

*Gutachterliche Stellungnahme  
zum Bebauungsplangebiet „Zur Luisenlust“  
der Ortsgemeinde Müschenbach*

**Hauptsitz Boppard**

Ingenieurbüro Pies  
Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz  
Tel. +49 (0) 6742 - 2299

**Büro Mainz**

Ingenieurbüro Pies  
über SCHOTT AG  
Hattenbergstraße 10  
55120 Mainz  
Tel. +49 (0) 6131 - 9712 630

[info@schallschutz-pies.de](mailto:info@schallschutz-pies.de)  
[www.schallschutz-pies.de](http://www.schallschutz-pies.de)



SCHALLTECHNISCHES  
INGENIEURBÜRO

pies

**Gutachterliche Stellungnahme  
zum Bebauungsplangebiet „Zur Luisenlust“  
der Ortsgemeinde Müschenbach**

AUFTRAGGEBER:	Ortsgemeinde Müschenbach Ringstraße 12 57629 Müschenbach
AUFTRAG VOM:	15.08.2016
AUFTRAG – NR.:	17610 / 0217 / 1
FERTIGSTELLUNG:	06.02.2017
BEARBEITER:	A. Stumpf / pr
SEITENZAHL:	39
ANHÄNGE:	11

## I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

		Seite
1.	Aufgabenstellung.....	4
2.	Grundlagen.....	4
2.1	Beschreibung der örtlichen Verhältnisse .....	4
2.2	Derzeitige und vorgesehene Nutzung des Plangebietes .....	6
2.3	Betriebsbeschreibung der Fa. Rudolf Schmidt GmbH.....	6
2.4	Verwendete Unterlagen.....	8
2.4.1	Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen .....	8
2.4.2	Richtlinien, Normen und Erlasse .....	9
2.4.3	Literatur und Veröffentlichungen.....	9
2.5	Anforderungen.....	11
2.6	Berechnungsgrundlagen .....	12
2.6.1	Berechnung der Geräuschemissionen von Parkplätzen.....	12
2.6.2	Berechnung der Fahrzeuggeräusche .....	17
2.6.3	Berechnung von Verkehrsgeräuschemissionen und -immissionen gemäß RLS-90 .....	18
2.6.4	Ausbreitungsberechnung der Geräuschimmissionen .....	20
2.6.5	Eingesetztes Berechnungsprogramm.....	21
2.7	Beurteilungsgrundlagen.....	22
2.7.1	Beurteilung gemäß DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" .....	22
2.7.2	Beurteilung gemäß TA-Lärm .....	24
2.8	Ausgangsdaten für die Berechnung .....	26
2.8.1	Innenpegel in der Betriebswerkstatt .....	26
2.8.2	Verladegeräuschemissionen .....	27
2.8.3	Geräuschemissionen von LKW, Transportern und PKW.....	28
2.8.4	Ausgangsdaten für die Parkplatzberechnung.....	30

## I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
2.8.5 Geräuschemissionen des Staplerverkehrs .....	31
3. Immissionsberechnung und Beurteilung.....	31
3.1 Im Plangebiet zu erwartende Gewerbegeräuschemissionen.....	32
3.1.1 Impulshaltigkeit der Geräusche .....	32
3.1.2 Ton- und Informationshaltigkeit .....	32
3.1.3 Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit .....	32
3.1.4 Meteorologische Korrektur $C_{met}$ .....	33
3.1.5 Berechnung der Gewerbegeräuschemissionen .....	33
3.1.6 Spitzenpegelbewertung .....	36
4. Maßnahmen und Empfehlungen .....	37
5. Qualität der Prognose.....	38
6. Zusammenfassung .....	38

## 1. Aufgabenstellung

Die Ortsgemeinde Müschenbach beabsichtigt, am südwestlichen Ortsrand der Gemeinde Baugrundstücke neu zu erschließen. Hierzu soll der Bebauungsplan „Zur Luisenlust“ aufgestellt werden. Östlich an das Plangebiet schließt das Betriebsgelände der Firma Robert Schmidt Hoch- Tief- Straßenbau GmbH an. Aus diesem Grund sollen im Rahmen dieser schalltechnischen Prognose die im Plangebiet zu erwartenden Gewerbegeräusche aus schalltechnischer Sicht bewertet werden.

Sollte die Untersuchung zeigen, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ bzw. die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm nicht eingehalten werden können, werden ggf. Maßnahmen zur Verbesserung der Geräuschsituation ausgearbeitet.

## 2. Grundlagen

### 2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Das für die Aufstellung des Bebauungsplanes „Zur Luisenlust“ vorgesehene Areal befindet sich in südwestlicher Ortslage der Gemeinde Müschenbach. Aus nördlicher Richtung wird das Plangebiet durch einen Wirtschaftsweg, der in östlicher Richtung in die Schulstraße mündet, begrenzt. Auf der gegenüberliegenden Seite des Wirtschaftsweges sind bereits bestehende Wohngebäude der Ortschaft vorhanden.

Aus östlicher Richtung schließt das Betriebsgelände der Robert Schmidt GmbH an das Plangebiet an. Bei diesem Betrieb handelt es sich um ein Bauunternehmen, das sich hauptsächlich auf dem Gebiet des Tief- und Straßenbaues spezialisiert hat. Auf dem Betriebsgrundstück ist ein 3-geschossiges Verwaltungsgebäude sowie eine Werkstatt- bzw. Lagerhalle vorhanden. Außerdem ist im westlichen Bereich des Betriebsgeländes in Richtung der Planung ein Abstellplatz für Maschinen und Betriebsfahrzeuge angelegt. Unmittelbar im östlichen Zufahrtbereich Betriebsgeländes der Fa. Robert Schmidt GmbH sind weitere Wohngebäude der Ortschaft vorhanden.

Entsprechend dem Bebauungsplanentwurf soll die verkehrstechnische Anbindung des zukünftigen Wohngebiets aus nördlicher Richtung über die Straße „Am Heidchen“ stattfinden.

Aus südlicher bis westlicher Richtung schließen unbebaute Grünflächen an das Plangebiet an.

Die für die Bebauung vorgesehene Fläche befindet sich im Bereich eines Hanges, sodass gesamte Plangebiet von Ost nach West stark abfällt. Der Höhenunterschied von östlichen bis zu westlichen Grenze beträgt ca. 17 m.

Einen Überblick über die örtlichen Verhältnisse vermittelt der Übersichtsplan im Anhang 1 sowie ein Luftbildausschnitt der Ortschaft im Anhang 2.

## 2.2 Derzeitige und vorgesehene Nutzung des Plangebietes

Das Plangebiet befindet sich im unbebauten Außenbereich der Gemeinde Müschenbach. Auf dem gesamten Gelände ist derzeit eine Wiese vorhanden. Entsprechend dem vorliegenden Bebauungsplanentwurf soll hier ein Wohngebiet mit 1- bis 2-geschossigen Einzel und Doppelhäusern entstehen. Des Weiteren ist es vorgesehen das zum Gewerbebetrieb angrenzende Gelände als Mischgebiet (MI) sowie hieran westlich anschließenden Bereich als allgemeines Wohngebiet (WA) auszuweisen.

Die verkehrstechnische Anbindung soll über die nördlich an das Plangebiet anschließende Straße „Am Heidchen“ erfolgen.

Einen Überblick über die Planung vermittelt der Bebauungsplanentwurf „Zur Luisenlust“ im Anhang 3 des Gutachtens.

## 2.3 Betriebsbeschreibung der Fa. Rudolf Schmidt GmbH

Nach Rücksprache mit der Betriebsleitung des Betriebes Rudolf Schmidt GmbH werden in dieser schalltechnischen Untersuchung die Nutzungen für Tage mit Einwirkzeiten und -häufigkeiten, die den oberen Erwartungsbereich kennzeichnen, zugrunde gelegt. Hierdurch wird eine Entwicklungsmöglichkeit für die Zukunft berücksichtigt.

In diesem Zusammenhang wurde nachfolgender Betriebsablauf am Standort in Müschenbach angegeben.

Der Standort dient überwiegend zum Abstellen von betriebseigenen Fahrzeugen und Maschinen. Außerdem sind auf dem Betriebsgelände eine Werkstatt und ein Lager vorhanden. In der Werkstatt werden täglich zwischen 06.00 und 19.00 Uhr die Reparatur- und Wartungsarbeiten an den Betriebsfahrzeugen bzw. Maschinen durchgeführt. Zudem ist auf dem Betriebsgelände ein Gabelstapler bis zu 4 Stunden am Tag im Einsatz.

Bei der Firma Rudolf Schmidt GmbH sind derzeit insgesamt 130 Mitarbeiter beschäftigt. Davon sind 25 Mitarbeiter in der Verwaltung tätig. Gewöhnlich kommen ca. 45 Mitarbeiter mit eigenem PKW zur Betriebsstätte an. Die Fahrzeuge werden auf den für die Mitarbeiter vorgesehenen Stellplätzen abgestellt. Einige Mitarbeiter kommen mit betriebseigenen Transportern zum Betriebsgelände.

Im Sommer beginnt gewöhnlich die Arbeitszeit um 05.30 Uhr und endet spätestens um 18.30 Uhr. Üblicherweise steigen die gewerblichen Mitarbeiter, nachdem sie am Firmengelände eingetroffen sind, in die Betriebstransporter bzw. Betriebsfahrzeuge um und fahren damit zum jeweiligen Einsatzort. Je nach Bedarf werden die Fahrzeuge bevor die zur Baustelle rausfahren mit benötigten Materialien beladen. Wenn es notwendig ist, werden auch die Baustellenfahrzeuge (z. B. Bagger, Radlader etc.) auf die Tieflader verladen. Nach Angaben des Betreibers befinden sich zurzeit im Firmenbesitz 10 PKW, 20 LKW < 7,5 t, 20 LKW > 7,5 t, 15 Radlader, 10 Bagger, 6 Walzen, 3 Fertiger, 2 Fräsen sowie 2 Planierer und ein Gabelstapler. Nachdem die benötigten Maschinen verladen sind, rücken die Mitarbeiter zu den jeweiligen Baustellen aus.

Im Laufe des Tages kommen einige Betriebsfahrzeuge zurück und holen die auf der Baustelle zusätzlich benötigten Maschinen bzw. Materialien ab. Es kann vorkommen, dass am Tag bis zu 15 Betriebsfahrzeuge zum Firmengelände wiederkommen. Zum Arbeitsende spätestens um 18.30 Uhr kehren die Mitarbeiter zum Standort zurück und stellen die Betriebsfahrzeuge bzw. Maschinen auf dem westlichen Betriebsgelände ab.

In Bezug auf Anlieferungsverkehr sind am Tag nach Angaben des Betreibers bis zu 5 Zulieferer LKW zu erwarten. Zudem befindet sich eine Betriebstankstelle im mittleren Bereich des Firmengeländes. Entsprechend der Aussage des Betriebsleiters wird 2 x wöchentlich zwischen 08.00 und 14.00 Uhr Kraftstoff zur Tankstelle angeliefert. Der Verladevorgang eines Tankfahrzeuges beträgt ca. 1 Stunde.

## 2.4 Verwendete Unterlagen

### 2.4.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen

- Auszug aus dem digitalen allgemeinen Liegenschaftskataster (ALKIS)
- Luftbildausschnitt der Gemeinde Müschenbach
- Bebauungsplanentwurf „Zur Luisenlust“ vom 06.02.2017, Maßstab 1:1000
- Angaben zum Betriebsablauf der Fa. Rudolf Schmidt GmbH

#### 2.4.2 Richtlinien, Normen und Erlasse

- DIN 18005  
„Schallschutz im Städtebau“, 2000
- TA-Lärm, RLS 90  
„Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“,
- DIN 9613-2  
„Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, 1999
- DIN 4109  
„Schallschutz im Hochbau“, 1989
- Entwurf der DIN 4109  
„Schallschutz im Hochbau“ aus dem Jahr 2013
- VDI Richtlinie 2719  
„Schallschutz von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“
- DIN EN ISO 3744, 2011  
„Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen“

#### 2.4.3 Literatur und Veröffentlichungen

- [1] „Parkplatzlärmstudie“ (6.Auflage)  
Herausgeber: Bayerischer Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, Ausgabe 2007

- [2] Technischer Bericht „Zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typische Geräusche, insbesondere von Verbrauchermärkten“  
Heft 3, herausgegeben 2005 durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie
- [3] Forschungsbericht „Auswirkungen des technischen Wandels im Handwerk auf die planungsrechtliche Typisierung von Handwerksbetrieben“  
Herausgeber: Ministerium für Stadtentwicklung und Verkehr sowie Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, 1993
- [3] Merkblätter Nr. 25 „Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW“  
Herausgeber: Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen
- [4] Technischer Bericht zur „Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbeseitigung und –verwertung sowie Kläranlagen, TÜV-Bericht Nr.: 933/423901 bzw. 933/132001, herausgegeben durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2002
- [5] Technischer Bericht-Nr.: L 4054 zur „Untersuchung der Geräuschemissionen und –immissionen von Tankstellen (Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 275)  
Herausgeber: Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG; ehemals Hessische Landesanstalt für Umwelt),  
August 1999

## 2.5 Anforderungen

Entsprechend dem vorliegenden Bebauungsplanentwurf „Zur Luisenlust“ ist es beabsichtigt den Teilbereich, der unmittelbar an das Betriebsgelände der Fa. Robert Schmidt GmbH angrenzt, als ein Mischgebiet (MI) auszuweisen. Zudem ist es vorgesehen, für die weiter westlich liegenden Flächen als allgemeines Wohngebiet (WA) festzusetzen.

Die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ gibt für die zuvor genannten Nutzungsgebiete folgende Orientierungswerte an:

### Allgemeines Wohngebiet (WA):

tags	55 dB(A)
nachts	40 dB(A)

### Mischgebiet (MI):

tags	60 dB(A)
nachts	45 dB(A)

Die zuvor genannten Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbe- geräuschemissionen entsprechen den Immissionsrichtwerten der Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm).

Diese sollen 0,5 m vor dem Fenster des vom Lärm am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes eingehalten werden. Ferner soll vermieden werden, dass einzelne Pegelspitzen den Tagesimmissionsrichtwert um mehr als 30 dB und den Nachtimmissionsrichtwert um mehr als 20 dB überschreiten.

## 2.6 Berechnungsgrundlagen

### 2.6.1 Berechnung der Geräuschemissionen von Parkplätzen

Im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz in Augsburg wurde die Parkplatzlärmstudie „Empfehlung zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“ erstellt.

Die Ergebnisse der Studie beruhen auf umfangreichen Messungen und theoretischen Rechenansätzen, anhand derer die Berechnungsmethodik für Schallemissionen von Parkplätzen nach DIN 18005, Teil 1 (Ausgabe Mai 1987) weiterentwickelt und modifiziert wurde.

Gemäß der 6. vollständig überarbeiteten Auflage der Parkplatzlärmstudie (2007) können die Schalleistungspegel für Parkplätze nach den zwei folgenden Berechnungsverfahren ermittelt werden:

#### a) **Normalfall (zusammengefasstes Verfahren)**

(für Parkplätze, bei denen die Verkehrsaufteilung auf die einzelnen Fahrgassen nicht ausreichend genau abzuschätzen ist):

$$L_W = L_{W_0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) \text{ in dB(A)}$$

mit:

- $L_W$  - Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz  
(einschließlich Durchfahranteil)
- $L_{W0}$  - Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro  
Stunde bezogen auf einen P+R-Parkplatz = 63 dB(A)
- $K_{PA}$  - Zuschlag für die Parkplatzart
- $K_I$  - Zuschlag für die Impulshaltigkeit – gilt nur für das zu-  
sammengefasste Berechnungsverfahren
- $K_D$  -  $2,5 \lg(f \cdot B - 9)$  dB(A);  $f \cdot B > 10$  Stellplätze;  $K_D = 0$  für  $f \cdot B \leq 10$
- $f$  - Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
- $f$  0,50 Stellplätze/m<sup>2</sup> Netto-Gastraumfläche bei Diskotheken  
0,25 Stellplätze/m<sup>2</sup> Netto-Gastraumfläche bei Gaststätten  
0,07 Stellplätze/m<sup>2</sup> Netto-Verkaufsfläche bei Verbrauchermärkten und Warenhäusern  
0,11 Stellplätze/m<sup>2</sup> Netto-Verkaufsfläche bei Discountmärkten  
0,04 Stellplätze/m<sup>2</sup> Netto-Verkaufsfläche bei Elektrofachmärkten  
0,03 Stellplätze/m<sup>2</sup> Netto-Verkaufsfläche bei Bau- und Möbel-fachmärkten  
0,50 Stellplätze/Bett bei Hotels  
1,0 bei sonstigen Parkplätzen (P+R-Plätze, Mitarbeiterparkplatz u.ä.)
- $K_{Stro}$  - Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen  
0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen  
0,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge  $\leq 3$  mm  
1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge  $> 3$  mm  
2,5 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)  
3,0 dB(A) bei Natursteinpflaster

Die Netto-Gastraumfläche umfasst die Fläche der Gasträume ohne Berücksichtigung der Flächen von Nebenräumen wie Küchen, Toiletten, Flure, Lagerräume u. ä.

Die Nettoverkaufsfläche umfasst analog die Flächen von Verkaufsräumen ohne Berücksichtigung der Flächen von Nebenräumen wie Toiletten, Lagerräumen, Büros, aber auch abzgl. der Flächen von Fluren und des Kassensbereichs.

- N - Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
- B - Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze; Netto-Verkaufs- bzw. Gastraumfläche oder Anzahl der Betten)
- B \* N - alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

**b) Sonderfall (getrenntes Berechnungsverfahren)**

Für Parkplätze, bei denen sich das Verkehrsaufkommen auf den einzelnen Fahrgassen einigermaßen ausreichend genau abschätzen lässt)

Der flächenbezogene Schallleistungspegel für das Ein- und Ausparken wird nach folgender Formel berechnet:

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg(B * N)$$

Sie entspricht der im Abschnitt **a)** angegebenen Formel, jedoch ohne die Glieder  $K_D$  und  $K_{Stro}$ .

$K_{PA}$  und  $K_I$  sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Bei Anwendung des o. g. getrennten Berechnungsverfahrens wird die Schallemission  $L_{m,E}$  aus dem Parksuch- bzw. Durchfahrverkehr nach RLS-90 ermittelt, wobei anstelle von  $D_{Stro}$  in Formel (6) der RLS-90 bei der Ermittlung der Schallemissionen von Parkplätzen folgende Werte  $K_{Stro}^*$  einzusetzen sind.

$K_{Stro}^*$  Zuschlag für Teilbeurteilungspegel „Fahrgasse“

- 0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen
- 1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge  $\leq 3$  mm
- 1,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fuge  $> 3$  mm
- 4,0 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)
- 5,0 dB(A) bei Natursteinpflaster

Die Zuschläge  $K_{PA}$  (für die Parkplatzart) und  $K_I$  (für die Impulshaltigkeit) sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Tabelle 1 – Zuschläge für die Parkplatzart

Parkplatztyp	Zuschläge in dB(A)	
	$K_{PA}$	$K_I$
<b>PKW-Parkplätze</b>		
P+R Parkplätze, Parkplätze an Wohnanlagen, Besucher- und Mitarbeiterparkplatz, Parkplätze am Rand der Innenstadt	0	4
Parkplätze an Einkaufszentren		
Standard-Einkaufswagen auf Asphalt	3	4
Standard-Einkaufswagen auf Pflaster	5	4
Parkplätze an Einkaufszentren		
Lärmarme Einkaufswagen auf Asphalt	3	4
Lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster	3	4
Parkplätze an Diskotheken (mit Nebengeräuschen von Gesprächen und Autoradios)	4	4
Gaststätten	3	4
Schnellgaststätten	4	4
<b>Zentrale Omnibushaltestellen</b>		
Omnibusse mit Dieselmotoren	10	4
Omnibusse mit Erdgasantrieb	7	3
<b>Abstellplätze bzw. Autohöfe für LKW</b>	14	3
<b>Motorradparkplätze</b>	3	4

Für die Ermittlung der zu erwartenden Spitzenpegel gibt die Parkplatzlärmstudie folgende mittlere Maximalpegel in 7,5 m Entfernung für die einzelnen Fahrzeugtypen an (jeweils in dB(A)):

Tabelle 2 – Maximalpegel in 7,5 m Abstand

Fahrzeugtyp	Beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt	Türen schließen	Heck- bzw. Kofferraumklappe schließen	Druckluftgeräusch
PKW	67	72	74	-
Motorrad	73	-	-	-
Omnibus	78	71	-	77
LKW	79	73	-	78

Gemäß dem Spitzenwertkriterium der TA-Lärm gibt die Studie, bezogen auf die mittleren Maximalpegel der unterschiedlichen Fahrzeuge, für die verschiedenen Nutzgebiete folgende Mindestabstände zwischen dem kritischen Immissionsort und dem nächstgelegenen Stellplatz für die Nachtzeit an:

Tabelle 3 - Mindestabstände

Flächennutzung nach Abschn. 6.1 der TA-Lärm	Maximal zulässiger Spitzenpegel in dB(A)	Erforderlicher Abstand in m zwischen dem Rand des Parkplatzes und dem nächstgelegenen Immissionsort bei Stellplatznutzung in der Nacht durch...				
		PKW (ohne Einkaufsmarkt)	PKW (Einkaufsmarkt)	Krafträder	Omnibusse	LKW
Reines Wohngebiet (WR)	55	43	51	47	73	80
Allg. Wohngebiet (WA)	60	28	34	32	48	51
Kern-, Dorf- und Mischgebiet (MI)	65	15	19	17	31	34
Gewerbegebiet (GE)	70	6	9	8	18	20
Industriegebiet (GI)	90	<1	<1	<1	<1	<1

## 2.6.2 Berechnung der Fahrzeuggeräusche

Der Berechnung der Fahrzeuggeräusche liegt zugrunde, dass jedes Fahrzeug als Einzelschallquelle betrachtet wird, das sich mit einer bestimmten Geschwindigkeit dem Immissionsort nähert bzw. sich von diesem entfernt.

Da sich bei einer in Bewegung befindlichen Schallquelle der Abstand zum Immissionsort verändert, muss folglich auch der Immissionspegel entsprechend variieren. Aus diesem Grund wird die gesamte Fahrstrecke in Teilstrecken  $i$  aufgeteilt.

Für jede Teilstrecke, deren Abstand zum Aufpunkt bekannt ist, wird angenommen, dass die Geschwindigkeit des auf der Teilstrecke befindlichen Fahrzeuges konstant ist.

Aus den Emissionspegeln der Fahrzeuge (Erfahrungswert) kann man den abgestrahlten Schalleistungspegel errechnen. Die Berechnung der Pegelabnahme des jeweiligen Streckenabschnittes  $i$  zum Immissionspunkt erfolgt nach dem Berechnungsverfahren in Abschnitt 2.7.4.

Der Mittelungspegel am Aufpunkt beim Durchfahren der Strecke ergibt sich nach:

$$L_S = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n \frac{t_i}{t_g} \cdot 10^{0,1 \cdot L_{S,i}}$$

mit:

- n - Anzahl der Streckenabschnitte
- $L_{sj}$  - Pegel für das i-te Teilstück
- $t_i$  - Fahrzeit in Teilstück i in h ( $s_i/v_i$ )
- $s_i$  - Länge des Teilstückes i in km
- $v_i$  - Fahrgeschwindigkeit auf dem Teilstück  $s_i$  in km/h
- $t_g$  - 1 Stunde

Durchfahren N Fahrzeuge die Fahrstrecke, dann erhöht sich der Pegel um

$$10 \cdot \lg N$$

### 2.6.3 Berechnung von Verkehrsgeräuschemissionen und -immissionen gemäß RLS-90

Nach der RLS-90 (Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen) kann man den Emissionspegel  $L_{m,E}$  getrennt für den Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) und für die Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr) nach folgender Gleichung berechnen:

$$L_{m,E} = L_m(25) + D_V + D_{Stro} + D_{Stg} + D_E$$

mit:

- $L_m(25)$  - Mittelungspegel an einer langen, geraden Straße im Abstand von 25 m zur Mitte der nächstgelegenen Fahrbahn und in 4 m Höhe über Straßenniveau
- $D_V$  - Korrektur für unterschiedlich zulässige Höchstgeschwindigkeiten

- D<sub>Stro</sub> - Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
- D<sub>Stg</sub> - Zuschlag für Steigungen
- D<sub>E</sub> - Korrektur nur bei Vorhandensein von Spiegelschallquellen

Für die gewählten Immissionsorte erfolgt die Berechnung des jeweiligen Mittelungspegels ( $L_m$ ) entsprechend dem Teilstück-Verfahren der RLS-90 wie folgt:

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

Der Mittelungspegel  $L_{m,i}$  von einem Teilstück ergibt sich wie folgt:

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

mit

- $L_{m,E}$  - Emissionspegel nach Abschnitt 4.4.1.1 für das Teilstück
- $D_I$  - Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstück-Länge:  
 $D_I = 10 \log (1)$
- $D_s$  - Pegeländerung nach Abschnitt 4.4.2.1.1 zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption
- $D_{BM}$  - Pegeländerung nach Abschnitt 4.4.2.1.2 zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung
- $D_B$  - Pegeländerung nach Abschnitt 4.4.2.1.3 durch topographische und bauliche Gegebenheiten

Die Berechnung mit dem Programm SoundPLAN steht mit diesen Zusammenhängen im Einklang, wobei die Gliederung der digitalisierten Verkehrswege in Teilstücke im Programm automatisiert ist.

#### 2.6.4 Ausbreitungsberechnung der Geräuschimmissionen

Gemäß der DIN ISO 9613-2 berechnet sich der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind nach folgender Gleichung:

$$L_{AT} (DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Dabei ist:

- $L_W$  - Schalleistungspegel einer Punktschallquelle in Dezibel (A)
- $D_c$  - Richtwirkungskorrektur in Dezibel
- $A_{div}$  - die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung (siehe 7.1 der DIN ISO 9613-2)
- $A_{atm}$  - die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption (siehe 7.2 der DIN ISO 9613-2)
- $A_{gr}$  - die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts (siehe 7.3 der DIN ISO 9613-2)
- $A_{bar}$  - die Dämpfung aufgrund von Abschirmung (siehe 7.4 der DIN ISO 9613-2)
- $A_{misc}$  - die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (siehe Anhang A der DIN ISO 9613-2)

Die Berechnungen nach obiger Gleichung können zum einen in den 8 Oktavbändern mit Bandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz erfolgen. Zum anderen, insbesondere, wenn die Geräusche keine bestimmenden hoch- bzw. tieffrequenten Anteile aufweisen, kann die Berechnung auch für eine Mittenfrequenz von 500 Hz durchgeführt werden.

Sind mehrere Punktschallquellen vorhanden, so wird der jeweilige äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel nach obiger Gleichung oktavnäßig bzw. mit einer Mittenfrequenz berechnet und dann die einzelnen Werte energetisch addiert.

Aus dem äquivalenten A-bewerteten Dauerschalldruckpegel bei Mitwind  $L_{AT}$  (DW) errechnet sich unter Berücksichtigung der nachstehenden Beziehung der A-bewertete Langzeitmittelungspegel  $L_{AT}(LT)$ :

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

$C_{met}$  entspricht dem meteorologischen Korrekturmaß gemäß dem Abschnitt 8 der DIN ISO 9613-2.

Falls die Quelle ein stationäres Geräusch abstrahlt, ist es zulässig, Messungen entlang eines Messpfades, anstatt an diskreten Punkten durchzuführen, in dem das Mikrophon mit einer konstanten Geschwindigkeit den Messpfad entlang bewegt wird, wie dies in Anhang B und C der DIN EN ISO 3744 (2011) beschrieben ist.

#### 2.6.5 Eingesetztes Berechnungsprogramm

Die Immissionsberechnung erfolgte durch das Rechenprogramm SoundPLAN, Version 7.4 (Update 21.12.2016), entwickelt vom Ingenieurbüro Braunstein und Berndt, Stuttgart, auf einem Personal-Computer (PC).

Die Berechnung mit SoundPLAN steht mit dem o. g. Berechnungsverfahren im Einklang.

Das Programm beruht auf einem Sektorverfahren. Ausgehend von den jeweiligen Immissionsorten werden Suchstrahlen ausgesandt, der Abstandswinkel der Suchstrahlen kann frei gewählt werden.

Mittels Suchroutinen wird überprüft, ob sich in den jeweiligen Sektoren Linienschallquellen, Beugungskanten und Reflexionskanten befinden. Die Schnittpunkte werden gespeichert, sodass anhand der Schnittgeometrie eine genaue Berechnung des zugehörigen Teilschallpegels erfolgen kann.

Bei der Existenz reflektierender Flächen wird sowohl der Schallweg des reflektierenden Schalls als auch der Schallweg über das Hindernis hinweg verfolgt.

Die eingegebenen Koordinaten können über ein Plotbild kontrolliert werden.

Dies sind beispielsweise:

- Straßenachsen
- Beugungskanten (Lärmschutzwände und -wälle, Einschnittsböschungen, Gebäude, Geländeerhebungen etc.)
- reflektierende Flächen
- Bewuchs etc.

## 2.7 Beurteilungsgrundlagen

### 2.7.1 Beurteilung gemäß DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau"

Die Norm gibt allgemeine schalltechnische Grundlagen für die Planung und Aufstellung von Bauleitplänen, Flächennutzungsplänen und Bebauungsplänen sowie andere raumbezogene Fachplanungen an. Sie verweist für spezielle Schallquellen aber auch ausdrücklich auf anzuwendende Verordnungen und Richtlinien.

Nach dem Beiblatt zur DIN 18005 sind schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung aufgeführt, die je nach Nutzung der Plangebiete wie folgt lauten:

Tabelle 4 – Orientierungswerte nach DIN 18005

Gebietsnutzung	Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A)	
	tags	nachts
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45 bzw. 40
Friedhöfe, Kleingarten- und Parkanlagen	55	55
besondere Wohngebiete (WB)	60	45 bzw. 40
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50 bzw. 45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55 bzw. 50
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65

Die niedrigeren Nachtrichtwerte gelten für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben. Die Werte zur Tageszeit sowie die niedrigeren Werte zur Nachtzeit entsprechen den Immissionsrichtwerten der TA-Lärm. Die höheren Nachtrichtwerte gelten für Verkehrsgeräusche.

Bei der Beurteilung ist in der Regel am Tag der Zeitraum von 06.00 bis 22.00 Uhr und in der Nacht der Zeitraum von 22.00 bis 06.00 Uhr zugrunde zu legen.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten.

Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

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

#### 2.7.2 Beurteilung gemäß TA-Lärm

Nach der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA-Lärm) vom 26. August 1998 erfolgt die Beurteilung eines Geräusches bei nicht genehmigungsbedürftigen bzw. genehmigungsbedürftigen Anlagen anhand eines sog. Beurteilungspegels. Dieser berücksichtigt die auftretenden Schallpegel, die Einwirkzeit, die Tageszeit des Auftretens und besondere Geräuschmerkmale (z. B. Töne).

Das Einwirken des vorhandenen Geräusches auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Zur Bestimmung des Beurteilungspegels wird die tatsächliche Geräuscheinwirkung (Wirkpegel) während des Tages auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden (06.00 bis 22.00 Uhr) und zur Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr) auf eine volle Stunde („lauteste Nachtstunde“ z. B. 01.00 bis 02.00 Uhr) bezogen.

Treten in einem Geräusch Einzeltöne und Informationshaltigkeit deutlich hörbar hervor, dann sind in den Zeitabschnitten, in denen die Einzeltöne bzw. Informationshaltigkeiten auftreten, dem maßgebenden Wirkpegel 3 dB zw. 6 dB hinzuzurechnen.

Die nach dem oben beschriebenen Verfahren ermittelten Beurteilungspegel sollen bestimmte Immissionsrichtwerte, die in der TA-Lärm, Abschnitt 6.1 festgelegt sind, nicht überschreiten.

Zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung von Geräuschen wird ein Zuschlag von 6 dB für folgende Teilzeiten berücksichtigt:

An Werktagen	06.00 – 07.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr
An Sonn- und Feiertagen	06.00 – 09.00 Uhr
	13.00 – 15.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr

Die Berücksichtigung des Zuschlages von 6 dB(A) gilt nur für Wohn-, Kleinsiedlungs- und Kurgebiete; jedoch nicht für Kern-, Dorf-, Misch-, Gewerbe- und Industriegebiete.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte, wie sie in Abschnitt 6.1 der TA-Lärm aufgeführt sind, am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

## 2.8 Ausgangsdaten für die Berechnung

### 2.8.1 Innenpegel in der Betriebswerkstatt

Gemäß der Aussage des Betreibers werden in der Werkstatt die anfallenden Reparatur- und Wartungsarbeiten der Betriebsfahrzeuge und Maschinen durchgeführt. Diese werden innerhalb der Werkstatthalle ausgeführt. Die Betriebszeit der Werkstatt beträgt nach Angaben des Betreibers von 06.00 bis 19.00 Uhr. Um die „Worst-Case-Situation“ darzustellen, wird ein Halleninnenpegel einer Metallbauwerkstatt zugrunde gelegt.

Entsprechend Bericht [3] kann, bezogen auf eine 8-stündige Arbeitszeit in den geräuschrelevanten Betriebsräumen bei Metallbauwerkstätten von einem Mittelungspegel von  $L_i = 83 \text{ dB(A)}$  ausgegangen werden. Dieser Schalleistungspegel ist nahezu unabhängig von der Betriebsgröße, weil die Anzahl der eingesetzten Maschinen pro  $\text{m}^3$  umbauten Raum konstant ist. Der Mittelungspegel berücksichtigt einen Arbeitstag mit guter Arbeitsauslastung. Da es sich, wie beschrieben, um einen Mittelungspegel handelt, sind im Laufe des Tages durchaus lautere Phasen (z. B. Einsatz von Winkelschleifern mit Mittelungspegeln bis zu  $90 \text{ dB(A)}$ ), aber auch wesentlich leisere Phasen (Mittelungspegel  $< 70 \text{ dB(A)}$ ) gegeben.

## 2.8.2 Verladegeräuschemissionen

Für Be- bzw. Entladungen wurde eine Schalleistung von  $L_w = 100 \text{ dB(A)}$  in die Berechnung eingestellt. Dieser Emissionskennwert stellt einen Erfahrungswert dar, der sich anhand der Ergebnisse zahlreicher Geräuschmessungen unterschiedlicher Verladetätigkeiten ergibt. Hierbei spielt es keine entscheidende Rolle, wie verladen wird (z. B. per Hand, mittels Gabelstapler etc.), das letztendlich für die Geräuschsituation die Anschlaggeräusche der zu verladenden Teile an Fahrzeugaufbauten, Ladeeinrichtungen etc. bestimmend sind. Die Impulshaltigkeit der Geräusche ist in der o. g. Schalleistung enthalten.

Bei Baumaschinenverladetätigkeiten ergeben sich anhand von einzelnen Pegelspitzen höhere Schalleistungspegel. Legt man zugrunde, dass eine Baumaschinenverladung ca. 15 Minuten in Anspruch nimmt und hierbei die Baumaschine 5 Minuten im oberen Drehzahlbereich in Betrieb ist, ergibt sich unter Berücksichtigung von einzelnen Geräuschspitzen bis  $L_{W\max} = 120 \text{ dB(A)}$  eine Schalleistung von  $L_w = 107 \text{ dB(A)}$  für eine Verladung. Hierin ist eine evtl. Impulshaltigkeit durch die Anschlaggeräusche bereits enthalten.

Für die Betankung der betrieblichen Tankstelle kann gemäß der Tankstellenlärmstudie [5] von einer Schalleistung für die Schwerkraftbetankung von  $L_w = 94,6 \text{ dB(A)}$  ausgegangen werden. Die Einwirkzeit der Verladung gibt die Studie mit maximal 60 Minuten an.

### 2.8.3 Geräuschemissionen von LKW, Transportern und PKW

Der Technische Bericht [2] differenziert LKW-Fahrgeräusche nach Leistung in LKW < 105 kW und LKW > 105 kW. Die Untersuchung gibt bezogen auf ein 1 m-Wegelement und auf 1 Stunde folgende Schallleistungspegel für die LKW an:

$$L_{WA,1h} = 62 \text{ dB(A)/m bei Leistung } < 105 \text{ kW}$$

$$L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)/m bei Leistung } \geq 105 \text{ kW}$$

Aufgrund dieser geringen Differenz kann im Regelfall auf eine Unterscheidung der verschiedenen Leistungsklassen verzichtet und vom Emissionsansatz für die leistungstärkeren LKW ausgegangen werden:

$$L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$$

Durch das Anlassen des Fahrzeugs, TÜrenschiagen und Geräusche der Betriebsbremse (Luftabblasen) können Schalleistungen bis zu  $L_W = 108 \text{ dB(A)}$  auftreten.

Für Rangiergeräusche von LKW auf Betriebsgeländen ist ein mittlerer Schalleistungspegel anzusetzen, der in Abhängigkeit von dem Umfang der erforderlichen Rangiertätigkeiten 3 dB bis 5 dB über dem, auf die Beurteilungszeit bezogenen Schalleistungspegel  $L_{WA,r}$  eines Streckenabschnittes liegt.

Bei der Berechnung wurde ein Zuschlag für das Rangieren der LKW von 5 dB berücksichtigt.

Da in Bezug auf die zu erwartenden LKW-Frequentierungen nicht ausgeschlossen werden kann, dass die jeweiligen Fahrzeuge mit akustischen Rückfahrwarnern ausgestattet sind, müssen diese neben den eigentlichen Fahr- und Rangiergeräuschen ebenfalls betrachtet werden.

Durch Herstellerangaben sowie eigenen Messungen konnte für Warn-einrichtungen ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 101 \text{ dB(A)}$  ermittelt werden. Da es sich um eine Warneinrichtung handelt, ist des Weiteren ein Tonzuschlag von  $K_T = 6 \text{ dB}$  gemäß TA-Lärm zu berücksichtigen. Auf Grundlage dieser Ausgangsdaten ergibt sich bei Schrittgeschwindigkeit (5 km/h) für die Rückfahrwarnanlage ein längenbezogener Schalleistungspegel von  $L_{WA,1h} = 70 \text{ dB(A)/m}$ . Dieser beinhaltet aufgrund der kontinuierlichen Einwirkzeit bereits einen Impulzzuschlag  $K_I$  gemäß TA-Lärm.

Somit ergibt sich für die Rangierabschnitte eine Gesamtschalleistung (Rangier- und Warnsignalgeräusch) von  $L_{WA,1h} = 72 \text{ dB(A)/m}$ .

In der anschließenden Berechnung und Beurteilung wurde bei der LKW-Anlieferung für die Anfahrt ein längenbezogener Schalleistungspegel von  $L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$  bzw. vor den Verladebereichen ein längenbezogener Schalleistungspegel von  $L_{WA,1h} = 72 \text{ dB(A)/m}$  berücksichtigt. Für die Abfahrt wurde für die gesamte Fahrstrecke ein  $L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$  eingestellt.

Bei den oben beschriebenen Emissionsdaten handelt es sich um Werte, die spezifisch beim Fahrverkehr auf Betriebsgeländen zu erwarten sind.

Sie sind demnach nicht ohne Weiteres zur Berechnung der Geräuschimmissionen von Erschließungsstraßen und klassifizierten Straßen anwendbar.

#### 2.8.4 Ausgangsdaten für die Parkplatzberechnung

Nach Informationen des Betriebsleiters sind für die Mitarbeiter ca. 30 Stellplätze im südlichen Betriebsgeländebereich angeordnet. Zudem werden auf dem westlichen Betriebsgelände Firmenfahrzeuge sowie Baumaschinen abgestellt. Da es sich um 2 voneinander getrennte Stellplatzbereiche, die nicht unmittelbar an der öffentlichen Straße liegen, handelt, kann die Berechnung der Ausgangsdaten nach dem getrennten Berechnungsverfahren gemäß Parkplatzlärmstudie [1] erfolgen. Für die einzelnen Stellplatzbereiche sind anhand der einzelnen Stellplätze folgende Schalleistungspegel zugrunde zu legen, wobei ein Impulzzuschlag von  $K_i = 4 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt wurde:

Mitarbeiterstellplätze (30 PKW-Stellplätze):

$L_w = 81,8 \text{ dB(A)}$  je Bewegung und Stunde

Firmenfahrzeuge Abstellplatz (6 LKW-Stellplätze):

$L_w = 93,0 \text{ dB(A)}$  je Bewegung und Stunde

Für das Schließen von Fahrzeugtüren bzw. –kofferraumdeckeln ist gemäß Parkplatzlärmstudie [1] ein Spitzenpegel von  $L_{w,max} = 99,5 \text{ dB(A)}$  zu erwarten. Für Druckluftgeräusch der LKW wurde ein Spitzenpegel von  $L_{w,max} = 108,0 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

Diese Werte wurden emissionsseitig im Berechnungsmodell berücksichtigt.

#### 2.8.5 Geräuschimmissionen des Staplerverkehrs

Die Studie [4] gibt für Gabelstaplerfahrgeräusche Schalleistungen von  $L_w = 99 \text{ dB(A)}$  bis  $103 \text{ dB(A)}$  an. Bestimmend, in Bezug auf die Gabelstaplerfahrgeräusche sind die Gabelanschlagereignisse bei Leerfahrten.

Bezüglich des Gabelstaplerverkehrs wurde zur Abdeckung eines „Worst-Case-Ansatzes“ eine Schalleistung von  $L_w = 103 \text{ dB(A)}$  in der Berechnung berücksichtigt. Dieser Wert gilt für einen dieselbetriebenen Gabelstapler der höheren Leistungsklasse.

### 3. Immissionsberechnung und Beurteilung

Für die detaillierte Immissionsberechnung wurden alle für die Schallausbreitung wichtigen baulichen und topografischen Gegebenheiten (z.B. Haupt- und Nebengebäude, Höhenlinien, Höhenpunkte, Bruchkanten, bestehende Lärmschutzwände und -wälle etc.) lage- und höhenmäßig in ein digitales Modell überführt. Lagemäßig sind die Eingabedaten in der Plotdarstellung im Anhang 1 des Gutachtens wiedergegeben.

### 3.1 Im Plangebiet zu erwartende Gewerbegeräuschemissionen

Bei der Berechnung von Beurteilungspegeln sind gemäß TA-Lärm die nachfolgenden Zuschläge zu berücksichtigen, wenn Geräusche Impuls- bzw. Ton- oder Informationshaltig sind oder in Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit auftreten.

#### 3.1.1 Impulshaltigkeit der Geräusche

Sofern die Geräusche Impulse aufweisen, die einen Zuschlag  $K_i$  gemäß TA Lärm erforderlich machen, so ist dieser in den zuvor beschriebenen Emissionskennwerten bereits enthalten.

#### 3.1.2 Ton- und Informationshaltigkeit

Für die Geräuschquellen, für die bei der Beurteilung ein Zuschlag für Ton- bzw. Informationshaltigkeit gerechtfertigt ist, ist dies in Abschnitt 2.8 beschrieben.

#### 3.1.3 Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Für Schallquellen, die während Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit einwirken, wurde bei Bildung des jeweiligen Teilbeurteilungspegels der Zuschlag von 6 dB berücksichtigt, wenn sich die Immissionspunkte in einem allgemeinen Wohngebiet oder aber in Nutzgebieten mit noch höherer Schutzbedürftigkeit befinden.

#### 3.1.4 Meteorologische Korrektur $C_{met}$

Um für die Beurteilung auf der sicheren Seite zu liegen, wurde die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  nicht berücksichtigt.

#### 3.1.5 Berechnung der Gewerbegeräuschemissionen

Bei der Berechnung kam das alternative Verfahren der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ zur Anwendung. Die Beurteilung der Geräuschemissionen wurde nach den Kriterien der TA-Lärm durchgeführt.

Es wurden die im Abschnitt 2.3 beschriebenen und mit dem Betreiber abgestimmten und als Extremsituation bezeichneten Betriebsabläufe und die unter 2.8 erläuterten Emissionskennwerte angesetzt.

Aus dem Grund, dass der vorhandene Betrieb Robert Schmidt GmbH verpflichtet ist, die zulässigen Immissionsrichtwerte an den bestehenden schutzbedürftigen Wohngebäuden einzuhalten, wurden für die Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr) die Angaben des Betreibers iterativ so eingestellt, bis am nächstgelegenen vorhandenen Wohnhaus der Nachtrichtwert erreicht wurde. Die auf diese Weise ermittelte Situation wurde in das Berechnungsmodell übernommen.

Somit wurde im Zusammenhang mit den Gewerbegeräuschemissionen, die innerhalb des Plangebietsbereichs zu erwarten sind, von folgender Nutzung ausgegangen:

Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr):

- Kontinuierlicher Betrieb von 10 Stunden innerhalb der Werkstatthalle bei geöffneten Toren mit einem Innenpegel  $L_i = 83$  dB(A).
- 2-stündiger Gabelstaplereinsatz im westlichen Betriebsgelände Bereich.
- Baumaschinenverladung auf dem westlichen Betriebsgeländebereich mit einer gesamten Einwirkzeit von 1,5 Stunden.
- Verladung von Materialien auf dem westlichen Betriebsgeländebereich mit einer Einwirkzeit von 2 Stunden.
- 15 LKW Abfahrten zum jeweiligen Einsatzort.
- 20 LKW Anfahrten zum vorgesehenen Stellplatz im westlichen Betriebsgelände Bereich.
- An- und Abfahrt von 15 Transportern.
- An- und Abfahrt von 5 Zulieferer LKW am Tag.
- Eine An- und Abfahrt eines Tankfahrzeuges.
- 60 Minuten Verladung eines LKW mit Kraftstoff.
- Abfahrt von insgesamt 30 PKW vom Mitarbeiterparkplatz im südlichen Betriebsgeländebereich.

Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr):

- Anfahrt von insgesamt 30 PKW zur Mitarbeiterstellplätzen im südlichen Betriebsgeländebereich im der Zeit zwischen 05.30 und 06.00 Uhr.
- Abfahrt von 5 LKW vom LKW-Stellplatz im westlichen Betriebsgeländebereich im der Zeit zwischen 05.30 und 06.00 Uhr.
- Abfahrt von 5 Transportern vom westlichen Betriebsgelände im der Zeit zwischen 05.30 und 06.00 Uhr.

Um die schalltechnischen Anforderungen der TA-Lärm an der nahe-  
liegenden Wohnbebauung zu erfüllen, sind die o.a. Annahmen durch  
die Firma einzuhalten.

Die unter den zuvor beschriebenen Randbedingungen im Plangebiet zu  
erwartenden Gewerbegeräuschemissionen zur Tageszeit sind in der  
Rasterlärmkarte im Anhang 4 für Erdgeschosse und im Anhang 5 für  
Obergeschosse des Gutachtens dargestellt.

Wie die Karten verdeutlichen, wird der Tagesrichtwert eines Mischge-  
bietes (MI) von 60 dB(A) fast im gesamten ausgewiesenen Mischge-  
bietsbereich eingehalten. Lediglich im direkten Nahbereich des Gewer-  
betriebes Robert Schmidt GmbH wird der Richtwert eines Mischge-  
bietes (MI) bis zu einer Tiefe von 10 m in das Plangebiet überschritten.  
Entsprechend dem vorliegenden Bebauungsplanentwurf liegt die Bau-  
grenze der zukünftigen Bebauung 14 m von der östlichen Plangebiets-  
grenze entfernt. Demnach ist der erforderliche Schutzabstand zum Ge-  
werbebetrieb, um die Anforderungen eines Mischgebietes (MI) zu er-  
füllen, gegeben.

Außerdem ist den Rasterlärmkarten in den Anhängen 4 und 5 zu ent-  
nehmen, dass der in einem allgemeinen Wohngebiet (WA) geltende  
Immissionsrichtwert von 55 dB(A) je nach Geschosshöhe ab einem Ab-  
stand 30 m bis 37 m von der östlichen Plangebietsgrenze unterschritten  
wird.

Die Anhänge 6 und 7 geben die zu erwartende Gewerbe-  
räuschimmissionen innerhalb des Plangebietes zur Nachtzeit wieder.  
Wie die Rasterlärnkarten zeigen, wird zur Nachtzeit der Immissions-  
richtwert eines Mischgebiets (MI) ebenfalls fast im gesamten Mischge-  
bietsbereich eingehalten. Im direkt an den Gewerbebetrieb angrenzen-  
den Bereich kann der Nachtrichtwert eines Mischgebiets (MI) von  
45 dB(A) bis zu einer Tiefe von 12 m überschritten werden. Wird der  
vorgesehene Abstand von 14 m für die Baugrenze eingehalten, so sind  
keine Überschreitungen des Richtwertes an der geplanten Wohnbe-  
bauung zu erwarten.

Der Immissionsrichtwert eines allgemeinen Wohngebietes (WA) zur  
Nachtzeit von 40°dB(A) wird ab einem Abstand (abhängig von Ge-  
schossebene) erst ab einem Abstand von 50°m bis 60°m von der östli-  
chen Plangebietsgrenze eingehalten. Wird ein Schutzabstand von min.  
60 m von der östlichen Plangebietsgrenze bis zu schutzbedürftiger  
Wohnbebauung mit einem Schutzcharakter eines allgemeinen Wohn-  
gebietes (WA) berücksichtigt, wird der geltende Richtwert von 40 dB(A)  
eingehalten.

### 3.1.6 Spitzenpegelbewertung

Entsprechend TA-Lärm ist auch zu prüfen, ob durch einzelnen Pegel-  
spitzen der jeweilige Tagesimmissionsrichtwert um nicht mehr als  
30°dB und der Nachtimmissionsrichtwert um nicht mehr als 20°dB  
überschritten wird.

Die Bewertung in Bezug auf Spitzenpegel ergab, dass der zulässige Spitzenpegel zur Tageszeit eines Mischgebietes (MI) von 90 dB(A) im gesamten Plangebiet eingehalten wird. Auch der Spitzenpegel eines allgemeinen Wohngebietes (WA) von 85°dB(A) wird im für das allgemeine Wohngebiet (WA) vorgesehenen Bereich eingehalten.

Auch zur Nachtzeit werden die schalltechnischen Anforderungen im Zusammenhang mit dem Spitzenpegel im vorgesehenen Mischgebiet (MI) und allgemeinen Wohngebiet (WA) erfüllt. Die Berechnungsergebnisse hierzu sind in den Anhängen 8 bis 11 aufgeführt.

#### 4. Maßnahmen und Empfehlungen

##### **Schutzabstände:**

Wird mit einer möglichen Bebauung ein Schutzabstand von ca. 60 m zur Betriebsgrenze eingehalten, so sind keine Maßnahmen erforderlich, um ein allgemeines Wohngebiet (WA) umzusetzen. Ab einem Abstand von ca. 12 m von der Plangebietsgrenze ist ein Mischgebiet (MI) möglich.

Wenn die erforderlichen Schutzabstände mit den geplanten Wohngebäuden je nach Gebietseinstufung und Geschosshöhe aus planerischer Sicht nicht eingehalten werden können, sollen die schutzbedürftigen Räume an den vom Gewerbebetrieb abgewandten Gebäudeseiten angeordnet werden.

## 5. Qualität der Prognose

Eine Qualität der Prognose wird im Wesentlichen durch folgende Faktoren bestimmt:

- Qualität der Schalleistungspegel der Geräuschquellen
- Genauigkeit der Ausbreitungsberechnung des Prognosemodells
- Aussagekraft der angesetzten Betriebsdaten zur Bildung des Beurteilungspegels

Im Zusammenhang mit den Emissionsdaten wurden Schalleistungspegel aus Studien angesetzt.

Diese Emissionsdaten liegen erfahrungsgemäß auf der sicheren Seite, sodass Abweichungen nach oben nicht zu erwarten sind. Gleiches gilt für die Einwirkzeiten, welche im oberen Erwartungsbereich liegen.

Hinsichtlich der Genauigkeit des Prognosemodells gibt die DIN ISO 9613-2 im Abschnitt 9 Hinweise. So kann der Tabelle 5 aus dem Abschnitt eine geschätzte Genauigkeit, je nach Abstand von  $\pm 1$  bis  $\pm 3$  dB(A), der sehr pauschalisiert ist. Die Genauigkeit der Prognose wird daher mit  $\pm 1,5$  dB(A) abgeschätzt.

## 6. Zusammenfassung

Um die Errichtung neuer Wohngebäude zu ermöglichen, beabsichtigt die Ortsgemeinde Müschenbach (VGV- Hachenburg) Grundstücke neu zu erschließen. Hierzu soll der Bebauungsplan „Zur Luisenlust“ aufgestellt werden. Östlich an das Plangebiet schließt das Betriebsgelände der Firma Robert Schmidt Hoch- Tief- Straßenbau GmbH an.

Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung wurden die im Plangebiet zu erwartenden Gewerbegeräuschimmissionen ermittelt und bewertet.

Die Berechnungsergebnisse in Bezug auf die Gewerbegeräuschimmissionen haben gezeigt, dass die Anforderungen aus schaltechnischer Sicht an ein Mischgebiet (MI) erst ab einem Abstand von ca. 12 m von der östlichen Plangebietsgrenze erfüllt werden. Die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm eines allgemeinen Wohngebietes (WA) werden ab einer Tiefe von ca. 60 m von der östlichen Plangebietsgrenze eingehalten.

Werden die erforderlichen Abstände mit der zukünftigen schutzbedürftigen Wohnbebauung eingehalten, so sind keine Maßnahmen erforderlich. Falls die erforderlichen Schutzabstände aus planerischer Sicht nicht eingehalten werden können, sollen die schutzbedürftigen Räume an den vom Gewerbebetrieb abgewandten Gebäudeseiten angeordnet werden.

Boppard-Buchholz, 06.02.2017

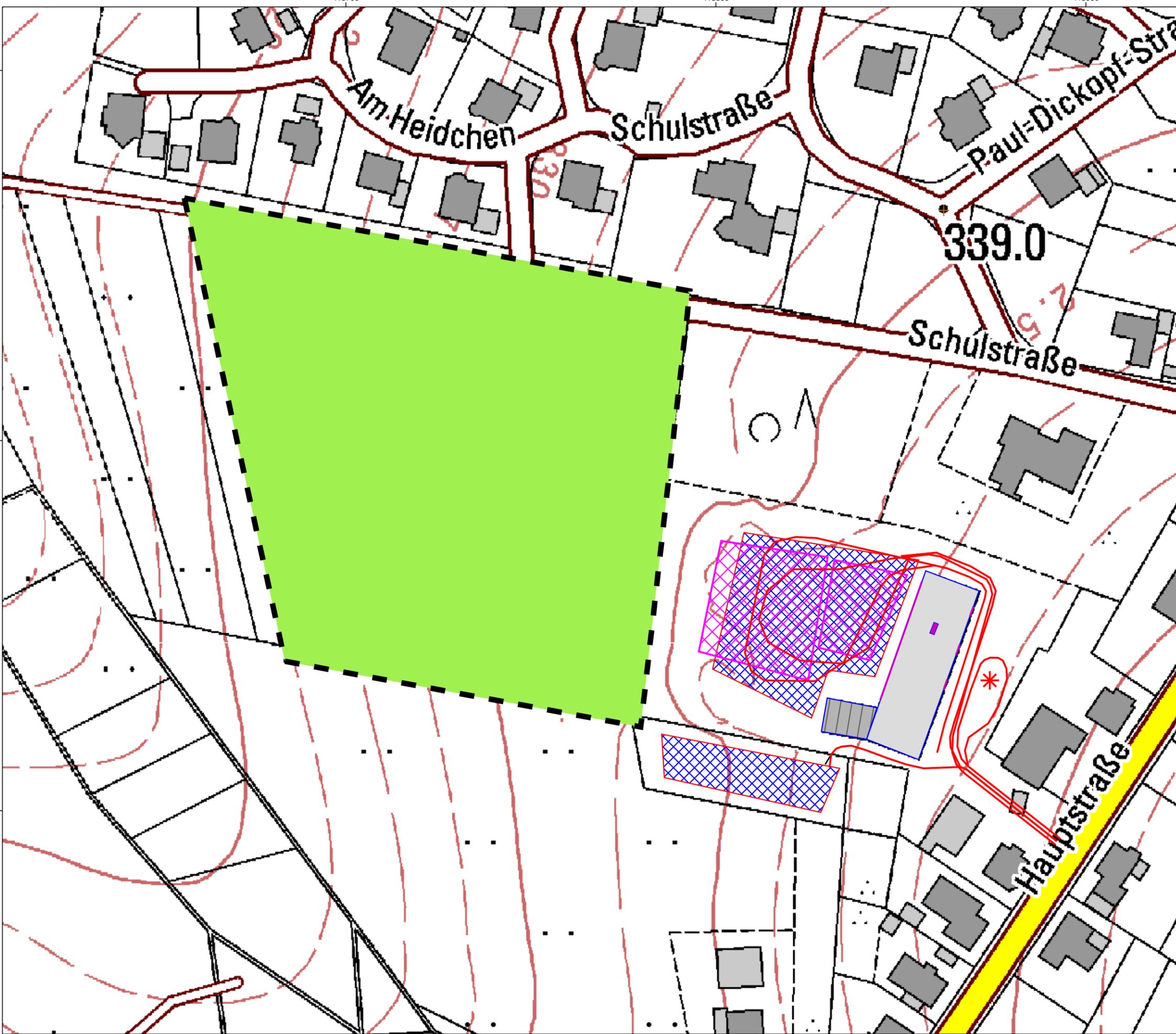


SCHALLTECHNISCHES  
INGENIEURBÜRO **pies**

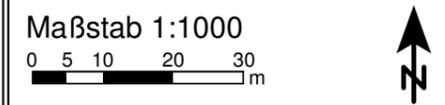
*Kai Pies*  
Benannte Messstelle nach §§26/28 BImSchG  
Verordneter Sachverständiger  
Birkenstrasse 34 • 56154 Boppard-Buchholz  
Tel. 06743 2199 • [Kai@schallschutz-pies.de](mailto:Kai@schallschutz-pies.de)  
Dr.-Ing. Kai Pies



Sachverständiger  
A. Stumpf



- Legende
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Parkplatz
  - Linienschallquelle
  - Flächenschallquelle
  - Werkstatthalle
  - Plangebiet
  - Schallquelle



Projekt: 17610  
17610-Müschbach, Bauleitplanung OG Müschbach

Bearbeiter:	Datum:
A. Stumpf	03.02.2017

Bezeichnung:  
**Lageplan**

# Anhang 2



Birkenstraße 34  
56154 Boppard-Buchholz

Fon: 06131/9712633  
Fax: 06742 / 3742  
E-mail :  
A. Stumpf@schallschutz-pies.de



Maßstab 1:1000

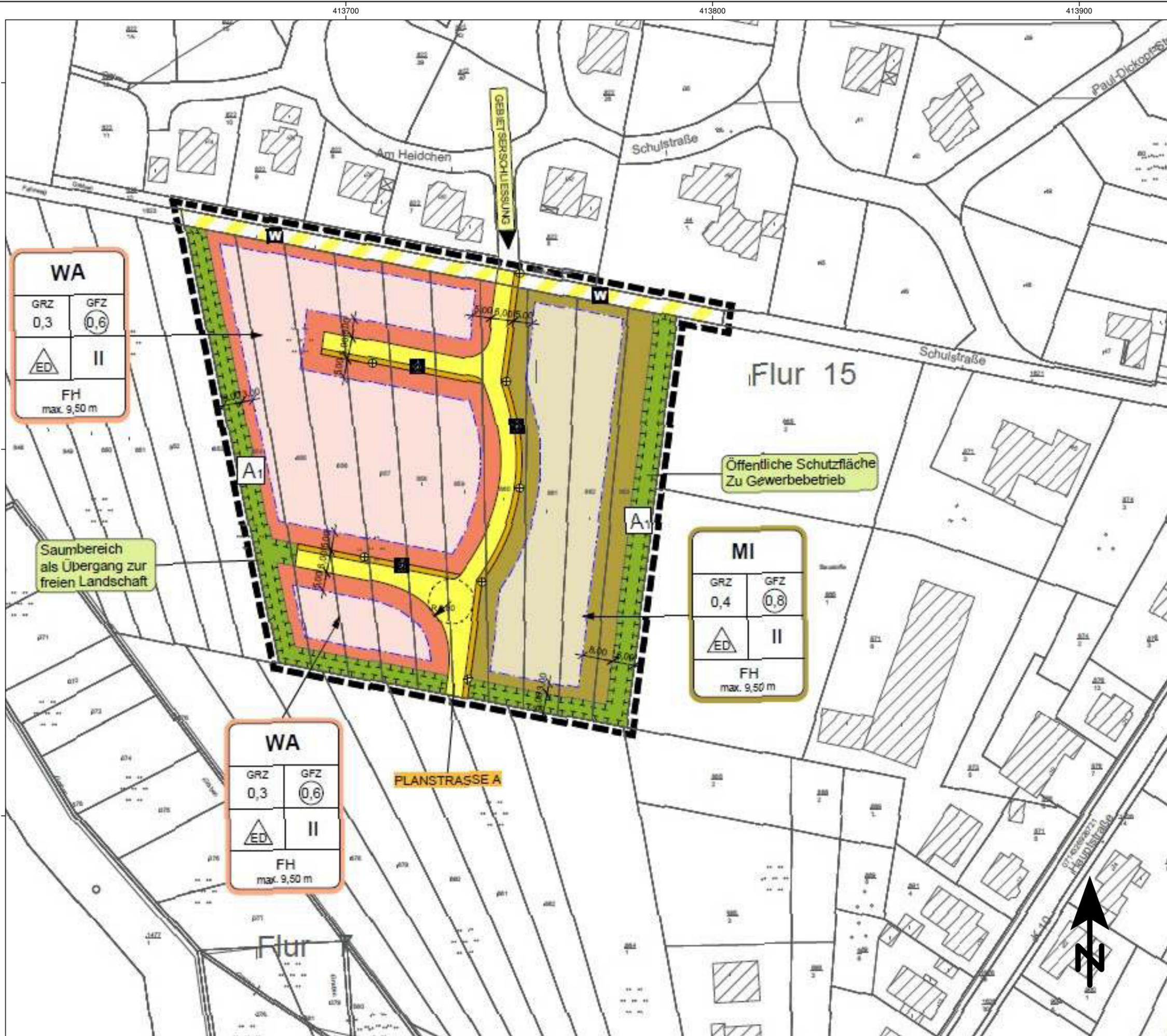


Projekt: 17610  
17610-Müschenbach, Bauleitplanung OG Müschenbach

Bearbeiter:  
A. Stumpf

Datum:  
03.02.2017

Bezeichnung:  
Luftbildausschnitt  
der Gemeinde  
Müschenbach



Der Plan ist nicht maßstabsgetreu

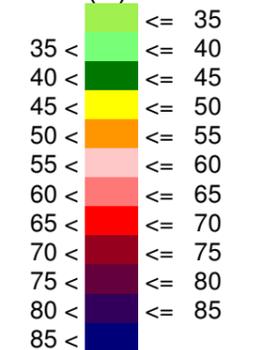
Projekt: 17610  
17610-Müschbach, Bauleitplanung OG Müschbach

Bearbeiter: A. Stumpf  
Datum: 06.02.2017

Bezeichnung:

Bebauungsplanentwurf

Pegelwerte  
in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Stellplätze
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Industriehalle
- Plangebiet
- Schallquelle

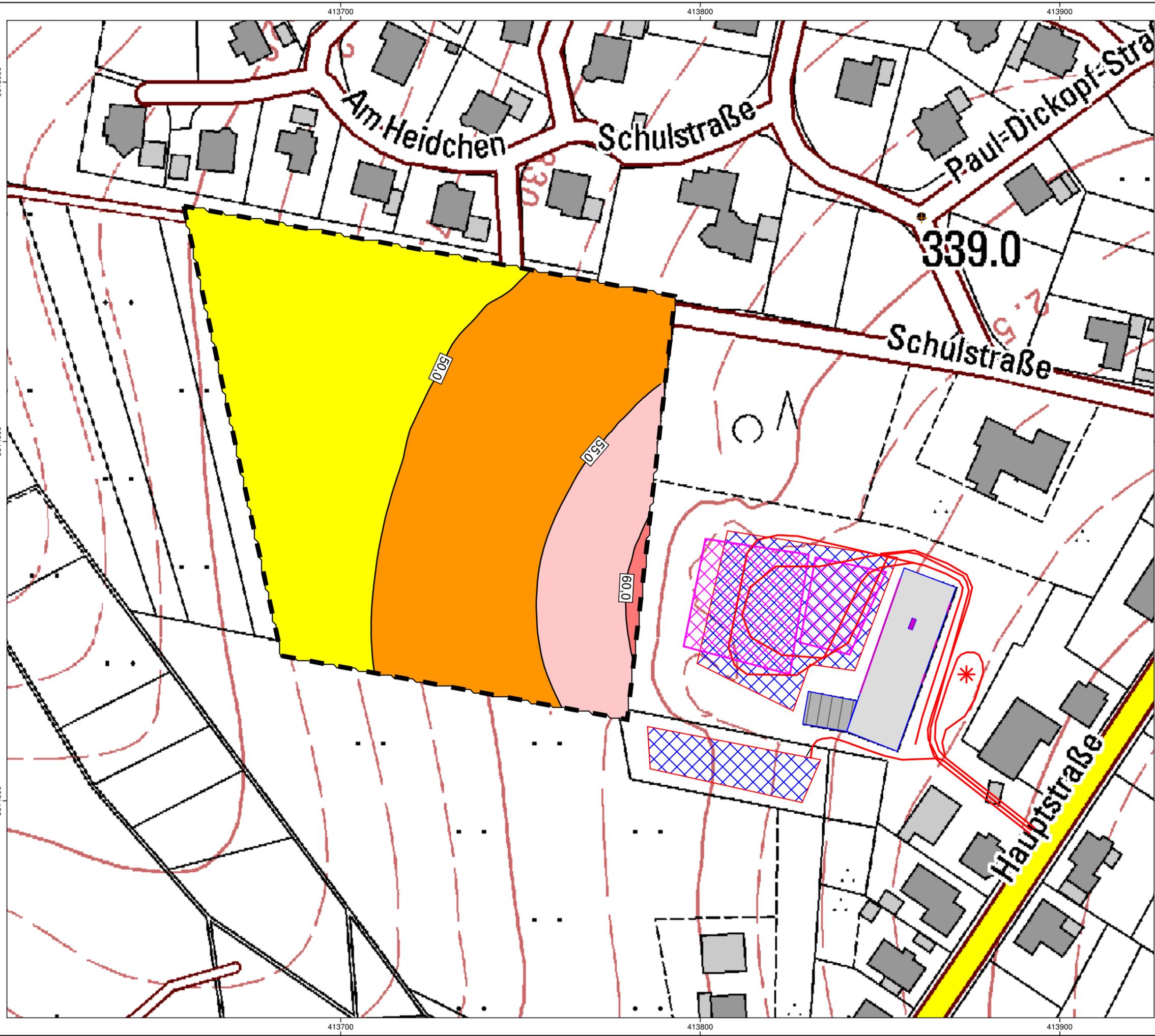
Maßstab 1:1000



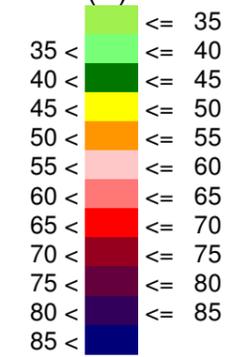
Projekt: 17610  
17610-Müschbach, Bauleitplanung OG Müschbach

Bearbeiter: A. Stumpf	Datum: 03.02.2017
--------------------------	----------------------

Bezeichnung:  
Rasterlärmkarte  
Geräuschimmissionen  
Gewerbe  
EG tags



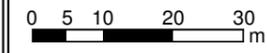
Pegelwerte  
in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Stellplätze
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Industriehalle
- Plangebiet
- Schallquelle

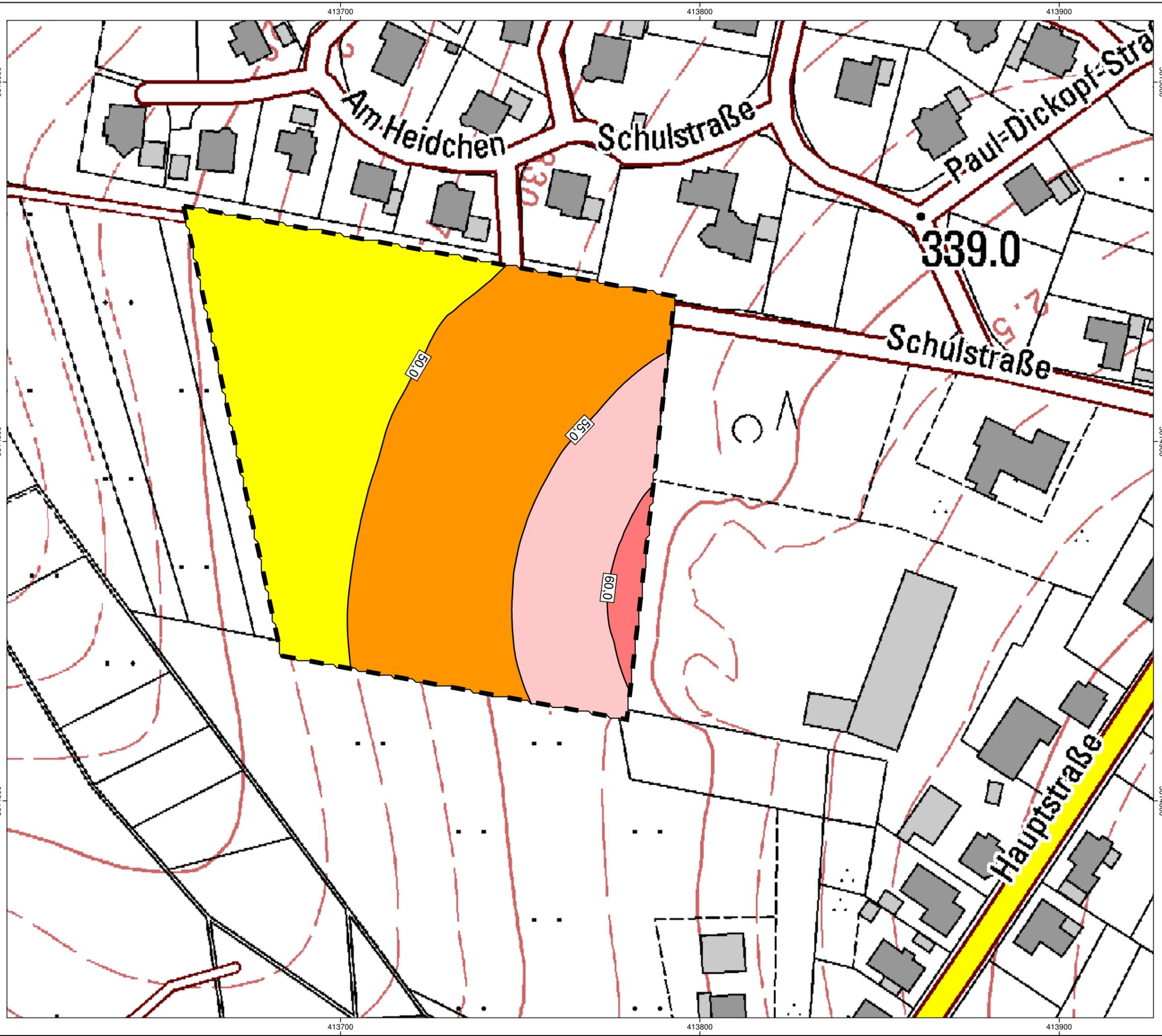
Maßstab 1:1000



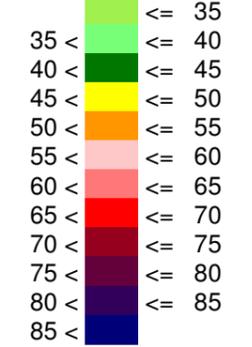
Projekt: 17610  
17610-Müschbach, Bauleitplanung OG Müschbach

Bearbeiter:	Datum:
A. Stumpf	03.02.2017

Bezeichnung:  
 Rasterlärmkarte  
 Geräuschimmissionen  
 Gewerbe  
 1. OG tags



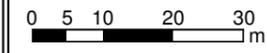
Pegelwerte  
in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Stellplätze
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Industriehalle
- Plangebiet
- Schallquelle

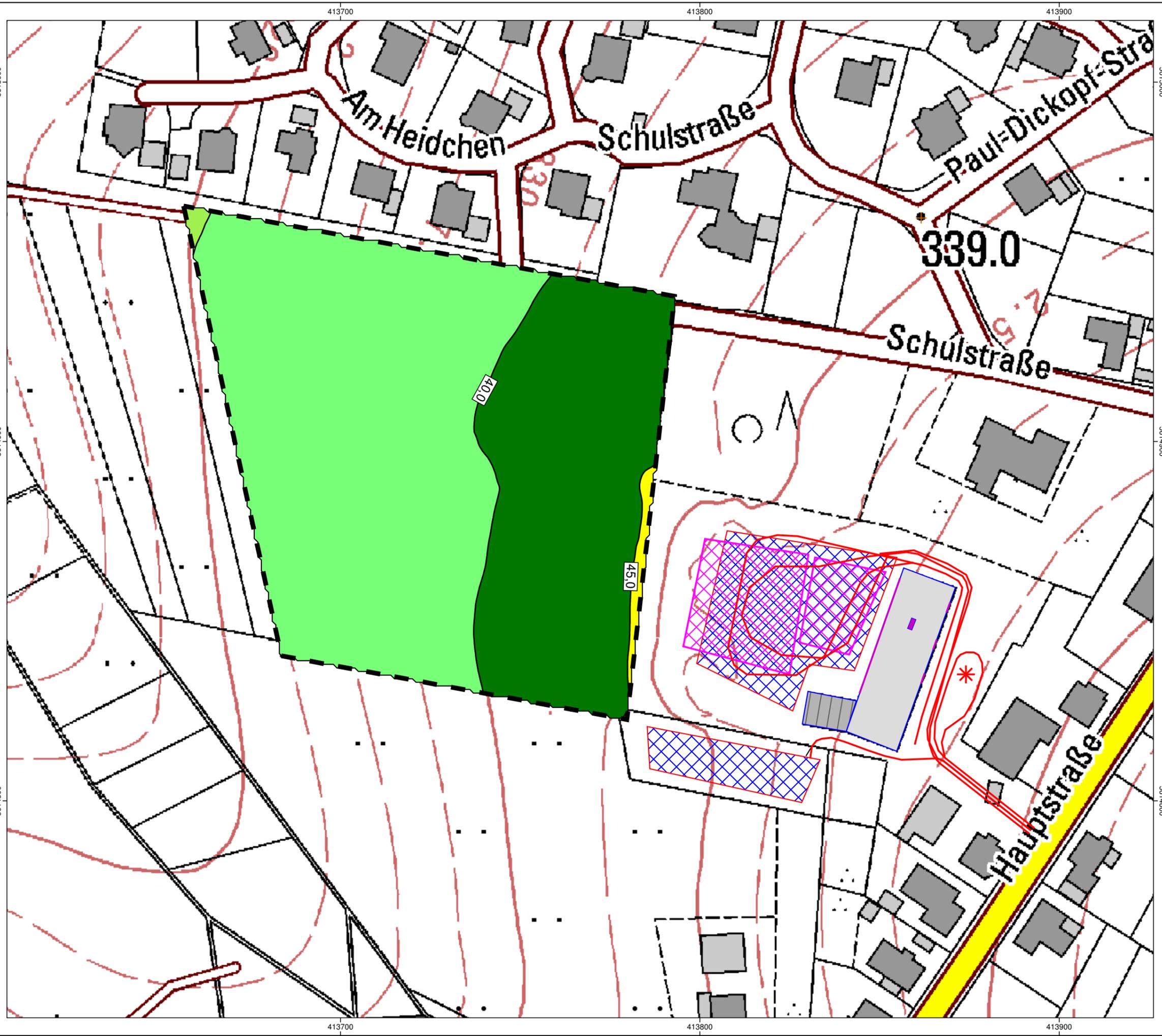
Maßstab 1:1000



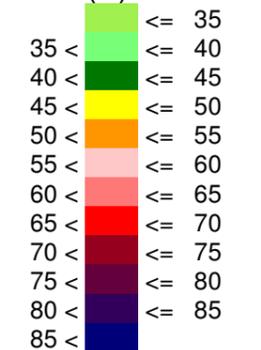
Projekt: 17610  
17610-Müschbach, Bauleitplanung OG Müschbach

Bearbeiter: A. Stumpf	Datum: 03.02.2017
--------------------------	----------------------

Bezeichnung:  
 Rasterlärmkarte  
 Geräuschimmissionen  
 Gewerbe  
 EG nachts



Pegelwerte  
in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Stellplätze
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Industriehalle
- Plangebiet
- Schallquelle

Maßstab 1:1000

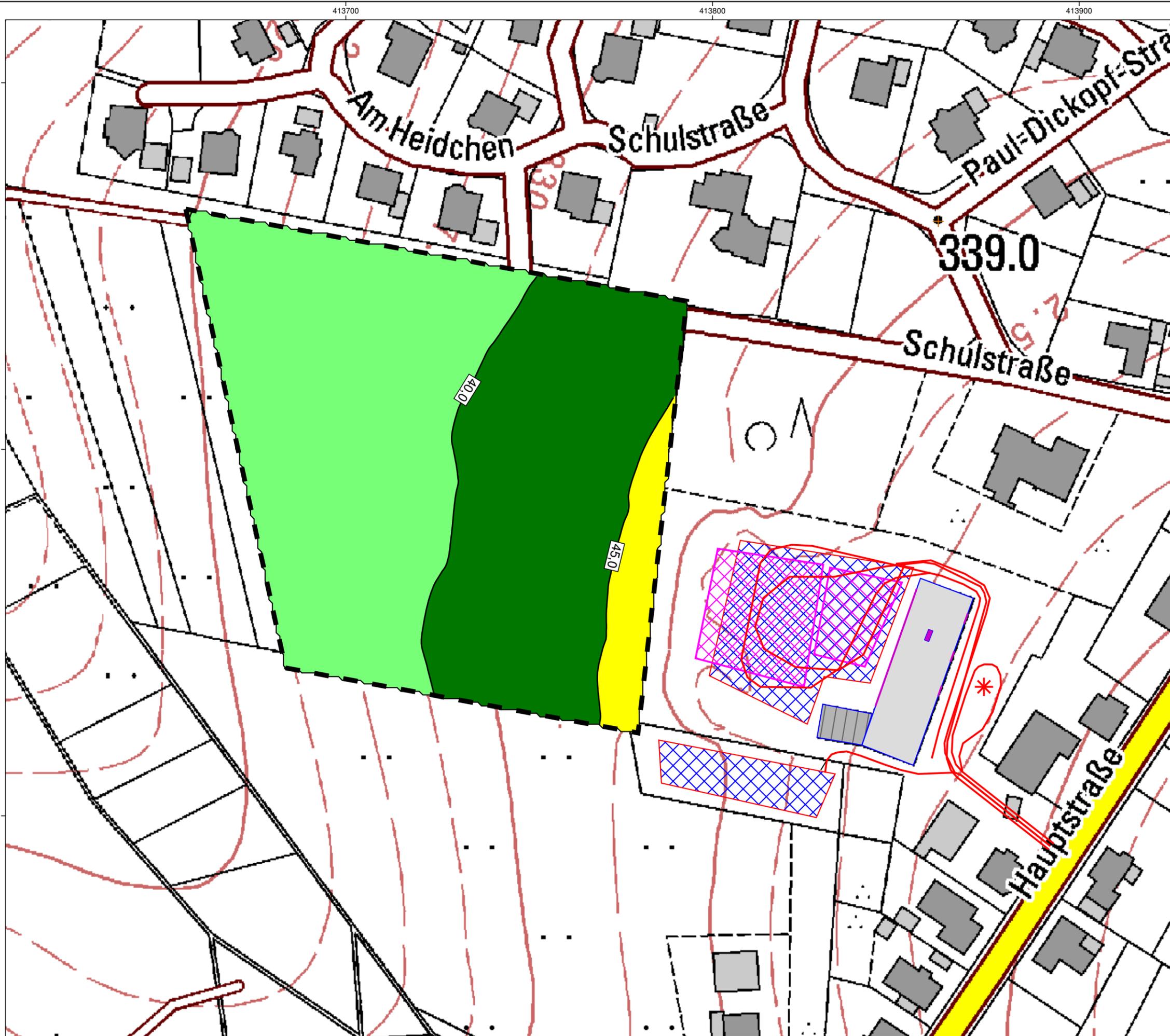


Projekt: 17610  
17610-Müschbach, Bauleitplanung OG Müschbach

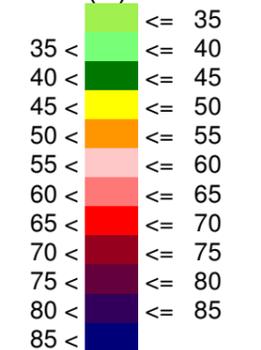
Bearbeiter:  
A. Stumpf

Datum:  
03.02.2017

Bezeichnung:  
Rasterlärmkarte  
Geräuschimmissionen  
Gewerbe  
1. OG nachts



Pegelwerte  
in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Stellplätze
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Industriehalle
- Plangebiet
- Schallquelle

Maßstab 1:1000

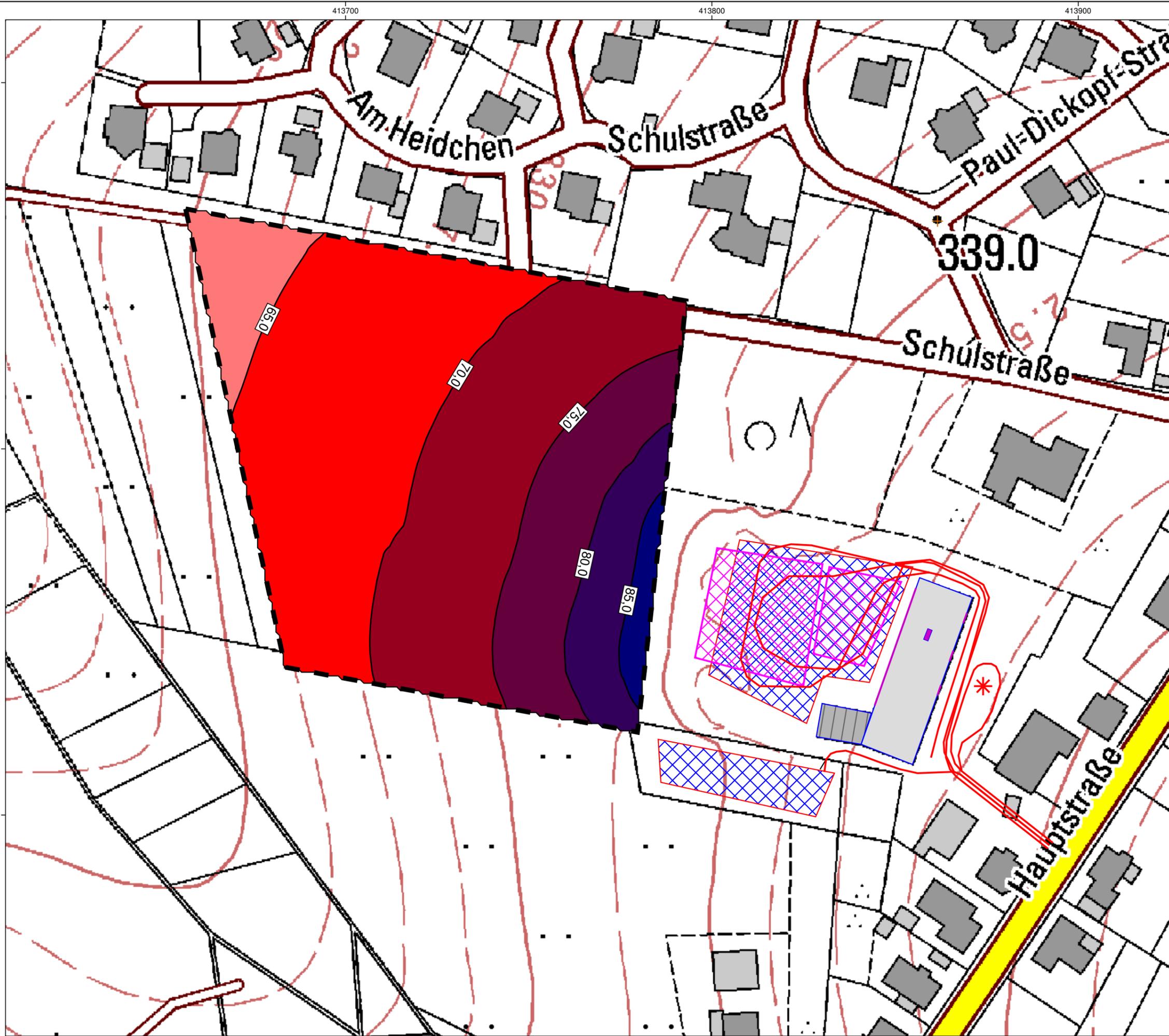


Projekt: 17610  
17610-Müschbach, Bauleitplanung OG Müschbach

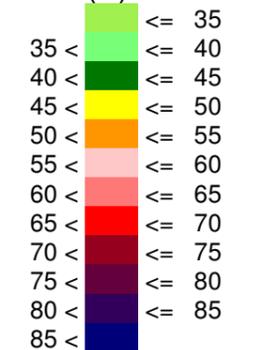
Bearbeiter:  
A. Stumpf

Datum:  
03.02.2017

Bezeichnung:  
Rasterlärmkarte  
Spitzenpegel  
auf der Höhe  
der EG tags



Pegelwerte  
in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Stellplätze
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Industriehalle
- Plangebiet
- Schallquelle

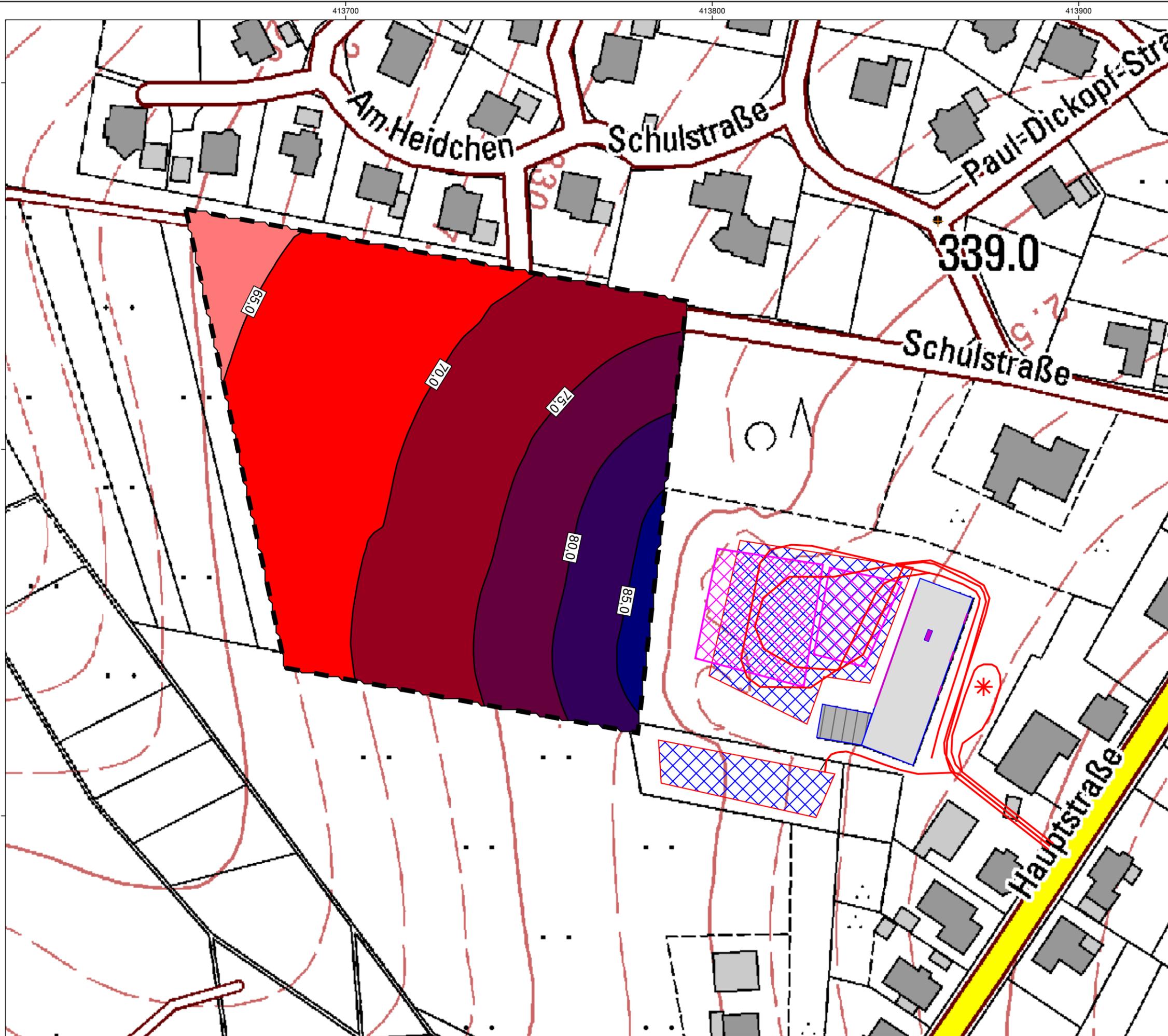
Maßstab 1:1000



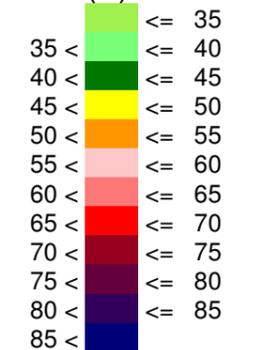
Projekt: 17610  
17610-Müschbach, Bauleitplanung OG Müschbach

Bearbeiter: A. Stumpf	Datum: 03.02.2017
--------------------------	----------------------

Bezeichnung:  
Rasterlärmkarte  
Spitzenpegel  
auf der Höhe  
der 1. OG tags



Pegelwerte  
in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Stellplätze
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Industriehalle
- Plangebiet
- Schallquelle

Maßstab 1:1000



Projekt: 17610

17610-Müschbach, Bauleitplanung OG Müschbach

Bearbeiter:

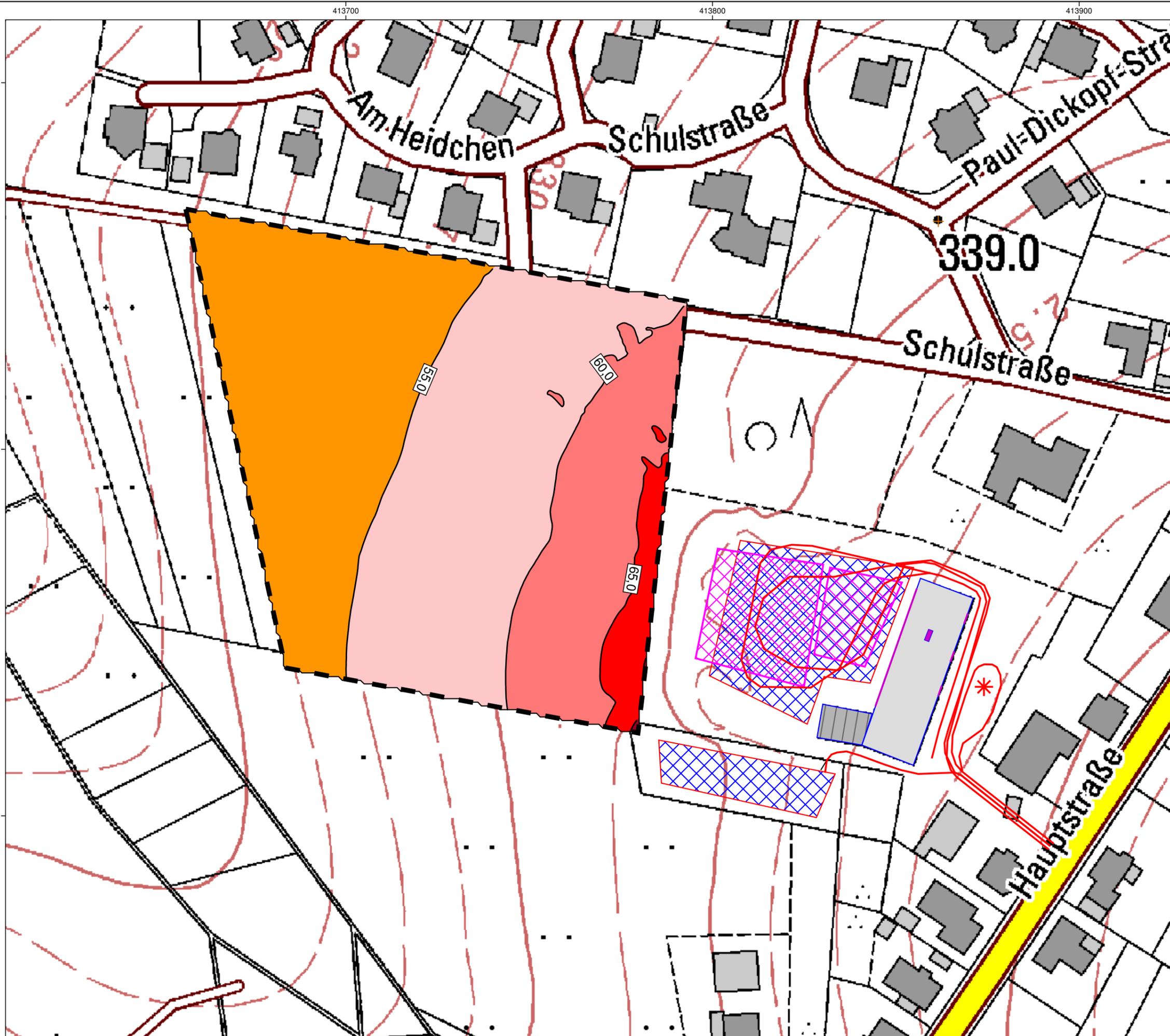
A. Stumpf

Datum:

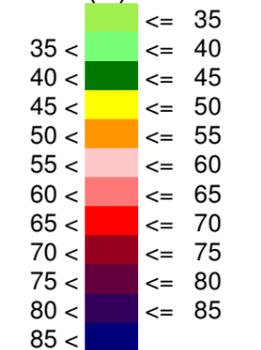
03.02.2017

Bezeichnung:

Rasterlärmkarte  
Spitzenpegel  
auf der Höhe  
der EG nachts



Pegelwerte  
in dB(A)



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Stellplätze
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Industriehalle
- Plangebiet
- Schallquelle

Maßstab 1:1000



Projekt: 17610  
17610-Müschbach, Bauleitplanung OG Müschbach

Bearbeiter:  
A. Stumpf

Datum:  
03.02.2017

Bezeichnung:

Rasterlärmkarte  
Spitzenpegel  
auf der Höhe  
der 1. OG nachts

