geltenden Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1.

Tab. 2 : Beurteilungspegel an den Mehrfamilienwohnhäuser bei Ansatz von Emissionskontingenten.

	Immissionsort	Beurteilungspegel								Orientierungswert	
		L <sub>r</sub> [dB(A)]									
		EG		1. OG		2. OG		3. OG		L [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
1.	1	56	41	56	41	56	41	56	41	60	45
2.	2	56	41	56	41	56	41	56	41	60	45
3.	3	55	40	55	40	55	40	54	39	55	40
4.	4	54	39	54	39	54	39	54	39	55	40
5.	5	52	37	52	37	52	37	52	37	55	40
6.	6	53	38	53	38	53	38	53	38	55	40
7.	7	52	37	52	37	52	37	51	36	55	40
8.	8	50	35	50	35	50	35	50	35	55	40

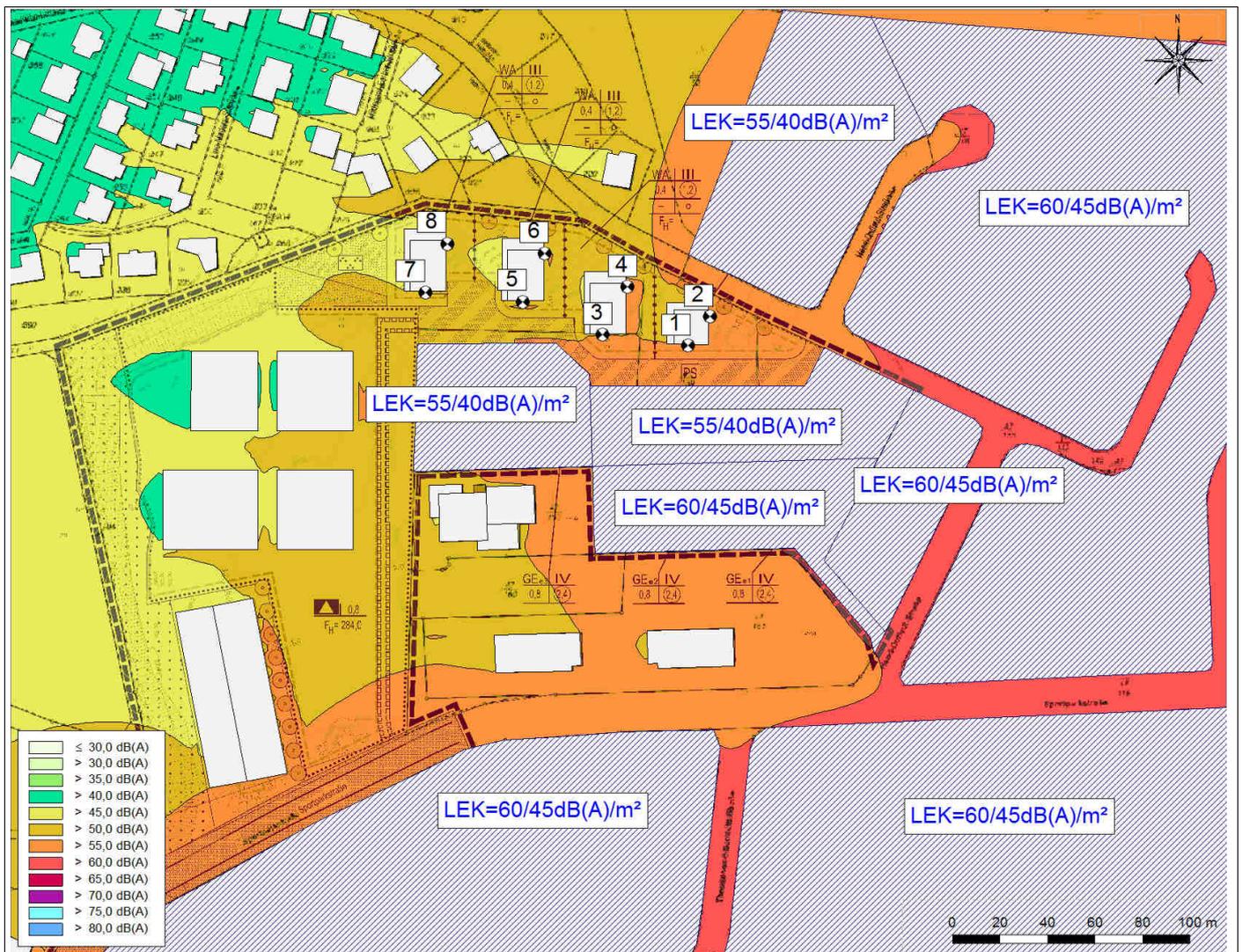


Abb. 1 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Tagzeit
- Höhe 2. Obergeschoß
- Emissionskontingente.

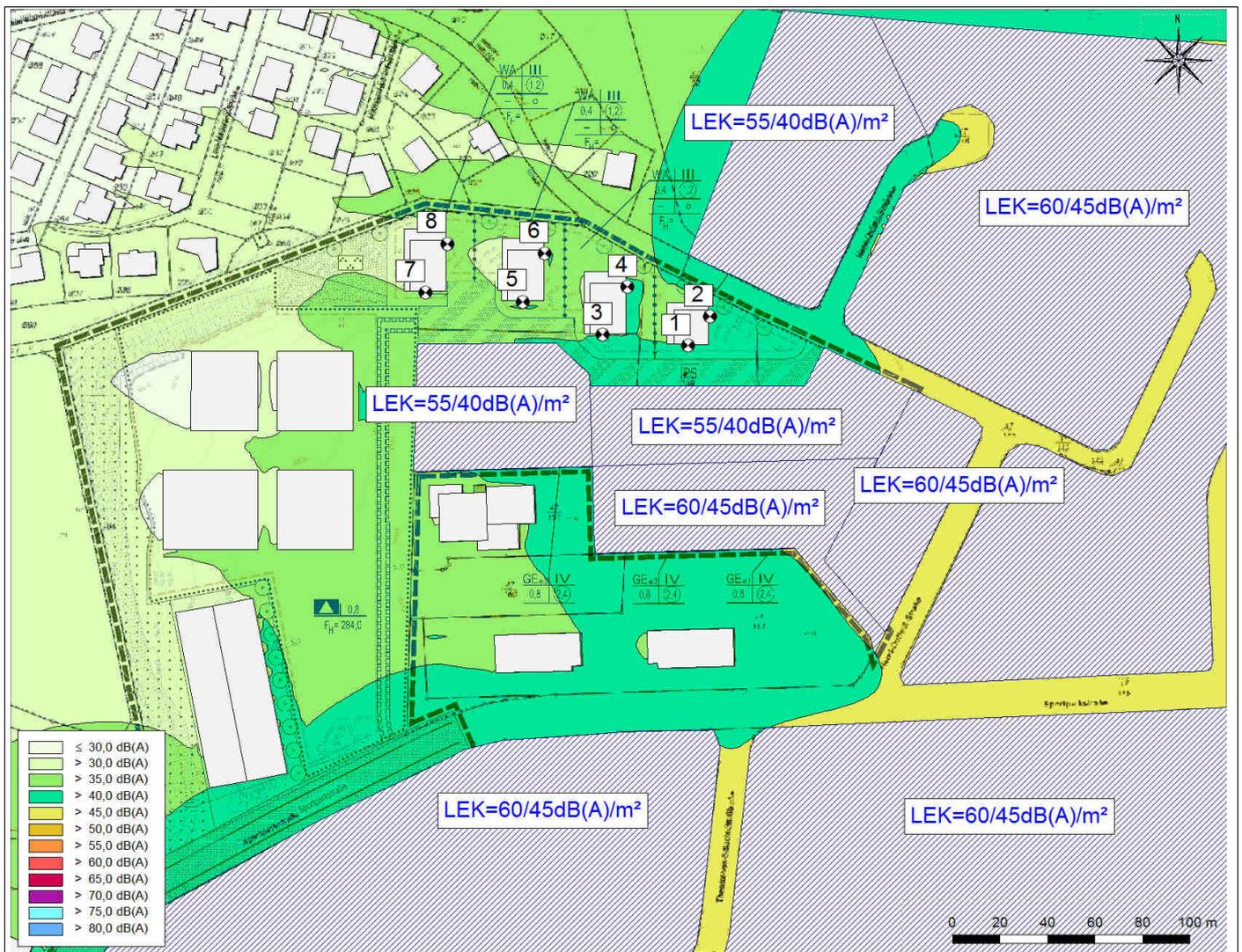


Abb. 2 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Nachtzeit
- Höhe 2. Obergeschoß
- Emissionskontingente.

### 6.1.2 Gewerbe

Es werden die in den Emissionsdaten (Pkt. 5.2) genannten Nutzungsdaten in der Berechnung berücksichtigt.

Die Voraussetzungen für einen Ton- oder Informationszuschlag sind aufgrund der Geräuschcharakteristik der Immissionspegel nicht gegeben.

Zuschläge für Impulshaltigkeit sind in den Emissionsansätzen enthalten.

Der Zuschlag von  $K_R = 6$  dB für die Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeit) wird entsprechend der jeweiligen Gebietseinstufung der Immissionsorte berücksichtigt.

Es ergeben sich die in der Tabelle 3 angegebenen Beurteilungspegel. In den Abbildungen 3 und 4 sind die Lärmkarten der Beurteilungspegel in Höhe des 2. Obergeschosses zur Tag- und Nachtzeit dargestellt. Die Teilbeurteilungspegel sind im Anhang beigefügt.

Tab. 3 : Beurteilungspegel der gewerblichen Nutzungen an den Mehrfamilienwohnhäusern.

	Immissionsort	Beurteilungspegel $L_r$ [dB(A)]								Immissionsrichtwert $L$ [dB(A)]	
		EG		1. OG		2. OG		3. OG		tags	nachts
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts		
1.	1, Südseite	42	25	43	27	44	29	44	31	60	45
2.	2, Ostseite	44	25	45	27	46	32	46	35	60	45
3.	3, Südseite	41	25	42	27	43	29	44	31	55	40
4.	4, Ostseite	38	29	41	32	42	34	44	36	55	40
5.	5, Südseite	40	26	42	28	42	29	43	30	55	40
6.	6, Ostseite	36	26	39	29	41	32	42	34	55	40
7.	7, Südseite	43	21	44	24	45	25	45	28	55	40
8.	8, Ostseite	36	27	37	29	38	30	39	31	55	40

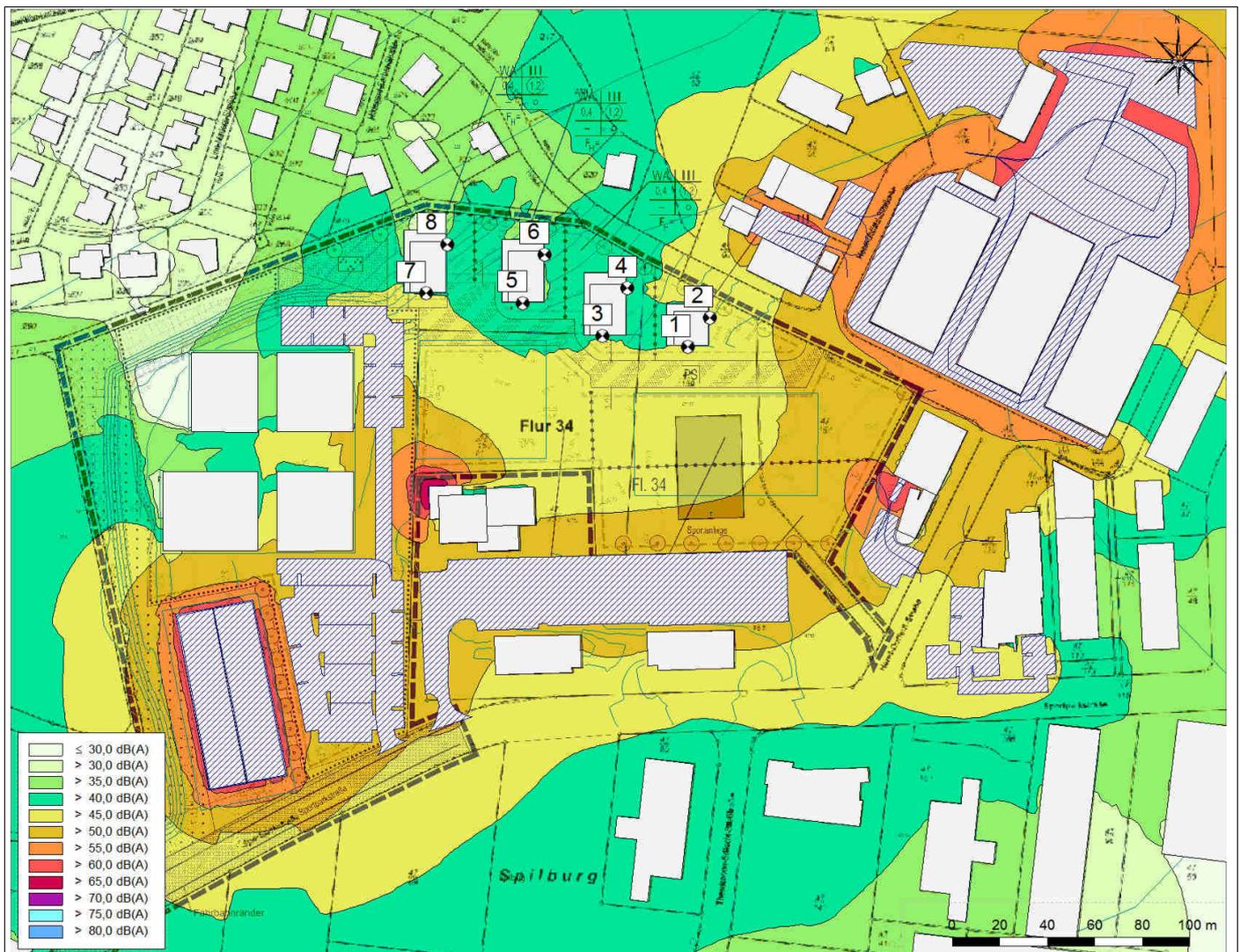


Abb. 3 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Tagzeit
- Höhe 2. Obergeschoß
- gewerbliche Nutzungen.

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

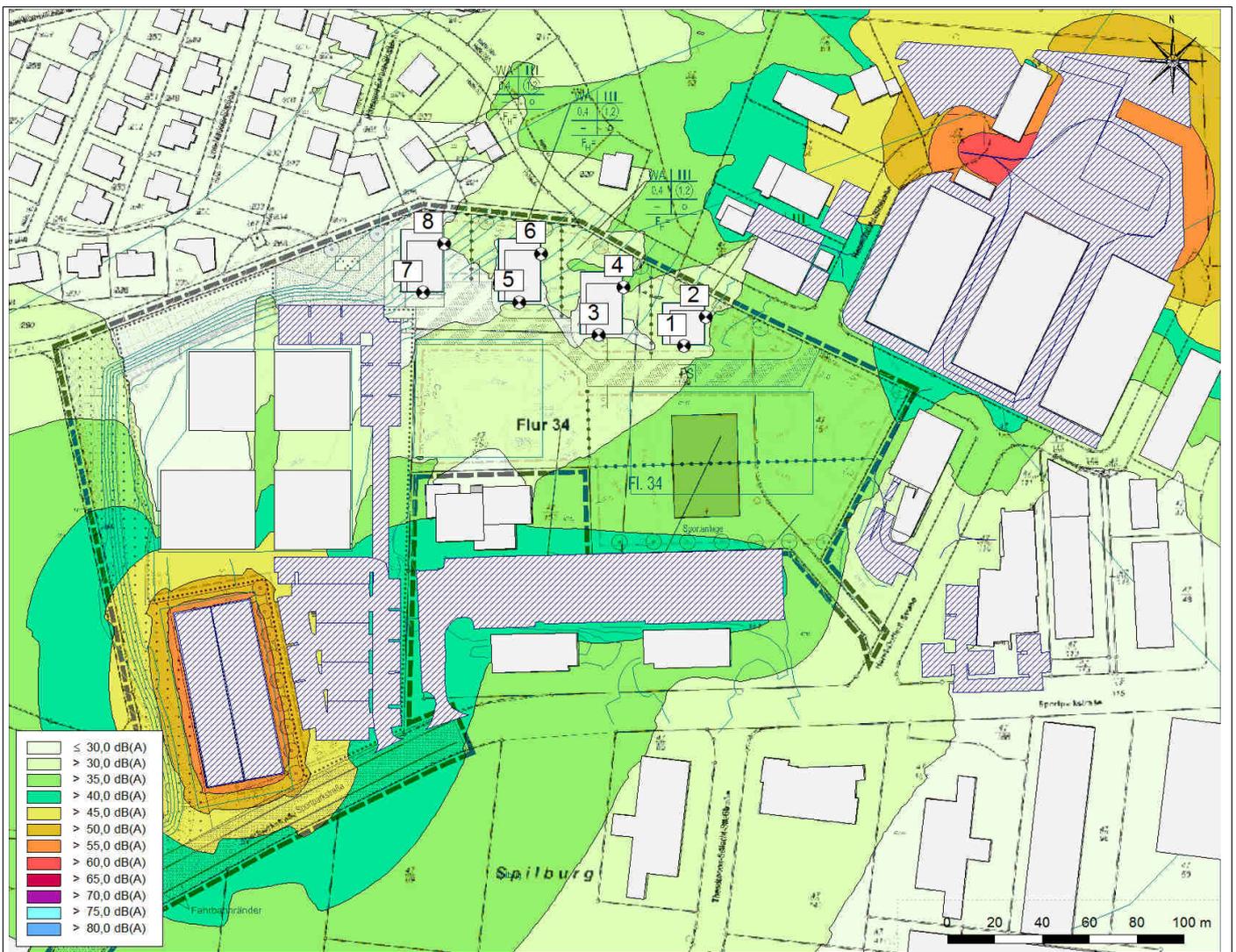


Abb. 4 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Nachtzeit
- Höhe 2. Obergeschoß
- gewerbliche Nutzungen.

## **6.2 Aussagesicherheit**

Die Genauigkeit der Berechnungsergebnisse wird bestimmt durch die verwendeten Ausbreitungsalgorithmen.

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

## **7. Bewertung**

### **7.1 Emissionskontingente**

Es wurden für die Berechnung mit Emissionskontingente (flächenbezogenen Schalleistungspegel) alle gewerblich genutzten Flächen in der Umgebung des Plangebietes und auch die eingeschränkten Gewerbegebiete innerhalb des Plangebietes berücksichtigt.

Es wurden die im Bebauungsplan "Spilburg II" festgelegten Emissionskontingente angesetzt. Für die das Plangebiet umgebenden gewerblich genutzten Bereiche außerhalb von rechtskräftigen Bebauungsplänen wurden die nach DIN 18005 für Gewerbegebiet anzusetzenden flächenbezogenen Schalleistungspegel berücksichtigt.

Die Werte ergeben sich aus den Angaben in der DIN 18005, wobei aufgrund der in der Umgebung der gewerblichen Nutzungen im Bestand vorhandenen Wohnnutzungen zur Nachtzeit entsprechend den Immissionsrichtwerten um  $\Delta L = 15$  dB gegenüber den Angaben der DIN 18005 niedrigere Werte angesetzt wurden.

Für die nördlich an das Plangebiet angrenzende Fläche mit Handwerksbetriebe und Wohnhäusern wurden geminderte, einem Mischgebiet entsprechende, flächenbezogene Schalleistungspegel angesetzt.

Es ergibt sich im Bereich der geplanten Mehrfamilienwohnhäuser innerhalb des allgemeinen Wohngebietes und des Mischgebietes im Plangebiet die Einhaltung der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1.

### **7.2 Gewerbe**

Die ermittelten Beurteilungspegel für die von den in der Umgebung des Plangebietes ansässigen Nutzungen genannten lärmrelevanten Vorgängen unterschreiten die zur Tag- und Nachtzeit für allgemeines Wohngebiet bzw. Mischgebiet geltenden Immissionsrichtwerte von  $L = 55/40$  bzw.  $60/45$  dB(A) an allen Immissionsorten.

## 8. Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die in der Tabelle 4 angegebenen Emissionskontingente  $L_{EK}$  nach DIN 45691 weder tags (6 bis 22 Uhr) noch nachts (22 bis 6 Uhr) überschreiten.

Tab. 4 : Zulässige Emissionskontingente der Teilflächen des Plangebietes.

Teilfläche	Emissionskontingent	
	$L_{EK,tags}$ [dB(A)]	$L_{EK,nachts}$ [dB(A)]
GEE1	60	45
GEE2	55	40
GEE3	55	40

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

## 9. Anhang

### 9.1 Lagepläne



Abb. 5 : Katasterplanauszug.

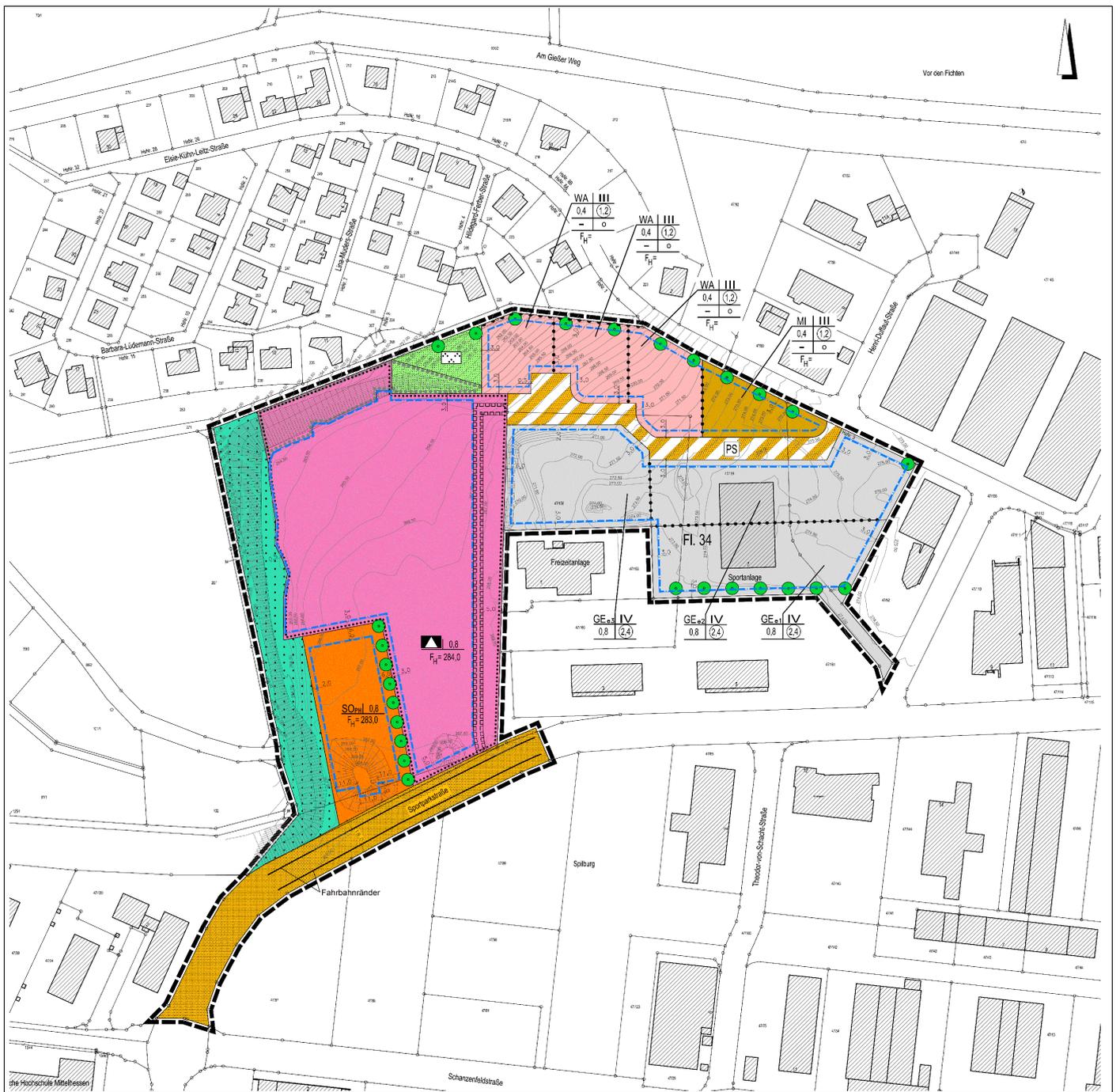


Abb. 6 : Entwurf des Bebauungsplanes WZ 280a.



Abb. 7 : Bebauungsplan Nr. 285.

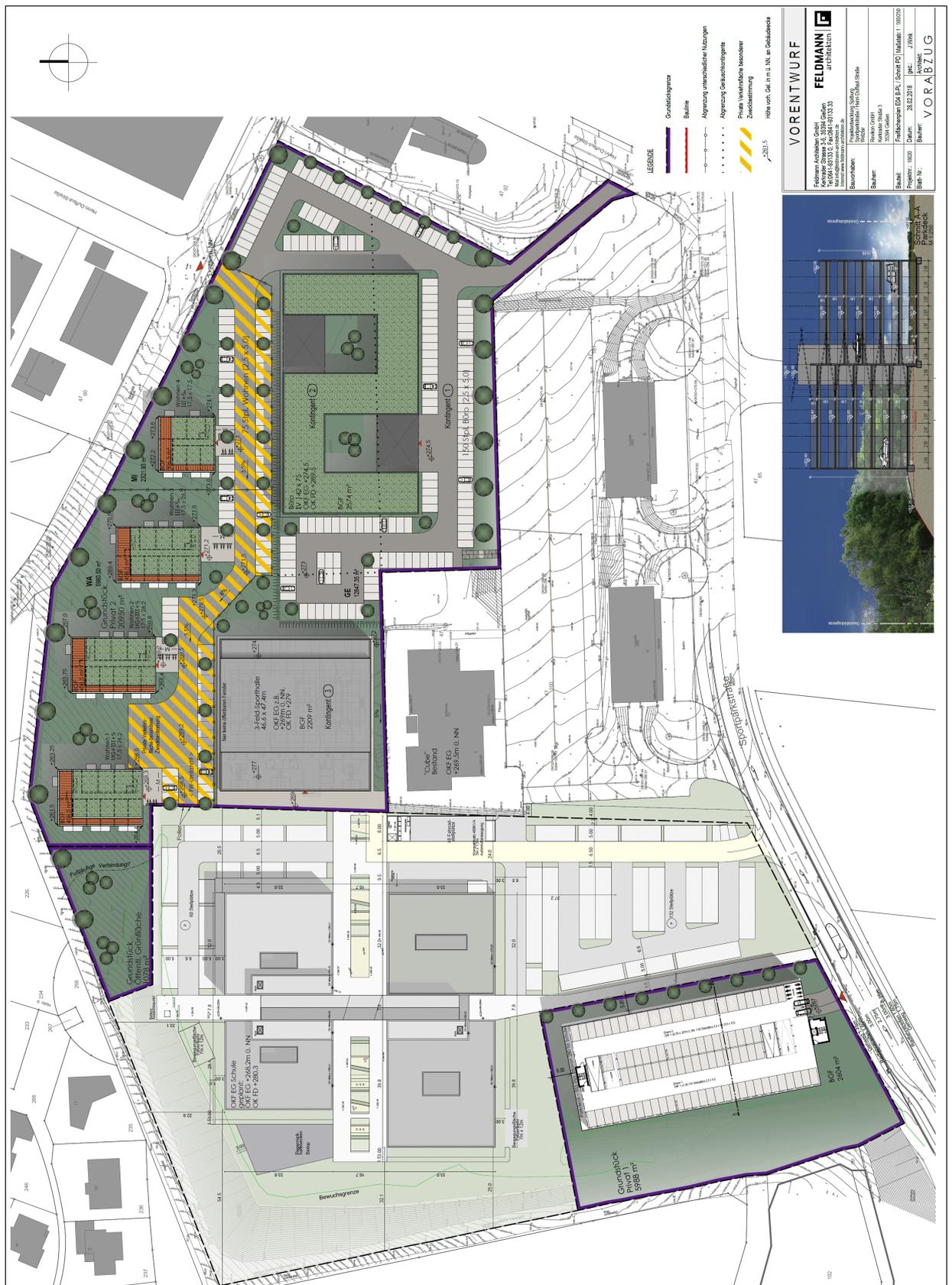


Abb. 8 : Vorentwurf Freiflächenplan.

## 9.2 Berechnungsdaten

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

### Beurteilungspegel Emissionskontingente tags

Quelle			Teilpegel V10 Tag																															
Bezeichnung	M.	ID	1, EG	1, OG1	1, OG2	1, OG3	2, EG	2, OG1	2, OG2	2, OG3	3, EG	3, OG1	3, OG2	3, OG3	4, EG	4, OG1	4, OG2	4, OG3	5, EG	5, OG1	5, OG2	5, OG3	6, EG	6, OG1	6, OG2	6, OG3	7, EG	7, OG1	7, OG2	7, OG3	8, EG	8, OG1	8, OG2	8, OG3
Alles		!*	56,1	56,1	56,0	56,0	56,4	56,4	56,4	56,4	54,5	54,5	54,5	54,4	54,2	54,2	54,2	54,2	52,3	52,3	52,3	52,3	52,6	52,7	52,7	52,6	51,5	51,5	51,5	51,4	50,1	50,2	50,3	50,0
Spilburg II 70/55		!0B!	46,3	46,3	46,3	46,3	47,3	47,3	47,3	47,3	41,9	42,0	42,1	42,2	46,7	46,7	46,7	46,7	38,2	38,7	39,2	37,9	46,1	46,1	46,1	46,1	38,5	38,9	39,2	37,5	41,0	41,1	41,1	39,0
Spilburg II 65/50		!0B!	42,4	42,4	42,4	42,4	42,5	42,5	42,5	42,5	39,3	39,3	39,3	39,2	41,3	41,3	41,3	41,0	34,8	35,3	35,6	35,1	41,0	41,0	41,0	40,8	35,8	35,9	36,0	35,6	35,9	36,2	36,3	36,4
Spilburg II 65/45		!0B!	42,5	42,5	42,5	42,5	42,6	42,6	42,6	42,6	40,9	40,9	40,9	40,8	40,4	40,4	40,4	39,8	35,8	36,2	36,4	36,5	40,3	40,3	40,3	39,6	37,2	37,2	37,2	37,1	36,0	36,3	36,5	36,7
Spilburg II 55/40		!0B!	27,5	27,5	27,5	27,5	27,6	27,6	27,6	27,6	26,6	26,6	26,6	26,5	24,8	24,8	24,8	24,1	21,0	21,3	21,5	21,6	24,8	24,8	24,8	23,9	23,0	23,1	23,1	23,0	20,0	20,5	20,7	20,9
Spilburg II 58/43		!0B!	38,4	38,4	38,4	38,4	38,5	38,5	38,5	38,5	37,8	37,8	37,8	37,8	33,2	33,4	33,5	33,5	35,1	35,1	35,1	34,9	31,6	32,0	32,3	31,8	36,6	36,6	36,6	36,6	30,8	31,2	31,4	31,3
Spilburg II 60/45		!0B!	35,1	35,1	35,1	35,1	35,1	35,1	35,1	35,1	34,6	34,6	34,6	34,6	29,9	30,1	30,2	30,2	32,5	32,5	32,5	32,3	28,3	28,7	29,0	27,7	33,6	33,6	33,6	33,6	27,9	28,3	28,4	28,3
Lw" 60/45		!0B!	49,2	49,2	49,3	49,5	51,7	51,7	51,7	51,7	46,3	46,4	46,5	46,5	49,0	49,1	49,1	49,0	42,1	42,3	42,7	43,2	47,5	47,5	47,6	47,4	42,8	42,9	43,0	43,1	43,6	43,8	43,9	43,5
Lw" 60/45		!0B!	46,8	46,8	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7	46,6	45,6	45,5	45,4	45,3	44,0	44,1	44,0	43,7	44,5	44,5	44,3	44,1	40,1	40,2	40,0	39,8	43,2	43,2	42,9	42,8	42,0	42,0	41,8	41,5
Lw" 60/45		!0B!	42,9	42,9	42,8	42,8	42,8	42,8	42,8	42,8	40,7	40,7	40,7	40,7	35,9	36,2	36,5	36,7	37,2	37,3	37,3	37,3	32,1	32,6	33,1	33,4	36,9	36,9	36,9	36,9	31,2	31,6	31,9	32,6
Lw" 60/45		!0B!	43,5	43,5	43,2	42,7	37,5	37,7	38,2	39,2	42,7	42,7	42,6	42,6	39,6	39,7	39,9	40,2	41,3	41,4	41,5	41,6	39,6	39,6	39,6	39,7	42,5	42,6	42,6	42,7	38,9	39,0	39,3	39,5
Lw" 55/40		!0B!	37,1	37,4	37,9	39,2	47,1	47,0	46,9	46,8	34,2	34,5	35,1	36,4	44,4	44,4	44,4	44,3	30,6	31,1	31,9	33,5	41,5	41,5	41,5	41,4	25,7	26,3	26,9	29,1	36,9	37,0	37,1	36,7
Lw" 55/40		!0B!	42,0	42,0	42,0	41,9	31,4	31,7	32,5	34,2	46,8	46,7	46,5	46,3	34,5	34,8	35,5	36,9	47,1	47,1	46,9	46,7	39,9	40,0	40,2	40,7	45,4	45,3	45,2	45,1	42,2	42,2	42,2	42,3
Lw" 55/40		!0B!	47,8	47,7	47,5	47,3	44,3	44,3	44,4	44,4	45,3	45,2	45,1	45,0	41,2	41,2	41,3	41,5	40,1	40,1	40,2	40,2	36,4	36,6	36,8	37,0	37,7	37,7	37,7	37,6	33,8	33,9	34,2	34,4
Lw" 60/45		!0B!	47,9	47,9	47,9	47,8	45,3	45,4	45,4	45,6	46,4	46,4	46,3	46,3	43,9	44,0	44,0	44,0	43,8	43,8	43,7	43,7	40,4	40,5	40,6	40,7	41,7	41,7	41,7	41,7	39,6	39,6	39,7	39,7

Beurteilungspegel Emissionskontingente nachts

Quelle			Teilpegel V10 Nacht																															
Bezeichnung	M.	ID	1, EG	1, OG1	1, OG2	1, OG3	2, EG	2, OG1	2, OG2	2, OG3	3, EG	3, OG1	3, OG2	3, OG3	4, EG	4, OG1	4, OG2	4, OG3	5, EG	5, OG1	5, OG2	5, OG3	6, EG	6, OG1	6, OG2	6, OG3	7, EG	7, OG1	7, OG2	7, OG3	8, EG	8, OG1	8, OG2	8, OG3
Alles	!	*	41,1	41,1	41,0	41,0	41,4	41,4	41,4	41,4	39,5	39,5	39,5	39,4	39,2	39,2	39,2	37,3	37,3	37,3	37,3	37,6	37,7	37,7	37,6	36,5	36,5	36,5	36,4	35,1	35,2	35,3	35,0	
Spilburg II 70/55	!	0B!	31,3	31,3	31,3	31,3	32,3	32,3	32,3	32,3	26,9	27,0	27,1	27,2	31,7	31,7	31,7	23,2	23,7	24,2	22,9	31,1	31,1	31,1	31,1	23,5	23,9	24,2	22,5	26,0	26,1	26,1	24,0	
Spilburg II 65/50	!	0B!	27,4	27,4	27,4	27,4	27,5	27,5	27,5	27,5	24,3	24,3	24,3	24,2	26,3	26,3	26,0	19,8	20,3	20,6	20,1	26,0	26,0	26,0	25,8	20,8	20,9	21,0	20,6	20,9	21,2	21,3	21,4	
Spilburg II 65/45	!	0B!	27,5	27,5	27,5	27,5	27,6	27,6	27,6	27,6	25,9	25,9	25,9	25,8	25,4	25,4	24,8	20,8	21,2	21,4	21,5	25,3	25,3	25,3	24,6	22,2	22,2	22,2	22,1	21,0	21,3	21,5	21,7	
Spilburg II 55/40	!	0B!	12,5	12,5	12,5	12,5	12,6	12,6	12,6	12,6	11,6	11,6	11,6	11,5	9,8	9,8	9,8	9,1	6,0	6,3	6,5	6,6	9,8	9,8	9,8	8,9	8,0	8,1	8,1	8,0	5,0	5,5	5,7	5,9
Spilburg II 58/43	!	0B!	23,4	23,4	23,4	23,4	23,5	23,5	23,5	23,5	22,8	22,8	22,8	22,8	18,2	18,4	18,5	18,5	20,1	20,1	20,1	19,9	16,6	17,0	17,3	16,8	21,6	21,6	21,6	21,6	15,8	16,2	16,4	16,3
Spilburg II 60/45	!	0B!	20,1	20,1	20,1	20,1	20,1	20,1	20,1	20,1	19,6	19,6	19,6	19,6	14,9	15,1	15,2	15,2	17,5	17,5	17,5	17,3	13,3	13,7	14,0	12,7	18,6	18,6	18,6	18,6	12,9	13,3	13,4	13,3
Lw" 60/45	!	0B!	34,2	34,2	34,3	34,5	36,7	36,7	36,7	36,7	31,3	31,4	31,5	31,5	34,0	34,1	34,1	34,0	27,1	27,3	27,7	28,2	32,5	32,5	32,6	32,4	27,8	27,9	28,0	28,1	28,6	28,8	28,9	28,5
Lw" 60/45	!	0B!	31,8	31,8	31,7	31,7	31,7	31,7	31,7	31,6	30,6	30,5	30,4	30,3	29,0	29,1	29,0	28,7	29,5	29,5	29,3	29,1	25,1	25,2	25,0	24,8	28,2	28,2	27,9	27,8	27,0	27,0	26,8	26,5
Lw" 60/45	!	0B!	27,9	27,9	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	25,7	25,7	25,7	25,7	20,9	21,2	21,5	21,7	22,2	22,3	22,3	22,3	17,1	17,6	18,1	18,4	21,9	21,9	21,9	21,9	16,2	16,6	16,9	17,6
Lw" 60/45	!	0B!	28,5	28,5	28,2	27,7	22,5	22,7	23,2	24,2	27,7	27,7	27,6	27,6	24,6	24,7	24,9	25,2	26,3	26,4	26,5	26,6	24,6	24,6	24,6	24,7	27,5	27,6	27,6	27,7	23,9	24,0	24,3	24,5
Lw" 55/40	!	0B!	22,1	22,4	22,9	24,2	32,1	32,0	31,9	31,8	19,2	19,5	20,1	21,4	29,4	29,4	29,4	29,3	15,6	16,1	16,9	18,5	26,5	26,5	26,4	10,7	11,3	11,9	14,1	21,9	22,0	22,1	21,7	
Lw" 55/40	!	0B!	27,0	27,0	27,0	26,9	16,4	16,7	17,5	19,2	31,8	31,7	31,5	31,3	19,5	19,8	20,5	21,9	32,1	32,1	31,9	31,7	24,9	25,0	25,2	25,7	30,4	30,3	30,2	30,1	27,2	27,2	27,2	27,3
Lw" 55/40	!	0B!	32,8	32,7	32,5	32,3	29,3	29,3	29,3	29,4	30,3	30,2	30,1	30,0	26,2	26,2	26,3	26,5	25,1	25,1	25,2	25,2	21,4	21,6	21,8	22,0	22,7	22,7	22,7	22,6	18,8	18,9	19,2	19,4
Lw" 60/45	!	0B!	32,9	32,9	32,9	32,8	30,3	30,4	30,4	30,6	31,4	31,4	31,3	31,3	28,9	29,0	29,0	29,0	28,8	28,8	28,7	28,7	25,4	25,5	25,6	25,7	26,7	26,7	26,7	26,7	24,6	24,6	24,7	24,7
Lw" angepaßt	!	0C*																																

Beurteilungspegel Gewerbe tags

Quelle			Teilpegel V01 Tag																															
Bezeichnung	M.	ID	1, EG	1, OG1	1, OG2	1, OG3	2, EG	2, OG1	2, OG2	2, OG3	3, EG	3, OG1	3, OG2	3, OG3	4, EG	4, OG1	4, OG2	4, OG3	5, EG	5, OG1	5, OG2	5, OG3	6, EG	6, OG1	6, OG2	6, OG3	7, EG	7, OG1	7, OG2	7, OG3	8, EG	8, OG1	8, OG2	8, OG3
Alles	!	*	41,5	42,9	43,7	44,3	43,6	45,0	45,9	46,4	40,5	42,3	43,0	44,0	38,0	41,2	42,4	43,9	40,3	41,8	42,4	42,9	36,4	38,9	40,5	42,0	42,6	44,4	44,6	44,9	35,5	36,6	37,7	39,4
Parkhaus	!	0A00*	21,8	23,5	25,1	26,8	13,3	15,5	17,2	18,5	25,6	27,4	28,9	30,2	19,6	21,8	23,5	26,4	28,9	30,9	31,6	32,4	21,3	24,0	25,4	28,3	23,0	25,4	27,3	29,1	15,0	15,7	17,0	20,1
Parkhaus E10	!	0A00!	16,0	16,9	17,7	19,0	7,7	7,8	8,5	10,2	18,5	20,2	20,7	21,2	15,7	16,8	18,1	20,7	20,0	20,4	20,8	21,2	16,6	17,7	19,1	21,8	14,3	18,0	20,0	21,4	6,6	7,6	9,1	11,8
Parkhaus E11	!	0A00!	12,0	13,8	15,1	16,0	4,1	3,4	4,4	6,6	15,6	17,2	18,1	18,4	10,2	11,7	13,3	16,4	17,6	18,2	18,5	18,8	11,8	12,9	14,4	17,6	13,3	16,3	18,0	19,2	1,2	2,4	4,4	9,5
Parkhaus T1	!	0A00!	7,2	7,8	9,7	12,8	0,5	-0,2	9,3	9,6	13,0	12,8	14,4	16,4	2,3	5,1	6,7	10,0	18,1	21,9	22,2	22,7	4,5	12,7	13,0	14,9	10,6	10,7	12,1	13,6	4,8	4,3	5,1	8,1
Parkhaus T2	!	0A00!	1,7	4,3	5,6	7,4	-4,0	-4,2	-3,9	-1,6	3,9	4,2	8,1	9,3	-1,6	2,0	4,2	5,8	2,7	3,1	4,1	7,1	-1,1	2,2	3,3	5,7	1,4	1,5	2,2	2,9	0,5	0,3	0,8	0,6
Parkhaus T3	!	0A00!	7,9	9,5	11,7	15,5	0,5	6,3	9,2	10,0	13,3	14,2	16,4	18,8	2,0	6,6	9,2	12,7	18,5	22,2	22,9	23,6	4,1	13,2	14,0	16,5	11,1	12,4	14,3	16,4	4,4	4,8	5,6	9,6
Parkhaus T4	!	0A00!	3,8	7,2	8,5	9,9	-4,6	-4,3	-3,9	-1,1	5,6	7,2	11,3	12,6	-2,3	3,7	6,7	8,7	3,7	5,0	6,5	9,9	-1,7	3,3	4,8	8,3	1,4	2,1	2,9	3,9	0,3	0,9	1,5	1,3
Parkhaus T5	!	0A00!	9,4	11,7	14,1	18,0	0,6	7,8	9,1	10,2	14,7	16,2	18,8	21,1	1,8	9,1	11,9	15,5	19,9	22,7	23,4	24,5	5,3	13,9	15,0	18,2	12,4	14,4	17,1	20,2	4,5	5,0	5,9	10,4
Parkhaus T6	!	0A00!	8,2	9,3	10,1	11,7	-4,7	-4,2	-3,4	0,1	9,6	12,0	13,8	14,2	-2,4	7,4	8,5	10,4	5,9	7,9	10,5	12,8	3,5	6,1	8,1	11,0	1,9	2,9	4,2	5,4	1,0	1,9	3,0	2,3
Parkhaus T7	!	0A00!	11,2	14,3	16,8	19,1	5,0	8,6	8,9	10,2	17,6	19,0	20,0	22,2	10,6	11,9	13,6	17,4	21,4	23,5	24,5	24,8	12,6	15,7	16,8	19,7	14,3	17,0	20,5	22,0	4,6	5,1	6,3	11,6
Parkhaus T8	!	0A00!	9,7	11,5	13,5	14,3	-4,5	-4,2	-3,4	0,2	13,0	13,4	15,8	17,8	7,6	8,1	10,1	13,4	10,5	12,2	13,0	15,0	7,8	8,6	9,4	12,9	2,4	3,7	5,3	7,9	3,0	4,1	5,0	3,2
Parkhaus T9	!	0A00!	13,8	16,3	18,3	18,7	6,5	8,4	8,8	10,3	18,5	21,1	23,2	23,9	11,6	14,6	16,7	19,3	23,3	24,1	24,8	26,3	14,6	16,6	18,7	22,0	18,5	20,9	21,8	23,5	6,6	7,2	9,6	14,5
Parkhaus T10	!	0A00!	12,6	13,4	13,8	14,2	-4,4	-4,0	-3,1	0,6	13,2	16,7	17,8	17,9	7,7	11,4	12,3	13,7	12,9	13,8	15,9	17,3	8,3	9,4	12,2	14,6	5,7	7,4	9,9	13,0	6,5	7,5	8,6	4,1
Schule	!	0A01*	21,7	22,9	24,1	25,8	7,3	6,7	16,2	16,5	24,1	25,7	27,5	28,8	7,6	11,0	13,2	15,6	28,3	30,9	32,3	33,0	9,6	17,9	18,8	20,7	36,6	37,7	37,8	37,8	21,1	22,6	23,5	25,1
Parkplatz Schule Nord	!	0A01!	20,8	21,8	23,0	24,7	2,9	2,6	8,5	10,0	23,3	25,2	27,0	28,3	4,2	8,1	10,9	13,4	27,3	29,7	31,3	32,1	6,6	14,3	15,7	18,2	36,5	37,3	37,4	37,3	20,1	22,0	22,9	24,4
Parkplatz Schule Süd	!	0A01!	14,6	16,4	17,9	19,3	5,3	4,6	15,4	15,5	16,6	16,3	17,4	18,8	4,9	7,8	9,5	11,7	21,2	24,7	25,1	25,7	6,6	15,4	15,8	17,1	22,8	27,3	28,0	28,5	14,3	13,8	14,4	16,5
Stadtbetrieb WZ	!	0A02*	37,5	38,8	39,6	40,5	40,8	42,6	43,9	44,7	29,4	31,1	32,0	33,9	35,4	37,5	39,5	41,6	21,4	22,1	23,7	28,3	33,0	35,0	37,0	38,9	22,1	22,8	24,1	28,7	29,0	30,3	32,8	35,3
Lkw-Fahrten Stadtbetrieb	!	0A02!	28,1	28,5	29,1	30,0	28,3	29,1	30,7	31,9	19,9	21,3	21,9	23,1	22,2	24,2	26,5	28,7	9,5	9,7	10,8	14,6	18,9	20,2	23,1	25,9	9,9	10,2	11,3	14,6	16,7	18,2	20,0	21,4



Beurteilungspegel Gewerbe nachts

Quelle			Teilpegel V01 Nacht																															
Bezeichnung	M.	ID	1, EG	1, OG1	1, OG2	1, OG3	2, EG	2, OG1	2, OG2	2, OG3	3, EG	3, OG1	3, OG2	3, OG3	4, EG	4, OG1	4, OG2	4, OG3	5, EG	5, OG1	5, OG2	5, OG3	6, EG	6, OG1	6, OG2	6, OG3	7, EG	7, OG1	7, OG2	7, OG3	8, EG	8, OG1	8, OG2	8, OG3
Alles	!	*	24,9	27,3	29,4	30,8	24,6	27,0	32,3	35,4	25,0	27,2	28,7	30,6	28,7	31,6	34,3	36,4	26,3	28,1	29,0	30,4	25,9	28,7	31,8	34,4	21,3	23,6	25,2	27,5	27,2	28,5	30,0	31,1
Anlage	!	0A*	24,9	27,3	29,4	30,8	24,6	27,0	32,3	35,4	25,0	27,2	28,7	30,6	28,7	31,6	34,3	36,4	26,3	28,1	29,0	30,4	25,9	28,7	31,8	34,4	21,3	23,6	25,2	27,5	27,2	28,5	30,0	31,1
Parkhaus	!	0A00*	20,1	21,8	23,4	25,1	11,6	13,8	15,5	16,8	22,0	23,7	25,3	26,5	16,0	18,2	19,9	22,7	25,3	27,2	27,9	28,8	17,6	20,3	21,7	24,6	19,3	21,8	23,7	25,5	11,4	12,0	13,4	16,5
Parkhaus E10	!	0A00!	14,3	15,2	16,0	17,3	6,0	6,1	6,8	8,5	14,8	16,6	17,1	17,6	12,0	13,2	14,4	17,1	16,3	16,7	17,2	17,6	13,0	14,1	15,4	18,2	10,7	14,3	16,4	17,8	3,0	4,0	5,5	8,1
Parkhaus E11	!	0A00!	10,3	12,1	13,4	14,3	2,4	1,7	2,7	4,9	12,0	13,5	14,5	14,7	6,5	8,1	9,6	12,7	14,0	14,5	14,9	15,2	8,1	9,3	10,8	14,0	9,7	12,7	14,4	15,5	-2,5	-1,3	0,8	5,9
Parkhaus T1	!	0A00!	5,5	6,1	8,0	11,1	-1,2	-1,9	7,6	7,9	9,3	9,2	10,7	12,8	-1,3	1,5	3,1	6,4	14,5	18,2	18,6	19,1	0,8	9,0	9,4	11,3	6,9	7,1	8,5	9,9	1,2	0,7	1,4	4,5
Parkhaus T2	!	0A00!	-0,0	2,6	3,9	5,7	-5,7	-5,9	-5,6	-3,3	0,2	0,6	4,5	5,6	-5,3	-1,6	0,6	2,2	-0,9	-0,6	0,5	3,4	-4,7	-1,4	-0,3	2,0	-2,2	-2,1	-1,4	-0,8	-3,2	-3,3	-2,8	-3,0
Parkhaus T3	!	0A00!	6,2	7,8	10,0	13,8	-1,2	4,6	7,5	8,3	9,7	10,6	12,8	15,2	-1,6	3,0	5,5	9,1	14,9	18,6	19,3	20,0	0,5	9,6	10,4	12,8	7,4	8,8	10,7	12,8	0,8	1,2	2,0	6,0
Parkhaus T4	!	0A00!	2,1	5,5	6,8	8,2	-6,3	-6,0	-5,6	-2,8	2,0	3,6	7,7	9,0	-5,9	0,1	3,1	5,1	0,0	1,3	2,8	6,3	-5,3	-0,3	1,2	4,7	-2,2	-1,6	-0,7	0,2	-3,3	-2,7	-2,1	-2,3
Parkhaus T5	!	0A00!	7,7	10,0	12,4	16,3	-1,1	6,1	7,4	8,5	11,1	12,6	15,2	17,5	-1,8	5,5	8,3	11,8	16,2	19,1	19,8	20,9	1,7	10,3	11,4	14,5	8,8	10,8	13,5	16,5	0,8	1,3	2,2	6,8
Parkhaus T6	!	0A00!	6,5	7,6	8,4	10,0	-6,4	-5,9	-5,1	-1,6	5,9	8,4	10,1	10,5	-6,0	3,8	4,9	6,8	2,3	4,3	6,9	9,2	-0,1	2,5	4,5	7,3	-1,7	-0,8	0,5	1,8	-2,6	-1,7	-0,7	-1,3
Parkhaus T7	!	0A00!	9,5	12,6	15,1	17,4	3,3	6,9	7,2	8,5	13,9	15,4	16,4	18,6	7,0	8,3	10,0	13,7	17,7	19,9	20,9	21,2	9,0	12,1	13,2	16,1	10,6	13,3	16,9	18,4	1,0	1,5	2,6	7,9
Parkhaus T8	!	0A00!	8,0	9,8	11,8	12,6	-6,2	-5,9	-5,1	-1,5	9,4	9,8	12,2	14,2	3,9	4,5	6,5	9,7	6,8	8,6	9,4	11,4	4,2	5,0	5,8	9,2	-1,2	0,1	1,7	4,3	-0,6	0,5	1,4	-0,4
Parkhaus T9	!	0A00!	12,1	14,6	16,6	17,0	4,8	6,7	7,1	8,6	14,9	17,5	19,5	20,3	7,9	11,0	13,0	15,7	19,7	20,5	21,1	22,7	11,0	12,9	15,0	18,3	14,9	17,3	18,2	19,9	2,9	3,6	6,0	10,9
Parkhaus T10	!	0A00!	10,9	11,7	12,1	12,5	-6,1	-5,7	-4,8	-1,1	9,6	13,1	14,1	14,3	4,1	7,8	8,6	10,1	9,3	10,2	12,3	13,7	4,7	5,7	8,6	11,0	2,1	3,8	6,3	9,3	2,8	3,9	5,0	0,4
Stadtbetrieb WZ	!	0A02*	16,6	16,2	16,7	22,5	23,3	26,0	31,7	35,0	14,5	14,0	14,6	20,8	28,4	31,2	33,9	36,0	13,3	13,0	13,7	20,8	24,8	27,7	31,0	33,7	11,8	11,5	12,1	19,6	26,8	28,1	29,7	30,8
Lkw-Fahrten Stadtbetrieb Winterdienst nachts	!	0A02!	16,5	16,2	16,6	22,5	23,2	25,9	31,6	35,0	14,4	13,9	14,5	20,8	28,4	31,2	33,9	36,0	13,3	13,0	13,7	20,7	24,7	27,6	31,0	33,6	11,7	11,4	12,1	19,6	26,7	28,1	29,6	30,7
Parkplatz Stadtbetrieb Winterdienst nachts	!	0A02!	-1,5	-1,9	-0,6	3,2	3,6	6,1	13,6	17,5	-3,4	-2,1	-2,6	3,5	5,9	8,2	14,2	15,9	-5,4	-5,7	-4,9	1,9	7,4	9,1	12,3	14,5	-7,0	-7,0	-6,6	-0,9	10,2	10,8	11,4	11,8
Cube, TV-Hallen	!	0A03*	22,1	25,4	27,8	28,6	17,9	19,2	22,5	23,3	21,3	24,3	25,7	27,5	13,1	17,7	19,5	21,9	18,0	19,9	22,0	23,2	14,9	17,4	19,6	20,7	15,2	17,9	19,1	20,6	14,5	15,0	16,5	17,9
Parkplatz Cube / TV Nachtzeit	!	0A03!	22,1	25,4	27,8	28,6	17,9	19,2	22,5	23,3	21,3	24,3	25,7	27,5	13,1	17,7	19,5	21,9	18,0	19,9	22,0	23,2	14,9	17,4	19,6	20,7	15,2	17,9	19,1	20,6	14,5	15,0	16,5	17,9



## Horizontale Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew.	Punktquellen		
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	(dB)	(Hz)					Tag	Abend	Nacht
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)										
Spilburg II 70/55	~	!0B!	112,3	112,3	97,3	70,0	70,0	55,0	Lw"	70		0,0	0,0	-15,0									-3,0	32	(keine)			
Spilburg II 65/50	~	!0B!	108,7	108,7	93,7	65,0	65,0	50,0	Lw"	65		0,0	0,0	-15,0									-3,0	32	(keine)			
Spilburg II 65/45	~	!0B!	110,6	110,6	95,6	65,0	65,0	50,0	Lw"	65		0,0	0,0	-15,0									-3,0	32	(keine)			
Spilburg II 55/40	~	!0B!	96,9	96,9	81,9	55,0	55,0	40,0	Lw"	55		0,0	0,0	-15,0									-3,0	32	(keine)			
Spilburg II 58/43	~	!0B!	102,8	102,8	87,8	58,0	58,0	43,0	Lw"	58		0,0	0,0	-15,0									-3,0	32	(keine)			
Spilburg II 60/45	~	!0B!	101,1	101,1	86,1	60,0	60,0	45,0	Lw"	60		0,0	0,0	-15,0									-3,0	32	(keine)			
Lw" 60/45	~	!0B!	108,7	108,7	93,7	60,0	60,0	45,0	Lw"	60		0,0	0,0	-15,0									-3,0	32	(keine)			
Lw" 60/45	~	!0B!	107,2	107,2	92,2	60,0	60,0	45,0	Lw"	60		0,0	0,0	-15,0									-3,0	32	(keine)			
Lw" 60/45	~	!0B!	95,0	95,0	80,0	60,0	60,0	45,0	Lw"	60		0,0	0,0	-15,0									-3,0	32	(keine)			
Lw" 60/45	~	!0B!	105,3	105,3	90,3	60,0	60,0	45,0	Lw"	60		0,0	0,0	-15,0									-3,0	32	(keine)			
Lw" 55/40	~	!0B!	93,7	93,7	78,7	55,0	55,0	40,0	Lw"	55		0,0	0,0	-15,0									-3,0	32	(keine)			
Lw" 55/40	~	!0B!	90,8	90,8	75,8	55,0	55,0	40,0	Lw"	55		0,0	0,0	-15,0									-3,0	32	(keine)			
Lw" 55/40	~	!0B!	91,5	91,5	76,5	55,0	55,0	40,0	Lw"	55		0,0	0,0	-15,0									-3,0	32	(keine)			
Lw" 60/45	~	!0B!	96,5	96,5	81,5	60,0	60,0	45,0	Lw"	60		0,0	0,0	-15,0									-3,0	32	(keine)			
Parkhaus E10		!0A00!	80,4	80,4	78,7	49,9	49,9	48,2	Lw	Lwr9	80,4	0,0	0,0	-1,7					780,00	180,00	60,00	0,0			(keine)			
Parkhaus E11		!0A00!	75,5	75,5	73,8	44,6	44,6	42,9	Lw	Lwr9	75,5	0,0	0,0	-1,7					780,00	180,00	60,00	0,0			(keine)			
Parkplatz Schule Nord		!0A01!	92,1	92,1	92,1	58,6	58,6	58,6	Lw	Lwr9	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(2*60)-4-4,3		60,00	0,00	0,00	0,0			(keine)			
Parkplatz Schule Süd		!0A01!	96,4	96,4	96,4	61,1	61,1	61,1	Lw	Lwr9	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(2*132)-4-5,2		60,00	0,00	0,00	0,0			(keine)			
Parkplatz Stadtbetrieb Normalbetrieb		!0A02!	78,5	78,5	78,5	47,6	47,6	47,6	Lw	Lwr9	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(2*100*60/840)-4		780,00	60,00	0,00	0,0			(keine)			
Parkplatz Stadtbetrieb Winterdienst nachts		!0A02!	77,0	77,0	77,0	46,0	46,0	46,0	Lw	Lwr9	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(10)-4		0,00	0,00	60,00	0,0			(keine)			
Gabelstapler Stadtbetrieb		!0A02!	91,0	91,0	91,0	51,9	51,9	51,9	Lw	Lw6	95,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(2*60/600)-3		570,00	30,00	0,00	0,0			(keine)			
Radlader Stadtbetrieb		!0A02!	100,0	100,0	100,0	60,9	60,9	60,9	Lw	Lw55	104,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(2*60/600)-3		570,00	30,00	0,00	0,0			(keine)			
Containerwechsel Stadtbetrieb		!0A02!	95,2	95,2	95,2	66,9	66,9	66,9	Lw	Lw28	108,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(4*2/600)-6		570,00	30,00	0,00	0,0			(keine)			
Parkplatz Cube / TV Normalzeit		!0A03!	99,0	99,0	99,0	62,2	62,2	62,2	Lw	Lwr9	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(420)-4-5,8		60,00	0,00	0,00	0,0			(keine)			
Parkplatz Cube / TV Ruhezeit		!0A03!	95,9	95,9	95,9	59,1	59,1	59,1	Lw	Lwr9	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(240)-4-5,1		0,00	60,00	0,00	0,0			(keine)			
Parkplatz Cube / TV Nachtzeit		!0A03!	80,0	80,0	80,0	43,2	43,2	43,2	Lw	Lwr9	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(20)-4		0,00	0,00	60,00	0,0			(keine)			
Parkplatz MT-Logistik		!0A04!	81,8	81,8	81,8	55,1	55,1	55,1	Lw	Lwr9	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(2*15)-4		60,00	0,00	0,00	0,0			(keine)			
Rollgeräusche Wagenboden MT-Logistik		!0A04!	88,0	88,0	88,0	74,0	74,0	74,0	Lw	Lwr21	75,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(2*10)		60,00	0,00	0,00	0,0			(keine)			
Palettenhubwagen Außenrampe MT-Logistik		!0A04!	100,0	100,0	100,0	92,1	92,1	92,1	Lw	Lwr11	87,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(2*10)		60,00	0,00	0,00	0,0			(keine)			
Parkplatz MedTec / Ärzte		!0A05!	93,0	93,0	93,0	62,6	62,6	62,6	Lw	Lwr9	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(2*200)-4		60,00	0,00	0,00	0,0			(keine)			
Parkplatz Wenisch		!0A06!	67,0	67,0	67,0	46,8	46,8	46,8	Lw	Lwr9	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(2*8*60/960)-4		780,00	180,00	0,00	0,0			(keine)			
Gabelstapler Wenisch		!0A06!	87,7	87,7	87,7	61,8	61,8	61,8	Lw	Lw6	95,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(90/960)-3		780,00	180,00	0,00	0,0			(keine)			
Parkplatz Lehnhardt		!0A07!	73,3	73,3	73,3	48,9	48,9	48,9	Lw	Lwr9	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(2*30*60/840)-4		780,00	60,00	0,00	0,0			(keine)			

## Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)					
Parkhaus T1		!0A00!	80,3	80,3	78,6	59,2	59,2	57,5	Li	Lwr9	65,2	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		780,00	180,00	60,00	0,0		(keine)		
Parkhaus T2		!0A00!	80,2	80,2	78,5	59,1	59,1	57,4	Li	Lwr9	65,1	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		780,00	180,00	60,00	0,0		(keine)		
Parkhaus T3		!0A00!	80,1	80,1	78,4	59,0	59,0	57,3	Li	Lwr9	65,0	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		780,00	180,00	60,00	0,0		(keine)		
Parkhaus T4		!0A00!	80,0	80,0	78,3	58,9	58,9	57,2	Li	Lwr9	64,9	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		780,00	180,00	60,00	0,0		(keine)		
Parkhaus T5		!0A00!	79,9	79,9	78,2	58,8	58,8	57,1	Li	Lwr9	64,8	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		780,00	180,00	60,00	0,0		(keine)		
Parkhaus T6		!0A00!	79,7	79,7	78,0	58,6	58,6	56,9	Li	Lwr9	64,6	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		780,00	180,00	60,00	0,0		(keine)		
Parkhaus T7		!0A00!	79,5	79,5	77,8	58,4	58,4	56,7	Li	Lwr9	64,4	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		780,00	180,00	60,00	0,0		(keine)		
Parkhaus T8		!0A00!	79,3	79,3	77,6	58,2	58,2	56,5	Li	Lwr9	64,2	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		780,00	180,00	60,00	0,0		(keine)		
Parkhaus T9		!0A00!	79,1	79,1	77,4	58,0	58,0	56,3	Li	Lwr9	64,0	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		780,00	180,00	60,00	0,0		(keine)		
Parkhaus T10		!0A00!	78,8	78,8	77,1	57,7	57,7	56,0	Li	Lwr9	63,7	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		780,00	180,00	60,00	0,0		(keine)		
Kletterwand		!0A03!	90,0	90,0	90,0	67,0	67,0	67,0	Lw	Lw11	75,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(20/2)-5	420,00	60,00	0,00	0,0		(keine)		

## Spektren

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)											A	lin
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
Parkplatz	Lwr9	Lw	A	-33,6	-23,5	-12,1	-15,2	-9,1	-4,9	-5,8	-8,0	-14,3	0,0	9,7	
Lkw-Bewegung	Lwr8	Lw	A	-39,5	-28,6	-18,6	-13,3	-8,3	-2,9	-6,7	-13,3	-19,8	-0,0	5,4	
Ladetätigkeiten Palettenhubwagen Außenrampe Be- u. Entladung	Lwr11	Lw	A	-39,3	-26,0	-19,9	-13,4	-9,0	-4,8	-4,6	-8,8	-21,9	0,0	5,8	
Kleintransporter-Fahrt	Lwr15	Lw	A	-47,4	-30,1	-19,0	-12,5	-8,1	-2,9	-6,7	-13,9	-22,0	-0,0	4,0	
Gabelstaplertätigkeit	Lw6	Lw	A	-34,6	-17,5	-15,0	-9,5	-5,5	-4,8	-8,1	-13,2	-18,5	-0,0	11,3	
Containerwechsel Abrollcontainer	Lw28	Lw	A	-28,7	-17,4	-17,9	-13,2	-7,2	-4,5	-6,6	-9,6	-13,5	0,0	13,3	
Radladertätigkeit und Fahrten (Sand)	Lw55	Lw	A	-45,5	-21,5	-9,7	-7,4	-6,5	-6,7	-6,9	-12,7	-20,5	0,0	9,9	
Rollgeräusche Palettenhubwagen Riffelblech	Lwr21	Lw	A	-30,3	-24,3	-17,6	-15,1	-10,0	-6,5	-2,9	-9,9	-18,1	0,0	10,6	
Personen	Lw11	Lw	A	-99,0	-42,0	-22,0	-10,0	-3,0	-7,5	-8,5	-12,0	-25,0	-0,0	3,8	