

# Anlage 1

## Schalltechnischer Bericht (2028-11-AA-11-PB001)

SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH



**SLG Prüf- und  
Zertifizierungs GmbH**

CE-Prüfstelle 0494

GS-Prüfstelle

NCB, CBTL i. IECEE

Messstelle nach BImSchG §§26/28

DKD-Kalibrierstelle 07301

Zertifizierungsstelle für QMS

Benannte Stelle gem. EMV-RL

# Bericht

2028-11-AA-11-PB001

Schalltechnische Berechnungen zur Nutzungsänderung einer  
Produktionshalle für Metallbau durch die Firma Metallbau Martin  
Kanngießer am Standort Querstraße 3 in 37339 Worbis



SLG Prüf- und  
Zertifizierungs GmbH  
Burgstädter Straße 20  
D-09232 Hartmannsdorf



## Prüfbericht 2028-11-AA-11-PB001

<i>Auftraggeber :</i>	<b>Metallbau Martin Kanngießer Birkunger Straße 63 37327 Leinefelde-Worbis OT Leinefelde, Deutschland</b>
<i>Auftrag :</i>	<b>vom 07.10.2011</b>
<i>Auftragnehmer :</i>	<b>SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH Burgstädter Straße 20 09232 Hartmannsdorf Tel.: 03722 / 73 23 751 Fax: 03722 / 63 13 75 e-mail: akustik@slg.de.com</b>
<i>Aufgabenstellung :</i>	<b>Schalltechnische Berechnungen zur Nutzungsänderung einer Produktionshalle für Metallbau durch die Firma Metallbau Martin Kanngießer am Standort Querstraße 3 in 37339 Worbis</b>
<i>Mess-, Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen :</i>	<b>BImSchG; ISO 9613-2; TA Lärm</b>
<i>Zusammenfassung der Ergebnisse :</i>	<b>siehe Punkt 7</b>

Die Ergebnisse des Berichtes beziehen sich ausschließlich auf den in diesem Bericht genannten Auftragsgegenstand. Die auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH gestattet.

Dieser Prüfbericht besteht aus 21 Seiten, 3 Anlagen.

Hartmannsdorf 12.10.2011

Dipl.-Ing. (FH) Erik Schädlich  
Abteilungsleiter Geräusch und  
Schwingungsprüfung



Dipl.-Ing (FH) Andrea Schädlich  
Prüfingenieur Geräusch und  
Schwingungsprüfung



## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1. AUFGABENSTELLUNG .....</b>	<b>3</b>
<b>2. PLANUNTERLAGEN FÜR DIE SCHALLTECHNISCHEN BERECHNUNGEN.....</b>	<b>4</b>
<b>3. STANDORTCHARAKTERISTIK UND IMMISSIONSORTE.....</b>	<b>6</b>
<b>4. ANFORDERUNGEN, VORBELASTUNG UND FREMDGERÄUSCH.....</b>	<b>7</b>
<b>5. AUSGANGSDATEN UND BETRIEBSBEDINGUNGEN .....</b>	<b>9</b>
5.1    BESCHREIBUNG DER ANLAGE UND RELEVANTE LÄRMQUELLEN.....	9
5.2    BAULICHE ANLAGEN .....	9
<b>6. SCHALLTECHNISCHE BERECHNUNGEN .....</b>	<b>11</b>
6.1    BERECHNUNGSVERFAHREN .....	11
6.2    EINGABEDATEN .....	14
6.3    ERGEBNISSE SCHALLTECHNISCHER BERECHNUNGEN .....	18
<b>7. ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>21</b>

### **ANLAGEN:**

Anlage 1:	Lageplan
Anlage 2:	Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen
Anlage 3:	Rasterlärnkarte

## 1. AUFGABENSTELLUNG

Im Zusammenhang mit der geplanten Nutzungsänderung einer Produktionshalle für Metallbau durch die Firma Metallbau Martin Kanngießer am Standort Querstraße 3 in 37339 Worbis erhielt die SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH, Abteilung Schallschutz/Technische Akustik den Auftrag, schalltechnische Berechnungen zu diesem Vorhaben zu erstellen.

Die Umnutzung der früher durch die Firma Eichsfeld-Küchen Worbis (EKW) genutzten Produktionshalle stellt eine nicht genehmigungsbedürftige Anlage im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes dar. Nach § 22 Abs. 1 BImSchG sind im Rahmen des Immissionsschutzes Vorkehrungen zu treffen, um so in angrenzenden Wohngebieten und anderen schutzbedürftigen Nutzungen durch eine vorausschauende Planung Nutzungskonflikte zu vermeiden.

Dieses Gutachten, dem die Nutzungskonzeption des Bauherrn zu Grunde liegt, und das auf der Grundlage der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm in der Fassung vom 11.08.1998) erarbeitet wird, beinhaltet neben der Erfassung aller objektbezogenen Emissionsquellen und der Berechnung ihrer Emission,

- die Ermittlung der prognostisch zu erwartenden Geräuschemissionen im Einwirkungsbereich der geplanten Anlage unter Berücksichtigung der topographischen Gegebenheiten sowie der Bebauungsstruktur und
- den Nachweis, dass die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Lärmemission unter Beachtung der vorhandenen Vorbelastung und prognostisch zu erwartenden Gesamtbelastung die gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte nach Nr. 6 TA Lärm an den maßgeblichen Immissionsorten nicht überschreitet.

Die zu Grunde gelegten Schalleistungspegel der betrachteten Anlagenteile basieren auf Messwerten an vergleichbaren Anlagen, Herstellerangaben bzw. Katalogwerten.

Die vorliegenden schalltechnischen Berechnungen berücksichtigen die Nachforderung von Unterlagen durch den Landkreis Eichsfeld /20/ vom 26.08.2011. Im genannten Schreiben wurde zur abschließenden Beurteilung durch die Bauaufsichtsbehörde die Erstellung einer detaillierten schalltechnischen Untersuchung durch einen anerkannten Sachverständigen gefordert.

## 2. PLANUNTERLAGEN FÜR DIE SCHALLTECHNISCHEN BERECHNUNGEN

Für die Ermittlung der Lärmimmission im Einwirkungsbereich wurden folgende Unterlagen und Angaben verwendet:

### Vorschriften, Richtlinien und gesetzliche Regelungen

- /1/ Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002, (BGBl. 1, S. 3830), in aktueller Fassung
- /2/ Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV) vom 26. September 2002, in aktueller Fassung
- /3/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum BImSchG (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) in der vom Bundeskabinett am 11. August 1998 beschlossenen Fassung
- /4/ DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (Oktober 1999)
- /5/ DIN 45641 Mittelungspegel und Beurteilung zeitlich schwankender Schallvorgänge (Juni 1990)
- /6/ DIN 45645 Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschimmissionen (Teil 1: Juli 1996/Teil 2: Juli 1997)
- /7/ DIN EN 12354-4 Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie
- /8/ VDI-Richtlinie 2720/1 Schallschutz durch Abschirmung im Freien (März 1997)
- /9/ DIN 18005 Teil 1 Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung (Juli 2002)
- /10/ DIN 18005 Teil 2 Schallschutz im Städtebau, Lärmkarten – kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen (September 1991)
- /11/ RLS-90 Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen
- /12/ BauNVO Baunutzungsverordnung in der Fassung vom 23. Januar 1990, zuletzt geändert durch Art. 3 Investitionserleichterungs- und WohnbaulandG vom 22. April 1993
- /13/ ThürBO Thüringer Bauordnung (in der vom Fassung 16. März 2004)
- /14/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990

Soweit nicht direkt ausgewiesen, entsprechen die genannten Vorschriften, Richtlinien und Gesetze dem aktuellen Stand der Bekanntgabe.



## **Fachliteratur**

- /15/ Dr. Ch. Becker / Dr. S. Fabricius: TA Lärm – Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm mit Erläuterungen; 2., neu bearbeitete Auflage, Erich Schmidt Verlag, Berlin 2009
- /16/ Parkplatzlärmstudie; Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen; Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. vollständig überarbeitete Auflage (August 2007); Bayerisches Landesamt für Umweltschutz
- /17/ Beurteilung anlagenbezogener Verkehrsgeräusche – Hinweise und Empfehlungen zum Schallschutz, Bayerisches Landesamt für Umwelt
- /18/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschimmissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie; Lärmschutz in Hessen Heft 3; Wiesbaden 2005
- /19/ Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen; Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft 192; Hessische Landesanstalt für Umwelt

Den schalltechnischen Untersuchungen wird der Planungsstand zum Zeitpunkt der Auftragserteilung zu Grunde gelegt. Das Gutachten wird auf der Grundlage der durch den Bauherrn zur Verfügung gestellten Unterlagen und geleisteten Auskünfte erarbeitet.

## **Projektbezogene Unterlagen**

- /20/ Nachforderung von Unterlagen – Stellungnahme des Landratsamtes Eichsfeld zur Nutzungsänderung Produktionshalle für Metallbau, Geschäftszeichen: 63.52102.001 vom 26.08.2011
- /21/ Betriebsbeschreibung, Lage- und Ansichtspläne, Planungs- und Ingenieurbüro KWR GmbH, E-Mails vom 06.09.2011; 10.10.2011 und 11.10.2011
- /22/ Angaben des Auftragsgebers zum Betriebsablauf, E-Mails und Faxmitteilungen von 07.10.2011 und 12.10.2011



### 3. STANDORTCHARAKTERISTIK UND IMMISSIONSORTE

Die vorliegende Schallimmissionsprognose ist Bestandteil des Antrages zur Nutzungsänderung einer Produktionshalle für Metallbau am Standort Querstraße 3 in Worbis.

Das für die Nutzung vorgesehene Gebäude befindet sich innerhalb der Flächen des ehemaligen EKW (Eichsfeld-Küchen Worbis) am westlichen Rand der Ortslage von Worbis. An das Gelände schließen sich in südlicher und westlicher Richtung vereinzelte Gebäude des ehemaligen EKW sowie danach landwirtschaftlich genutzte Flächen an. In östlicher Richtung befinden sich an der Querstraße zwei zu Wohnzwecken genutzte Gebäude, dahinter schließen sich ebenfalls landwirtschaftliche Nutzflächen an. In nördlicher Richtung grenzen weitere, derzeit überwiegend ungenutzte Gebäude des ehemaligen EKW an. Die eigentliche Ortslage von Worbis (Mischgebietsnutzung) befindet sich in nordöstlichen Richtung hinter der S247 - Bahnhofstraße in einer Entfernung von etwa 250 m.

Die von der Schallimmission betroffenen nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen sind die Westfassaden der beiden Wohngebäude an der Querstraße. Nach Auskunft des Bauamtes der Stadt Leinefelde-Worbis wurde bestätigt, dass der Standort der Produktionshalle innerhalb einer Gewerbefläche und die beiden Wohngebäude lt. Flächennutzungsplan innerhalb einer Mischgebietsfläche liegen. Als zusätzliche Nachweisorte wurden in den Berechnungen drei innerhalb der Gewerbefläche liegende Immissionspunkte berücksichtigt.

Die Schutzbedürftigkeit der Nachweisorte wurde in Übereinstimmung mit der TA Lärm aus der tatsächlichen baulichen Realnutzung und den Angaben des Bauamtes lt. Flächennutzungsplan abgeleitet.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten wurden folgende Immissionsorte nach Tabelle 1 ausgewählt.

**Tabelle 1:** Immissionsorte und Gebietsausweisung

Immissionsorte	Fassade	Gebietsausweisung nach BauNVO	IRW/dB(A) nach TA Lärm tags / nachts	Abstand zur Anlage in m <sup>1)</sup>
IO 1: Querstraße 5	west	MI	60 / 45	ca. 60
IO 2: Querstraße 6	west			ca. 80
IO 3: Querstraße 3 <sup>2)</sup>	süd	GE	65 / 50	ca. 20
IO 4: Querstraße 3, GFK-tec	süd			ca. 40
IO 5: Querstraße 3, Atelier/Gemälde	west			ca. 20

1) zu nächstgelegenen Emittenten der Anlage (hier: Fahrwege des anlagenbezogenen Fahrverkehrs)

2) Das Gebäude IO 3: Querstraße 3 im Bereich der Ein- und Ausfahrt steht derzeit leer. Der gesamte Gebäudekomplex befindet sich in der Zwangsversteigerung, eine konkrete Nutzung ist daher im Moment nicht zu berücksichtigen.

Die Lage der Immissionsorte ist Gegenstand der Anlage 1.

Bezüglich der Höhe der Immissionsorte über dem Gelände wurde im Gutachten von folgenden Werten ausgegangen:

Einzelpunktberechnung (Gebäudefassaden)

EG: 2,8 m über Fußpunkt der Gebäude; alle weiteren Stockwerke um 2,4 m erhöht

Lärmkarten

2 m über dem Gelände

Unter Beachtung der Topographie, der Entfernung und der Schallausbreitung wird mit den ausgewählten Immissionsorten der Einwirkungsbereich der geplanten „Anlage“ gemäß Abschnitt 2.2 TA Lärm erfasst.



#### 4. ANFORDERUNGEN, VORBELASTUNG UND FREMDGERÄUSCH

Auf der Grundlage der in Punkt 2 benannten Regelwerke wurden projektspezifisch folgende Anforderungen definiert:

- Die Schallimmission wurde gemäß der Richtlinie DIN ISO 9613-2 /4/ berechnet.
- Die Beurteilung der durch die Anlage verursachten Immissionen erfolgte unter zu Grundelegung der Immissionsrichtwerte, die in Punkt 6.1 der TA Lärm /3/ für bestimmte Gebietskategorien festgelegt sind.
- Die für die Nachweisorte geltenden Immissionsrichtwerte sind Gegenstand der Tabelle 1.
- Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.
- Die erhöhte Störwirkung innerhalb der Ruhezeiten wird durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu den Mittelungspegeln in den Teilzeiten von 06:00 bis 07:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr (werktags) und an Sonn- und Feiertagen zusätzlich von 13:00 bis 15:00 Uhr berücksichtigt. Dieser Zuschlag entfällt in Industrie-, Gewerbe-, Kern-, Dorf- und Mischgebieten.
- Die Immissionsrichtwerte nach Tabelle 1 kennzeichnen die maximal zulässige Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort. Eine ggf. vorhandene Vorbelastung wird laut der Regelung nach Abschnitt 3.2.1 TA Lärm /3/ berücksichtigt.
- Unter Vorbelastung im Sinne der TA Lärm /3/ werden Geräuschimmissionen verstanden, die von vorhandenen gewerblichen oder industriellen Anlagen und deren anlagenbedingtem Fahrverkehr innerhalb des jeweiligen Betriebs- und Anlagengeländes ausgehen.
- Ausgehend von den geplanten Nutzungsmodalitäten und dem damit zusammenhängenden anlagenbezogenen Fahrverkehr wird die Prognose für die Beurteilungszeiträume „tags“ und „nachts“ (werktags) durchgeführt.
- Verkehrsgeräusche innerhalb des Betriebsgeländes sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen. Dies gilt gleichermaßen für Ein- und Ausfahrten.
- Geräusche aus dem An- und Abfahrtsverkehr auf öffentlichen Straßen sind nach RLS-90 /11/ zu berechnen und getrennt zu bewerten. Die Verminderung hat durch Maßnahmen organisatorischer Art zu erfolgen, soweit durch den zusätzlichen An- und Abfahrtsverkehr das vorhandene Verkehrsgeräusch tags oder nachts um mindestens 3 dB(A) erhöht wird, eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr noch nicht erfolgt ist oder die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV erstmals oder weitergehend überschritten werden (TA Lärm Pkt. 7.4 /3/).
- Als Grundlage für die Ermittlung des Beurteilungspegels  $L_r$  ist gemäß TA Lärm /3/ der Mittelungspegel  $L_{Aeq}$  festgelegt.

Die Beurteilung und Bewertung erfolgt somit nach der Beziehung:

$$L_r = 10 \lg \left[ \frac{1}{T_B} \sum_{i=1}^n T_i \cdot 10^{0,1(L_{Aeq} - C_{met} + K_T + K_R + K_I)} \right] \text{dB(A)} \quad (1)$$

mit

- $L_r$  - Beurteilungspegel
- $L_{Aeq}$  - Mittelungspegel
- $T_B$  - Beurteilungszeit (tags: 16 Stunden; nachts: ungünstigste Stunde)
- $T_i$  - Teilzeiten
- $C_{met}$  - meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 /3/, ( $C_{met,tags} = 3$  /  $C_{met,nachts} = 1$ )
- $K_R$  - Ruhezeitzuschlag,
- $K_T$  - Tonalitäts- und Informationszuschlag
- $K_I$  - Impulzzuschlag.

### Vorbelastung:

Die Immissionsrichtwerte (IRW) sind nach gültiger Rechtsauslegung gebietsbezogen, d.h. ein Ausschöpfen der IRW ist nicht zulässig, sofern im Einwirkungsbereich weitere emittierende Anlagen vorhanden sind. Die IRW sind Markierungen für die Beurteilung der Schädlichkeit der auf den Einwirkungsbereich einer Anlage einwirkenden Summe der Schallimmissionen. Insofern stellt die Vorbelastung einen wesentlichen Bestandteil der Beurteilung dar.

Die Vorbelastung wird nach TA Lärm Pkt. 3.2.1 Prüfung im Regelfall berücksichtigt. Die von der Anlage ausgehende Zusatzbelastung muss damit den Immissionsrichtwert am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreiten. Diese Vorgehensweise befindet sich somit in Übereinstimmung mit den Vorgaben aus /20/.

### Fremdgeräusche:

Fremdgeräusche im Sinne der TA Lärm sind alle Geräusche, die nicht von der zu beurteilenden Anlage ausgehen. Im vorliegenden Fall wird das Fremdgeräusch im wesentlichen durch Umweltgeräusche und Verkehrslärm bestimmt.



## 5. AUSGANGSDATEN UND BETRIEBSBEDINGUNGEN

### 5.1 BESCHREIBUNG DER ANLAGE UND RELEVANTE LÄRMQUELLEN

Die Firma Metallbau Kanngießer bietet Leistungen für den Metall-, Stahl- und Anlagenbau an. Der Arbeitsschwerpunkt ist der Metallbau, d.h. eine Spezialisierung auf Stahl- und Edeltahlerzeugnisse. Konkret werden z.B. Zäune, Türen, Metalltreppen, Tore, Edelstahl - Geländer, Balkonanlagen, Vordächer u.v.m. gefertigt.

Der Produktionsbetrieb umfasst damit die typischen Arbeitsvorgänge der Metallverarbeitung: Sägen, Bohren, Schleifen, Fräsen usw. Die überwiegenden geräuschrelevanten Tätigkeiten finden innerhalb der Halle statt. Die maßgebenden Geräuschquellen im Außengelände sind der Fahrverkehr durch die An- und Auslieferung sowie die Beladung der Lkw mit Staplern. Bei der Berechnung ist zu berücksichtigen, dass zumindest ein Teil der Rolltore an der Westfassade der Produktionshalle während der Betriebszeit geöffnet sind.

Es ist von folgenden Emittenten auszugehen:

- Maschinen und Vorgänge innerhalb der Produktionshalle (Drehen, Fräsen, Schleifen, Richten, Stanzen, Schweißen)
- anlagenbezogener Fahrverkehr (An- und Auslieferung, Staplerverkehr im Zusammenhang mit der An- und Auslieferung, Mitarbeiterfahrverkehr).

#### **Anlagendaten und Betriebszeiten:**

Betriebszeit:	6:00 bis 22:00 Uhr, werktags (nicht sonn- und feiertags)
Schichtwechsel:	optional von 06:00 – 14:00 und 14:00 – 22:00
An- und Auslieferung pro Tag:	5x LKW>7,5t und 10x LKW<7,5t, zw. 9:00 bis 16:00 Uhr
Beladen für Baustelle:	zwischen 6:00 bis 8:00 Uhr oder 16:00 bis 18:00 Uhr
Hilfsmittel für die Verladung:	1x Gasstapler und 1x Elektrostapler
Stellflächen für Pkw:	15
Maschinen für Metallverarbeitung:	1xZuschnittsäge; 3-5 Bohrmaschinen; 2xAluminiumzuschnitt 5-8x Winkelschleifer; 6xSchweißgeräte

Dem Gutachten wurden alle relevanten Schallquellen zu Grunde gelegt; unter Beachtung ihrer anlagentypischen Emission, dem Zeitpunkt und der Dauer der Einwirkung. Eine detaillierte Ausweisung der Einzelquellen ist Gegenstand des Abschnittes 6.2.

### 5.2 BAULICHE ANLAGEN

Die Schallabstrahlung über die Umfassungsbauteile ist im allgemeinen dann nicht relevant, wenn:

- Räume vorgelagert sind,
- niedrige Innenpegel vorliegen,
- die Teilflächen ein hohes Schalldämm-Maß aufweisen.



Der bauliche Zustand der Hallen wird z.T. durch die Bilder im Lageplan der Anlage 1 dokumentiert. Die in Massivbauweise (40 cm Mauerwerk) errichtete Halle ist bereits gegenständig vorhanden und wird als solche im Rahmen der Nutzungsänderung baulich nicht verändert.

Für die Schallabstrahlung über Umfassungsbauteile sind neben dem Rauminnenpegel die Schalldämm-Maße der Einzelflächen (Mauerwerk, Dachkonstruktion, Fensterfläche, Tore u.s.w.) relevant.

Es wurden folgende bewertete Schalldämm-Maße zu Grunde gelegt:

**Tabelle 2:** Schalldämm-Maße der Bauteile

Bauteil	Aufbau	Schalldämm-Maß in dB
Wand/Fassade	40 cm Mauerwerk z.B. Porenbeton	50
Dach	Gipskartonplatte, Lattung/Luftschicht 40mm, Mineralwolle WLG 040 Kat. I, Kaltdach/Binder, Lattung, Trapezblech	40
Fenster	Kunststofffenster	32
Tore	Rolltore	20
Stahltür	mit umlaufender Lippendichtung	25

Grundlage der angegebenen Schalldämm-Maße sind:

- Katalogwerte/Fachliteratur und
- ergänzende Berechnungen.



## **6. SCHALLTECHNISCHE BERECHNUNGEN**

### **6.1 BERECHNUNGSVERFAHREN**

Bei dem für die Berechnung der Schallimmission an den Nachweisorten genutzten EDV-Programm „SOUNDPLAN“ der Firma Braunstein + Berndt GmbH, Backnang, wird ein dem Projekt nachgebildetes 3-dimensionales Modell mit einem Suchstrahl - vom Immissionsort ausgehend - abgetastet. Die Berechnungen erfolgten dabei auf der Grundlage des Ausbreitungsmodells der DIN ISO 9613-2 (alternatives Verfahren) /4/. Für dieses Modell werden Datensätze benötigt, die die

#### **Emittenten**

- Punktschallquellen,
- Linienschallquellen,
- Flächenschallquellen und

#### **Schallausbreitung**

- Beugungskanten (markante Geländehöhen, Hausdächer usw.),
- Höhenlinien, Höhenpunkte (Topographie),
- Reflexionsflächen (Gebäudefassaden, Mauern),
- Immissionsorte

mit den Koordinaten  $x$ ,  $y$ ,  $h$  und zusätzlichen Kennwerten und Zuschlägen hinreichend genau beschreiben. Der Lageplan in Anlage 1 ist somit aus akustischer Sicht mit den vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Planunterlagen identisch.

Als Eingabewerte der Emissionen werden Schallleistungspegel  $L_{WA}$  benötigt. Bezüglich der Schallemission von Industriebauten sind die Rauminnenpegel relevant. Dabei wird von vorhandenen Messungen und Angaben ausgegangen.

Bezüglich der Bestimmung der wirksamen Schallleistungspegel wird von folgenden Berechnungsverfahren ausgegangen:



## I. Lkw/Pkw - VERKEHR

Mit der Einbeziehung der Ruhezeiten (tags) und Geschwindigkeiten kleiner 30 km/h ist die Berechnung der Immission durch bewegte Punktschallquellen z.B. nach RLS-90 /11/ nicht mehr möglich. Die Emission durch die Zu- und Abfahrten der Lkw/Pkw wird deshalb - unter Berücksichtigung der effektiven Einwirkzeit nach folgender Gleichung berechnet.

### Berechnung des Fahrweges als Linienquelle:

$$L_{w'}^* = L_w + 10 \lg \frac{t_{E,1m}}{3600} \quad dB(A)/m \quad \text{Gl. (2)}$$

mit

$L_{w'}^*$  - längenbezogener Schallleistungspegel eines 1 m langen Teilstückes des Fahrweges eines Lkw/Pkw auf 1 Std. bezogen

$L_w$  - Schallleistungspegel eines Lkw bzw. Pkw einschließlich Impulszuschlag

$$t_{E,1m} = \frac{1m \cdot 3,6}{\frac{v}{km/h}} \quad \text{Gl. (3)}$$

$$L_{w'} = L_{w'}^* + 10 \lg n \quad \text{Gl. (4)}$$

mit

$L_{w'}$  - längenbezogener Schallleistungspegel in dB(A)/m für n-Fahrten je Stunde

n - Zahl der Fahrten/h

## II. SCHALLABSTRAHLUNG ÜBER DIE UMFASSUNGSBAUTEILE DER HALLE

**Grundlage:** DIN EN 12354-4 /6/

Der über ein Flächenelement nach außen abgestrahlte Schallleistungspegel  $L_w$  berechnet sich mit

$$L_w \approx L_{p,in} + C_d - R' + 10 \cdot \log \frac{S}{S_o} \quad [dB] \quad \text{Gl. (5)}$$

$L_{p,in}$  - Schalldruckpegel im Abstand von 1m bis 2m von der Innenseite des Segments

$C_d$  - Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Segment (hier  $C_d = -4$  dB)

$R'$  - Bauschalldämm-Maß für das Segment

$S$  - Fläche des Segments in  $m^2$

$S_o$  - Bezugsfläche  $1 m^2$



### III. Parkplatzlärm

Grundlage: Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt /16/

Berechnung nach dem sog. getrennten Verfahren (Sonderfall):

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \lg(B \cdot N) \quad dB(A) \quad \text{Gl. (6)}$$

mit

- $L_w$  - Schalleistungspegel der Parkfläche
- $L_{w0}$  - 63 dB(A) - Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P + R - Parkplatz
- $K_{PA}$  - Zuschlag für die Parkplatzart; hier: P+R – Platz  $\rightarrow K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$
- $K_I$  - Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren (Zuschlag für den Summenpegel aus Parkvorgang und Durchgangsverkehr); hier:  $K_I = 4 \text{ dB(A)}$
- $B$  - Bezugsgröße (Anzahl Stellplätze)
- $N$  - Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)



## 6.2 EINGABEDATEN

Mit den bauwerkspezifischen Angaben sowie unter Bezugnahme auf Emissionsdaten von Herstellern bzw. aus der Fachliteratur und Messungen lässt sich die von der Anlage ausgehende Emission hinreichend genau quellenbezogen quantifizieren.

Bei der Berechnung der Beurteilungspegel wird von den nachfolgend ausgewiesenen Eingabedaten ausgegangen.

Hierbei sind die maßgeblichen Schalleistungspegel zuzüglich eventueller Zuschläge (z. B.  $K_0$  für gerichtete Abstrahlung) sowie die jeweiligen Einwirkzeiten von Bedeutung. Für die Berechnungen sind alle Größen (Schalleistungspegel, Zuschläge und Tagesgänge) getrennt in das verwendete Programm einzugeben.

### Q1: FAHRVERKEHR

#### Q 1.a/b: Lkw-Verkehr (Zu- und Abfahrt) Berechnung nach Abschnitt 6.1, I.

- Linienschallquelle: 1,0 m über Fahrweg
- Zuschlag für gerichtete Abstrahlung:  $K_0 = 3$  dB
- Einwirkzeiten: zwischen 06:00 - 22:00 Uhr (16 Stunden, nur tags)

**Tabelle 3:** Quellen Lkw-Fahrverkehr

Nr.	Beschreibung	Ø-Anzahl der Bewegungen/h	$L_w'$ in dB(A)/m/h <sup>1)</sup>
Q1.a	An- und Abfahrt Lkw > 7,5t (5 Lkw/d)	0,65	65,0
Q1.b	An- und Abfahrt Lkw < 7,5t (10 Lkw/d)	1,25	63,0

#### Legende für Tabelle 3

- <sup>1)</sup> Berechnungsgrundlage für An- und Abfahrt
- LKW > 7,5t und  $\geq 105$  kW:  $L_w' \sim 65$  dB(A) (1 Fzg. / h / m),  $v = 10$  km/h
- LKW < 7,5 t und 75kW-105kW:  $L_w' \sim 63$  dB(A) (1 Fzg. / h / m),  $v = 10$  km/h

#### Q 1.c: Arbeitsbereich Gasstapler (Abladen und Beladen von Lkw)

- Schalleistungspegel:  $L_{WAeq} = 100$  dB/Anlage
- Flächenschallquelle: 1,0 m über Gelände
- Einwirkzeit: 4 h zwischen 6:00 – 22:00 Uhr (nur tags)
- Zuschlag für gerichtete Abstrahlung:  $K_0 = 3$  dB

#### Q 1.d: Arbeitsbereich Elektrostapler (Abladen und Beladen von Lkw)

- Schalleistungspegel:  $L_{WAeq} = 90$  dB/Anlage
- Flächenschallquelle: 1,0 m über Gelände
- Einwirkzeit: 4 h zwischen 6:00 – 22:00 Uhr (nur tags)
- Zuschlag für gerichtete Abstrahlung:  $K_0 = 3$  dB





### Q 1.e: Mitarbeiterparkplätze

Auf dem Betriebsgelände sind etwa 15 Stellflächen für Pkw vorgesehen. Aufgrund der geplanten Mitarbeiterzahlen ist für den Schichtbetrieb von ca. 7 Pkw pro Tag auszugehen. Die Berechnung erfolgt nach Abschnitt 6.1, III. anhand folgender Modalitäten:

- Flächenschallquelle: 0,5 m über Gelände
- Zuschlag für gerichtete Abstrahlung:  $K_0 = 3 \text{ dB}$

**Tabelle 4:** Quellen Mitarbeiterparkplätze

	Parkplatz
Anzahl der Stellplätze B:	15
Anzahl der Bewegungen je Stellplatz und Stunde N:	$\frac{7 \text{ Mitarbeiter pro Schicht}}{15 \text{ Stellplätze}} = 0,5$
$K_j$ in dB(A):	4
$K_{PA}$ in dB(A):	0
$L_{WA}$ in dB(A):	75,8
Einwirkzeiten:	05:30-06:00 Uhr 13:30-14:30 Uhr 22:00-22:30 Uhr

### Q 1f: An- und Abfahrten der Pkw zu den Parkplätzen

- Berechnung nach Abschnitt 6.1, I.
- Linienschallquelle: 0,5 m über Gelände
- Zuschlag für gerichtete Abstrahlung:  $K_0 = 3 \text{ dB}$
- Geschwindigkeit:  $v = 10 \text{ km/h}$
- Schalleistungspegel eines Pkw:  $L_{WA} = 92 \text{ dB(A)}$

**Tabelle 5:** Quellen An- und Abfahrten zu den Stellflächen

	Zufahrt Parken
Schalleistungspegel eines Fahrzeuges $L_w^*$ in dB(A)/m/h:	52,0
Anzahl der An-/bzw. Abfahrenden Fahrzeuge/h:	7
Schalleistungspegel $L_w$ in dB(A)/m/h:	60,5
Einwirkzeiten:	05:30-06:00 Uhr 13:30-14:30 Uhr 22:00-22:30 Uhr



## Q2 – PRODUKTIONSHALLE – ABSTRAHLUNG ÜBER DIE UMFASSUNGSBAUTEILE

Die Arbeitsbereiche der eigentlichen Produktionsvorgänge für Stahl, Edelstahl und Aluminium einschließlich aller notwendigen Bearbeitungsschritte finden in der Halle statt. Die Halle mit einer Traufhöhe von ca. 6,7 m und einer Firsthöhe von ca. 10 m ist offen bis zur Zwischendecke, es gibt im Bereich der Produktion nur eine Erdgeschossenebene. Im südlichen Teil der Halle sind Büro- und Aufenthaltsräume mit niedrigen Geräuschinnenpegeln vorgelagert, sodass insgesamt von der Südfassade keine relevante Geräuschabstrahlung stattfindet. Der nördliche Teil der Halle ab der Brandwand wird nur als Lager genutzt und ist nicht Bestandteil der Baugenehmigung. Der Anbau an der Ostfassade gehört momentan noch zum Nachbargrundstück, es soll aber in Kürze erworben und dann abgerissen werden.

Die Abstrahlung über die in Massivbauweise ausgeführten Wandflächen kann nahezu vernachlässigt werden. Aus schallimmissionsschutzrechtlicher Sicht sind überwiegend die Bauteile mit geringerer Schalldämmung wie Dach, Fenster, Türen und Rolltore und insbesondere, die zumindest für Transportvorgänge zeitweise offenen stehenden Rolltore von Bedeutung. Im Sinne einer worst-case-Betrachtung werden in den Berechnungen zusätzlich eine bestimmte Anzahl von offenen Fenstern/Rolltoren zur Belüftung während der warmen Sommermonate berücksichtigt. An der Ostfassade sind im Bereich der geräuschintensiven Metallverarbeitung insgesamt 18 m<sup>2</sup> Fensterfläche vorhanden. Somit werden in den Berechnungen die Schallabstrahlung im Produktionsbereich über die Dachfläche, über Teile der Westfassade (mit den Rolltoren zur Ein- und Ausfahrt) sowie über die Ostfassade mit den genannten Fensterflächen (zum Teil auch offenstehend) berücksichtigt. Es ist anzumerken, dass sich insbesondere die Rolltore an der Westfassade und damit an der von den nächstgelegenen schutzbedürftigen Wohnbebauungen an der Querstraße 5 und 6 abgewandten Fassade befinden.

Unter Berücksichtigung des vorgesehenen Maschinenaufstellplanes und der damit verbundenen Anzahl von Maschinen wird nach Einschätzung der Gutachter auf Grundlage eigener Messungen in vergleichbaren metallverarbeitenden Betrieben der künftige Innenpegel mit 80 dB(A) + 6 dB(A) Impulszuschlag prognostiziert. Es ist anzumerken, dass es sich hierbei um einen mittleren Innenpegel über einen 16h-Arbeitstag handelt, was im Sinne der Lärm-Vibrations-Arbeitsschutz-Verordnung die Obergrenze für die Kennzeichnungspflicht der Arbeitsplätze als Lärmarbeitsbereiche darstellt. Es ist sicher davon auszugehen, dass beim Betrieb einzelner Maschinen am Ohr des Bedieners höhere Schalldruckpegel auftreten werden, was die Benutzung einer persönlichen Schutzausrüstung (PSA) erforderlich macht.

- Innenpegel:  $L_{p,i} = 80 \text{ dB(A)}$
- Einwirkzeit: 100% zwischen 06:00 – 22:00 Uhr (16h tags)
- Zuschlag für gerichtete Abstrahlung:  $K_0 = 3 \text{ dB}$
- Zuschlag für Impulshaltigkeit:  $K_1 = 6 \text{ dB}$
- Die Berechnung erfolgt nach Abschnitt 6.1, II



**Tabelle 6:** Übersicht über die Flächenschallquellen

Quelle	Bezeichnung	Bauschalldämm- Maß R'W in dB	Fläche der Quelle gesamt in m <sup>2</sup>	flächenbezogener Schalleistungs-pegel in dB(A)/m <sup>2</sup>
<b>Q 2.a</b>	<b><i>Dach</i></b>			
	Dachfläche	40	ca. 1275	36
<b>Q 2.b</b>	<b><i>Westfassade</i></b>			
	Wandfläche	50	ca. 350	26
	Rolltor 1 (8h geschlossen / 8h geöffnet)	20 / 0	ca. 22	73
	Rolltor 2 (8h geschlossen / 8h geöffnet)	20 / 0	ca. 22	73
	Fensterfläche 1	32	ca. 7	44
	Fensterfläche 2	32	ca. 3	44
	Stahltür	25	ca. 2,5	51
<b>Q 2.c</b>	<b><i>Ostfassade</i></b>			
	Wandfläche	50	ca. 350	26
	12m <sup>2</sup> -Lichtband/Fenster geschlossen	32	ca. 9	44
	6m <sup>2</sup> -Lichtband/Fenster geöffnet	0	ca. 9	76

### 6.3 ERGEBNISSE SCHALLTECHNISCHER BERECHNUNGEN

Zur Darstellung der Schallimmission und zur Kennzeichnung des Lärmschutzbereiches (Einwirkungsbereich) wurden **Rasterlärmkarten** für den Tag- und Nachtzeitraum berechnet (Anlage 3). Mit Hilfe von Lärmkarten wird die flächenhafte Verteilung der Schallimmission dargestellt. Flächen gleichen Beurteilungspegels wird dabei dieselbe Farbstufe zugeordnet

Bei der Darstellung der Ergebnisse in Form von farbigen Lärmkarten ist zu beachten, dass die Beurteilungspegel an fiktiven Immissionsorten in der Nähe eines Gebäudes auch reflektierte Anteile durch diese Gebäude enthalten, so dass die Pegelerhöhung bis zu 3 dB(A) betragen kann. Liegt der Immissionsort an einer Gebäudefassade, wird dieser der Reflexionsfläche lage- und winkelmäßig exakt zugeordnet; der Einfallsbereich des Schalls ist durch die Gebäudestellung begrenzt. Es werden nur Reflexionen durch andere Reflexionsflächen wirksam.

Maßgebend für den Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten sind die Berechnungsergebnisse für reale Immissionsorte (Anlage 2). Die fassadenbezogenen Einzelpunkt-berechnungen dokumentieren für jeden Aufpunkt, getrennt für jedes Stockwerk, die Beurteilungspegel für den Tag- und Nachtzeitraum.

Zusätzlich enthält diese Anlage für ausgewählte Immissionsorte die Teilbeurteilungspegel aller berücksichtigten Quellen.

In der nachfolgenden Tabelle 7 sind die Ergebnisse der Berechnungen nach Anlage 2 zusammengefasst und den Immissionsrichtwerten gegenübergestellt.

Die Beurteilungspegel beinhalten die Mindestanforderungen an die Bauschalldämm-Maße der Umfassungsbauteile und gelten für die im Abschnitt 6.2 dokumentierten Eingangsdaten.

**Tabelle 7:** Beurteilungspegel am Immissionsort (maßgebliches Stockwerk)

Immissionsort	IRW nach TA Lärm in dB(A)	Beurteilungspegel L <sub>r</sub> werktags in dB(A)	Differenz L <sub>r</sub> – IRW in dB(A)	Beurteilung der Lärm- immission
	tags/nachts	tags/nachts	tags/nachts	
IO 1: Wohnhaus Querstraße 5	60 / 45	47 / 37	-13 / -8	+ / +
IO 2: Wohnhaus Querstraße 6		44 / 31	-16 / -14	+ / +
IO 3: Büro Querstraße 3 <sup>1)</sup>	65 / 50	53 / 43	-12 / -7	+ / +
IO 4: Querstraße 3, GFK-tec		53 / 31	-12 / -19	+ / +
IO 5: Querstraße 3, Atelier/Gemälde <sup>2)</sup>		59 / 29	-6 / -21	+ / +

+ Forderungen bezüglich der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm eingehalten

- Forderungen bezüglich der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm nicht eingehalten

1) Das Gebäude IO 3: Querstraße 3 im Bereich der Ein- und Ausfahrt steht derzeit leer. Der gesamte Gebäudekomplex befindet sich in der Zwangsversteigerung, eine konkrete Nutzung ist daher im Moment nicht zu berücksichtigen.

2) Derzeit wird lediglich der im Lageplan der Anlage 1 mit (T1) gekennzeichnete Gebäudeteil genutzt. Es ist jedoch perspektivisch nicht auszuschließen, dass eine Ausweitung der für Atelier- und Gemäldeausstellungen genutzten Räume auch auf den Gebäudeteil (T2) erfolgt. Insofern wurde in den Berechnungen der worst-case-Fall abgebildet.



## **Beurteilung der Ergebnisse nach Tabelle 7**

Auf der Basis realer Nutzungsmodalitäten der Firma Metallbau Kanngießer im Sinne einer maximalen Auslastung und der in diesem Zusammenhang verursachten Emissionen werden die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm /3/ innerhalb der nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen an Werktagen (tags und nachts) eingehalten und um mindestens bis zu 12 dB(A) tags und bis zu 7 dB(A) nachts unterschritten. Aufgrund der ausschließlichen Nutzung werktags sowie der Mischgebietseinstufung der nächstgelegenen Wohnnutzungen sind zusätzliche Beurteilungszeiträume wie sonn- und feiertags nicht relevant.

Aufgrund der Unterschreitung der Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) sind weitere Betrachtungen zur Vorbelastung und zum Schallschutz nicht erforderlich. Erhöhte Anforderungen an die Bauschalldämm-Maße der Umfassungsbauteile bestehen nicht, das bedeutet, nachträgliche bauliche Nachrüstungen der vorhandenen Bauhülle, insbesondere der Rolltore und der Fenster sind aus schallimmissionsschutzrechtlicher Sicht nicht notwendig. Es wird dennoch empfohlen, die Zeiten, in denen die Rolltore an der Westfassade im Bereich der Metallbearbeitung offen stehen, auf das erforderliche Mindestmaß zu beschränken. In den Berechnungen wurden im Sinne einer worst-case-Betrachtung für jedes Rolltor jeweils Einwirkzeiten von 8h-geschlossen und 8h-geöffnet berücksichtigt.

### ***Anmerkung:***

*Eine Schallimmissionsprognose nach TA Lärm /3/ erfordert zur sachgerechten Entscheidung eine Angabe zur Qualität der Ergebnisse. Eine solche Fehlerabschätzung ist auf der Grundlage der geschätzten bzw. bekannten Fehler der Ausgangsgrößen und der Parameter der Schallausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 /4/ möglich.*

*Unter der Annahme, dass die zugehörige Gesamtfehlerverteilung normalverteilt ist und durch einen Mittelwert  $\mu$  und die zugehörige Standardabweichung  $\sigma$  eindeutig beschrieben werden kann, können für beliebige Wahrscheinlichkeiten die oberen Vertrauensbereichsgrenzen des prognostizierten Pegels ermittelt werden. Im Rahmen des Geräuschimmissionsschutzes wird der Nachweis häufig mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% geführt d.h., in bis zu 10% der Fälle kann der real auftretende Wert auch oberhalb der Vertrauensbereichsgrenzen liegen.*

*Ein Immissionsrichtwert wird hierbei dann sicher eingehalten, wenn die obere Vertrauensbereichsgrenze des prognostizierten Wertes den Immissionsrichtwert nicht überschreitet. Bei Kenntnis der Prognosequalität besteht im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nun die Möglichkeit, statt pauschaler Sicherheitszuschläge die tatsächlich auftretende Prognoseunsicherheit zu berücksichtigen.*

*Unabhängig von der Prognoseunsicherheit liegen die im Rahmen von Schallimmissionsprognosen mit Abewerteten Einzahlkenngrößen rechnerisch ermittelten Beurteilungspegel aus Sicht des Immissionsschutzes für bodennahe, breitbandige Geräuschquellen auf der „sicheren“ Seite. Üblicherweise betragen die Fehler derartiger Prognosen etwa  $\pm 2...3$  dB.*

## **Spitzenpegel**

Ausgehend von einem Spitzenpegel eines Einzelereignisses von 120 dB(A) z.B. auf den Freiflächen der Anlage durch Entlüftung der Betriebsbremse eines Lkw sind zur Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums die in nachfolgender Tabelle 8 dargestellten Mindestabstände erforderlich. Für die Abschätzung wurde als Maximalfall mit freier Schallausbreitung gerechnet.



**Tabelle 8:** Mindestabstände  $s$  zur Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums im Tagzeitraum

Spitzenpegel	Mindestabstände zur Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums tags
Einzelereignis mit Spitzenpegel $L_w = 120$ dB(A)	ab 15 m für MI (60dB + 30dB)
	ab 8 m für GE (65dB + 30dB)

Aufgrund der Abstände zu den Fahrwegen von mindestens 60 m für die nächstgelegenen Wohngebäude an der Querstraße und von etwa 20 m für das leerstehende Bürogebäude im Bereich der Ein- und Ausfahrt sind Spitzenpegel, die mehr als 30 dB(A) über dem Immissionsrichtwert im Tagzeitraum liegen, auszuschließen. Im Nachtzeitraum finden mit Ausnahme der An- und Abfahrten der Mitarbeiter Pkw keine Tätigkeiten statt, sodass auch für den Nachtzeitraum sicher davon auszugehen ist, dass keine Spitzenpegel auftreten, die mehr als 20 dB(A) über dem Richtwert liegen.

### **Bewertung - anlagenbezogener Fahrverkehr auf öffentlichen Straßen**

Gemäß TA Lärm sind die durch den anlagenbezogenen Fahrverkehr auf öffentlichen Straßen verursachten Geräusche getrennt zu bewerten. Als öffentliche Straße gilt im konkreten Gutachten insbesondere die Fahrstrecke der Lkw auf der Querstraße.

Entsprechend der Anlage 1 der 16. BImSchV ist für die Berechnung der Beurteilungspegel die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) des anlagenbezogenen Verkehrs auf der öffentlichen Straße anzusetzen. Es gelten die dort genannten Beurteilungszeiten (tags: 6:00 - 22:00 Uhr und nachts: 22:00 - 6:00 Uhr).

Es sind laut TA Lärm Pkt. 7.4 Maßnahmen organisatorischer Art zu ergreifen wenn:

- durch den zusätzlichen An- und Abfahrtsverkehr das vorhandene Verkehrsgeräusch tags oder nachts um mindestens 3 dB(A) erhöht wird,
- eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr noch nicht erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Diese 3 Kriterien gelten kumulativ, d.h. nur wenn alle 3 Kriterien erfüllt sind, sollen Maßnahmen ergriffen werden. Es ist einzuschätzen, dass die ersten beiden Anstriche (Erhöhung um 3 dB und keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr) im vorliegenden Fall erfüllt sind, da die Querstraße nach Einschätzung der Gutachter nach derzeitiger Auslastung der Gewerbeflächen überwiegend durch die Firma Metallbau Kanngießer als Zufahrt genutzt wird.

Mit der geplanten Frequentierung zur Anlieferung und Abholung mittels Lkw (5x Lkw > 7,5t pro Tag und 10x Lkw < 7,5t pro Tag) und der geringen Mitarbeiteranzahl ist nicht davon auszugehen, dass ebenso das 3. Kriterium die „*erstmalige oder weitergehende Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV*“ (hier: 64 dB(A) für Mischgebiet im Tagzeitraum) erfüllt wird. Insofern sind organisatorische Maßnahmen aus lärmschutztechnischer Sicht nicht angezeigt.



## 7. ZUSAMMENFASSUNG

Im Zusammenhang mit der Nutzungsänderung einer Produktionshalle für Metallbau war im Rahmen eines Bauantrages die prognostisch von der Anlage ausgehende Emission zu bestimmen und zugleich die Auswirkungen auf die Nachbarschaft zu quantifizieren.

Die Anlage unterliegt den Bestimmungen des Bundesimmissionsschutzgesetzes. Die Berechnungen erfolgten mit dem EDV-Programm „SoundPLAN 7“ auf der Basis des Ausbreitungsmodells der DIN ISO 9613-2 und die Beurteilung nach der TA Lärm in der am 11. August 1998 beschlossenen Fassung.

Für die Berechnung wurden Nachweisorte ausgewählt, die den Einwirkungsbereich der Anlage hinreichend genau beschreiben. Deren Schutzbedürftigkeit wurde aus der Realnutzung der Gebiete unter Berücksichtigung des Flächennutzungsplanes abgeleitet.

Ausgehend von der Nutzung der Anlage werktags von 06:00 bis 22:00 Uhr ergaben sich unter Berücksichtigung der effektiven Einwirkzeiten folgende relevante Emittenten:

- Fahrverkehr durch Lkw,
- Fahrverkehr durch Stapler im Anlagengelände sowie
- Abstrahlung über die Umfassungsbauteile.

Der Gesamtbetrieb der Anlage gewährleistet mit den im Abschnitt 6.2 dokumentierten Eingangsdaten, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch Lärm verhindert bzw. auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Die von der zu beurteilenden Aufbereitungsanlage ausgehende Zusatzbelastung unterschreitet an allen relevanten Nachweisorten die Immissionsrichtwerte der TA Lärm im Tag- und Nachtzeitraum um mindestens 6 dB(A).

Unabhängig davon, inwieweit eine Über- oder Unterschreitung der Immissionsrichtwerte vorliegt, hat der Anlagenbetreiber sicherzustellen, dass in wirtschaftlich angemessener Weise die Schallemission von Maschinen, Geräten und Vorgängen auf dem Betriebsgelände begrenzt wird.

Bei einer deutlichen Veränderung der Planung gegenüber dem derzeitigen Planungsstand kann ggf. eine Neuberechnung erforderlich werden.



# **Anlage 1**

## **Lageplan**











Produktionshalle (Ansicht W-Fassade)

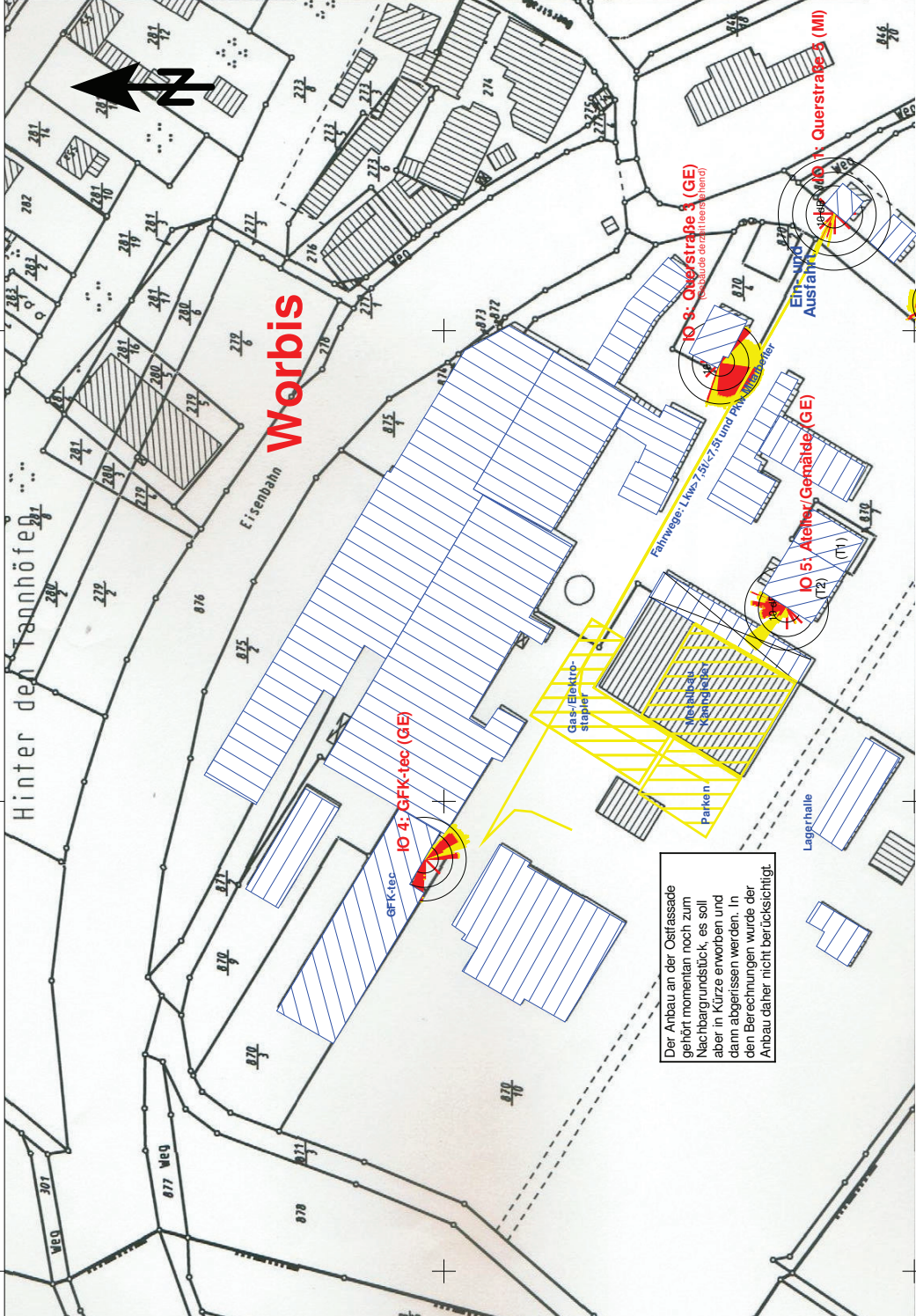


Produktionshalle (Ansicht S-Fassade)



Legende

-  Punktquelle
  -  Linienquelle
  -  Flächenquelle
  -  Hauptgebäude
  -  Nebengebäude
  -  Immissionsort
- Pegeldiagramm**
-  Gesamtärm
  -  Reflektierter Schall




Der Anbau an der Ostfassade gehört momentan noch zum Nachbargrundstück, es soll aber in Kürze erworben und dann abgerissen werden. In den Berechnungen wurde der Anbau daher nicht berücksichtigt.

IO 1: Wohnhaus Querstraße 5



IO 2: Wohnhaus Querstraße 6



	<b>Bearbeiter:</b> Dipl.-Ing. (FH) Andrea Schädlich
	<b>Auftraggeber:</b> Metallbau Martin Kamgrießer, Birkinger Str. 63, 37327 Leinefelde
<b>Projekt:</b> Schalltechnische Berechnungen zur Nutzungsänderung Produktionshalle für Metallbau, Querstraße 3 in 37339 Worbis	
<b>Anlage 1:</b> Lageplan mit Pegeldiagrammen für Tagzeitraum	Maßstab: 1 : 1500 Datum: 12. Oktober 2011



## **Anlage 2**

### **Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen**

**Schallimmissionsprognose zur Nutzungsänderung  
Produktionshalle für Metallbau, Querstraße 3 in 37339 Worbis**

Anlage 2 - Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen - EPS nach ISO 9613 / TA Lärm

Name	Nutzung	HR	LrT,max dB(A)	LrT dB(A)	LrT,diff dB(A)	LrN,max dB(A)	LrN dB(A)	LrN,diff dB(A)
IO 1: Querstraße 5	MI	NW	60	47	-	45	37	-
IO 2: Querstraße 6	MI	NW	60	43	-	45	31	-
IO 3: Querstraße 3 (Gebäude leerstehend)	GE	SW	65	53	-	50	43	-
IO 4: GFK-tec (Werkstatt und Büro)	GE	SW	65	53	-	50	31	-
IO 5: Gemälde/Atelier	GE	NW	65	59	-	50	29	-



SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH Burgstädter Straße 20 09232 Hartmannsdorf  
 Tel. (03722)7323-751  
 FAX (03722)63 13-75  
<http://www.slg.de.com>  
 e-mail: [akustik@slg.de.com](mailto:akustik@slg.de.com)

Seite 1

**Schallimmissionsprognose zur Nutzungsänderung  
Produktionshalle für Metallbau, Querstraße 3 in 37339 Worbis**

Anlage 2 - Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen - EPS nach ISO 9613 / TA Lärm

**Legende**

Name		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
HR		Himmelsrichtung
LrT,max	dB(A)	LrT,max
LrT	dB(A)	Tag
LrT,diff	dB(A)	Richtwertüberschreitung für Zeitbereich LrT
LrN,max	dB(A)	LrN,max
LrN	dB(A)	Nacht
LrN,diff	dB(A)	Richtwertüberschreitung für Zeitbereich LrN



SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH Burgstädter Straße 20 09232 Hartmannsdorf  
Tel. (03722)7323-751  
FAX (03722)63 13-75  
<http://www.slg.de.com>  
e-mail: [akustik@slg.de.com](mailto:akustik@slg.de.com)

Seite 2

**Schallimmissionsprognose zur Nutzungsänderung  
Produktionshalle für Metallbau, Querstraße 3 in 37339 Worbis**

Anlage 2 - Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen - EPS nach ISO 9613 / TA Lärm  
Teilpegeltabellen (nach LrT absteigend sortiert)

Schallquelle	Quellentyp	LrT dB(A)	LrN dB(A)	
<b>IO 1: Querstraße 5</b> IRW,T 60 dB(A)    IRW,N 45 dB(A)    LrT 47 dB(A)    LrN 37 dB(A)				
Q1b: Lkw<7,5t (An- & Abfahrt)	Linie	43,6		
Q1a: Lkw>7,5t (An- & Abfahrt)	Linie	42,9		
Q1c: Arbeitsbereich Gasstapler	Fläche	37,1		
Q2.c: O-Fassade 6m² Fenster auf	Fläche	36,8		
Q1f: Pkw Mitarbeiter (An- & Abfahrt)	Linie	28,1	37,2	
Q1d: Arbeitsbereich E-Stapler	Fläche	26,9		
Q2.b: W-Fassade RT1_8hzu/8hauf	Fläche	18,2		
Q2.b: W-Fassade RT2_8hzu/8hauf	Fläche	17,9		
Q2.a: Dachfläche	Fläche	15,7		
Q2.c: O-Fassade 12m² Fenster zu	Fläche	5,5		
Q2.c: O-Fassade Wandfläche	Fläche	3,4		
Q1e: Parken Mitarbeiter	Fläche	-10,1	-1,1	
Q2.b: W-Fassade Stahltür	Fläche	-13,2		
Q2.b: W-Fassade Wandfläche	Fläche	-15,2		
Q2.b: W-Fassade Fenster1	Fläche	-16,4		
Q2.b: W-Fassade Fenster2	Fläche	-19,9		
<b>IO 2: Querstraße 6</b> IRW,T 60 dB(A)    IRW,N 45 dB(A)    LrT 43 dB(A)    LrN 31 dB(A)				
Q1b: Lkw<7,5t (An- & Abfahrt)	Linie	37,7		
Q1a: Lkw>7,5t (An- & Abfahrt)	Linie	37,1		
Q2.c: O-Fassade 6m² Fenster auf	Fläche	36,3		
Q1c: Arbeitsbereich Gasstapler	Fläche	36,1		
Q1d: Arbeitsbereich E-Stapler	Fläche	26,2		
Q1f: Pkw Mitarbeiter (An- & Abfahrt)	Linie	22,2	31,2	
Q2.b: W-Fassade RT2_8hzu/8hauf	Fläche	19,5		
Q2.b: W-Fassade RT1_8hzu/8hauf	Fläche	18,3		
Q2.a: Dachfläche	Fläche	16,7		
Q2.c: O-Fassade 12m² Fenster zu	Fläche	6,9		
Q2.c: O-Fassade Wandfläche	Fläche	4,0		
Q1e: Parken Mitarbeiter	Fläche	-8,6	0,4	
Q2.b: W-Fassade Stahltür	Fläche	-13,4		
Q2.b: W-Fassade Wandfläche	Fläche	-14,6		
Q2.b: W-Fassade Fenster1	Fläche	-15,7		
Q2.b: W-Fassade Fenster2	Fläche	-18,7		
<b>IO 3: Querstraße 3 (Gebäude)</b> IRW,T 65 dB(A)    IRW,N 50 dB(A)    LrT 53 dB(A)    LrN 43 dB(A)				
Q1b: Lkw<7,5t (An- & Abfahrt)	Linie	49,9		
Q1a: Lkw>7,5t (An- & Abfahrt)	Linie	49,1		
Q2.c: O-Fassade 6m² Fenster auf	Fläche	42,4		
Q1c: Arbeitsbereich Gasstapler	Fläche	40,8		
Q1f: Pkw Mitarbeiter (An- & Abfahrt)	Linie	34,4	43,4	
Q1d: Arbeitsbereich E-Stapler	Fläche	31,0		
Q2.b: W-Fassade RT1_8hzu/8hauf	Fläche	28,1		



SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH Burgstädter Straße 20 09232 Hartmannsdorf  
Tel. (03722)7323-751  
FAX (03722)63 13-75  
<http://www.slg.de.com>  
e-mail: [akustik@slg.de.com](mailto:akustik@slg.de.com)

**Schallimmissionsprognose zur Nutzungsänderung  
Produktionshalle für Metallbau, Querstraße 3 in 37339 Worbis**

Anlage 2 - Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen - EPS nach ISO 9613 / TA Lärm  
Teilpegeltabellen (nach LrT absteigend sortiert)

Schallquelle	Quellentyp	LrT dB(A)	LrN dB(A)	
Q2.b: W-Fassade RT2_8hzu/8hauf	Fläche	21,3		
Q2.a: Dachfläche	Fläche	19,2		
Q2.c: O-Fassade 12m² Fenster zu	Fläche	12,6		
Q2.c: O-Fassade Wandfläche	Fläche	10,3		
Q1e: Parken Mitarbeiter	Fläche	-6,8	2,2	
Q2.b: W-Fassade Stahltür	Fläche	-9,4		
Q2.b: W-Fassade Wandfläche	Fläche	-11,7		
Q2.b: W-Fassade Fenster1	Fläche	-13,2		
Q2.b: W-Fassade Fenster2	Fläche	-16,8		
<b>IO 4: GFK-tec (Werkstatt und Büro) IRW,T 65 dB(A) IRW,N 50 dB(A) LrT 53 dB(A) LrN 31 dB(A)</b>				
Q1c: Arbeitsbereich Gasstapler	Fläche	49,4		
Q2.b: W-Fassade RT1_8hzu/8hauf	Fläche	46,3		
Q2.b: W-Fassade RT2_8hzu/8hauf	Fläche	43,6		
Q1a: Lkw>7,5t (An- & Abfahrt)	Linie	43,6		
Q1d: Arbeitsbereich E-Stapler	Fläche	39,4		
Q1b: Lkw<7,5t (An- & Abfahrt)	Linie	35,1		
Q2.c: O-Fassade 6m² Fenster auf	Fläche	20,7		
Q1f: Pkw Mitarbeiter (An- & Abfahrt)	Linie	19,6	28,6	
Q2.a: Dachfläche	Fläche	19,4		
Q1e: Parken Mitarbeiter	Fläche	17,1	26,1	
Q2.b: W-Fassade Stahltür	Fläche	15,1		
Q2.b: W-Fassade Wandfläche	Fläche	9,4		
Q2.b: W-Fassade Fenster1	Fläche	9,2		
Q2.b: W-Fassade Fenster2	Fläche	5,2		
Q2.c: O-Fassade 12m² Fenster zu	Fläche	-8,8		
Q2.c: O-Fassade Wandfläche	Fläche	-11,9		
<b>IO 5: Gemälde/Atelier IRW,T 65 dB(A) IRW,N 50 dB(A) LrT 59 dB(A) LrN 29 dB(A)</b>				
Q2.c: O-Fassade 6m² Fenster auf	Fläche	58,8		
Q1c: Arbeitsbereich Gasstapler	Fläche	36,4		
Q1b: Lkw<7,5t (An- & Abfahrt)	Linie	35,0		
Q1a: Lkw>7,5t (An- & Abfahrt)	Linie	34,3		
Q2.c: O-Fassade 12m² Fenster zu	Fläche	29,6		
Q2.b: W-Fassade RT2_8hzu/8hauf	Fläche	29,0		
Q2.b: W-Fassade RT1_8hzu/8hauf	Fläche	28,6		
Q1d: Arbeitsbereich E-Stapler	Fläche	26,4		
Q2.c: O-Fassade Wandfläche	Fläche	25,3		
Q2.a: Dachfläche	Fläche	24,1		
Q1f: Pkw Mitarbeiter (An- & Abfahrt)	Linie	19,5	28,5	
Q1e: Parken Mitarbeiter	Fläche	-0,9	8,1	
Q2.b: W-Fassade Stahltür	Fläche	-4,1		
Q2.b: W-Fassade Fenster1	Fläche	-5,1		
Q2.b: W-Fassade Wandfläche	Fläche	-6,5		
Q2.b: W-Fassade Fenster2	Fläche	-9,3		



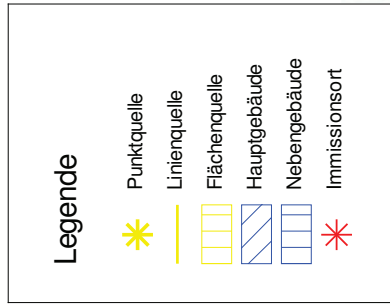
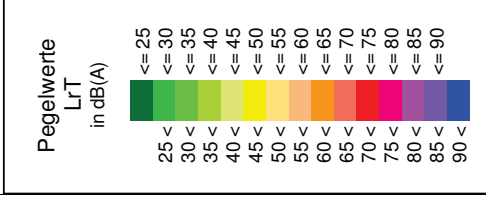
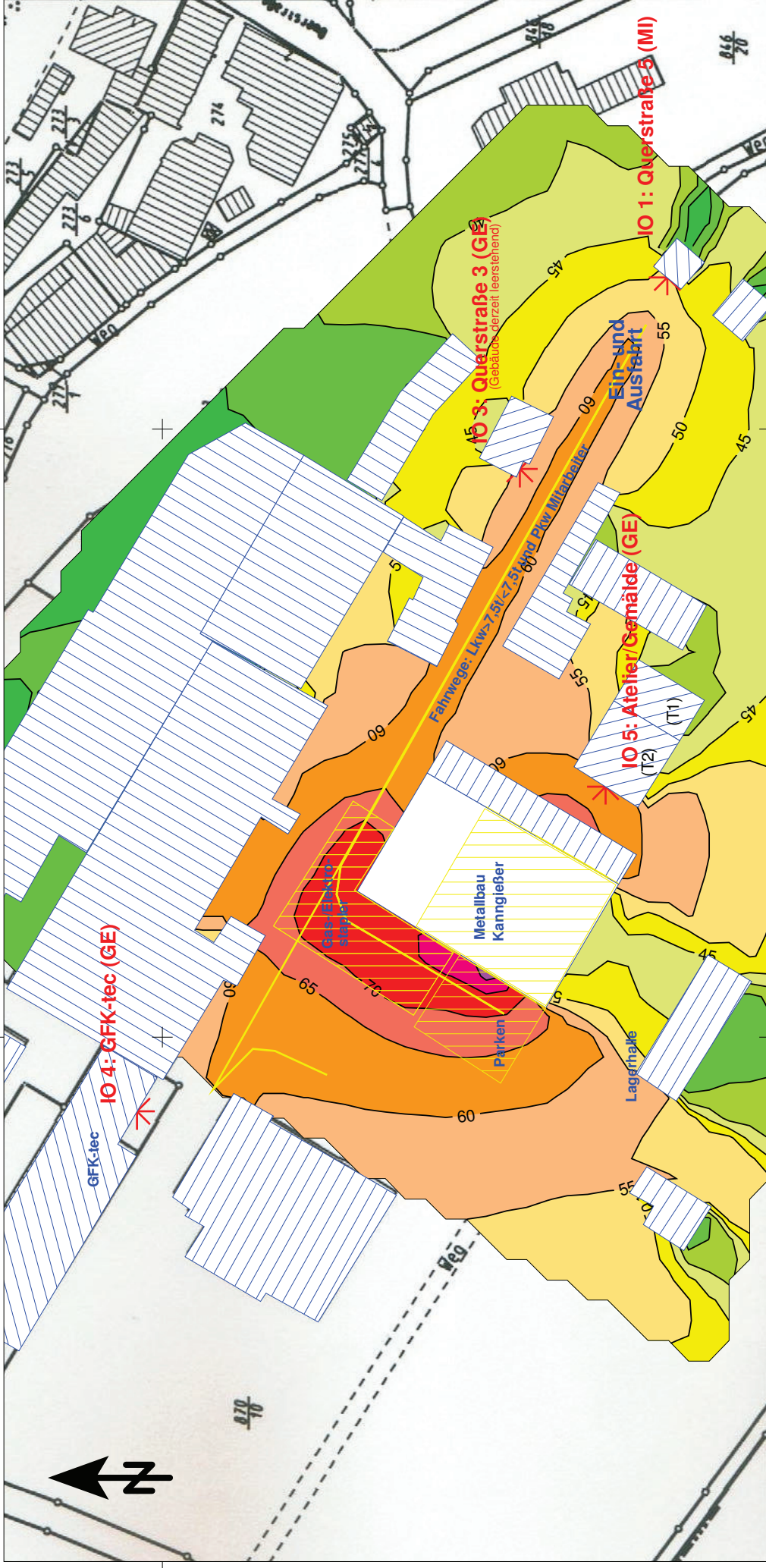
SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH Burgstädter Straße 20 09232 Hartmannsdorf  
Tel. (03722)7323-751  
FAX (03722)63 13-75  
<http://www.slg.de.com>  
e-mail: [akustik@slg.de.com](mailto:akustik@slg.de.com)

Seite 2



# **Anlage 3**

## **Rasterlärmkarte**



	<b>Bearbeiter:</b> Dipl.-Ing. (FH) Andrea Schädlich
	<b>Auftraggeber:</b> Metallbau Marin Kangjeßer, Birkunger Str. 63, 37327 Leinefelde
<b>Projekt:</b> Schalltechnische Berechnungen zur Nutzungsänderung Produktionshalle für Metallbau, Querstraße 3 in 37339 Worbis	
<b>Anlage 3, Blatt 1:</b> Rasterkarte im Tagzettelraum Berechnungshöhe 2 m über Gelände, Pasterabstand 5 x 5 m	
Maßstab: 1 : 1000	Datum: 12. Oktober 2011