



# **SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE**

**Neubau eines Penny-Marktes**

**Hirschauer Straße, 72108 Rottenburg-Wurmlingen**

## **AUFTRAGGEBER:**

Penny-Markt GmbH  
DC Wiesloch/Neuh.  
Im Unteren Wald  
69168 Wiesloch

## **BEARBEITER:**

Dr. Frank Schaffner

**BERICHT NR.:** 19-2898

21.12.2019

---

**DR. GRUSCHKA Ingenieurgesellschaft mbH**

**Schalltechnisches Büro**

64297 Darmstadt - Strohweg 45 - Tel. 0 61 51 / 2 78 99 67  
[dr.gruschka.gmbh@t-online.de](mailto:dr.gruschka.gmbh@t-online.de) - [www.dr-gruschka-schallschutz.de](http://www.dr-gruschka-schallschutz.de)



## **INHALT**

- 0 Zusammenfassung**
- 1 Sachverhalt und Aufgabenstellung**
- 2 Grundlagen**
- 3 Anforderungen an den Immissionsschutz**
- 4 Vorgehensweise**
- 5 Ausgangsdaten**
- 6 Ergebnisse**

**Anhang**

## **0** Zusammenfassung

In 72108 Rottenburg-Wurmlingen ist am südöstlichen Ortsausgang südlich der Hirschauer Straße (B 28) in Richtung Hirschau der Neubau eines Penny-Marktes geplant (s. **Abb. 1** im Anhang).

Die Lärmimmissionsprognose für das geplante Vorhaben führt zum Ergebnis, dass unter Beachtung folgender Randbedingungen die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz der TA Lärm /1/ erfüllt sind:

- Öffnungszeiten Montag bis Samstag von 8 - 21 Uhr,
- Andienung durch bis zu 5 Lkw zwischen 6 - 22 Uhr,
- Gesamt-Schalleistungspegel der ins Freie Schall abstrahlenden haustechnischen Anlagen am Ort der in **Abb. 1** im Anhang entsprechend gekennzeichneten Schallquellen:

2 Wärmepumpen (Hersteller: DAIKIN, Modellbezeichnung: ALTHERMA – R410A):

$$L_{WA,ges} = 72 \text{ dB(A)},$$

1 Axialventilatorgaskühler (Hersteller: TEKO Whiteline, Modellbezeichnung: WGR 7-70V EC26 / MF, elektr. Leistung 52,1 kW):

$$L_{WA} = 67 \text{ dB(A)}.$$

Die Geräuschemissionen der haustechnischen Anlagen sind entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik weder impuls- noch tonhaltig.

Unter Berücksichtigung der o. g. Randbedingungen sind im Einwirkungsbereich des geplanten Penny-Marktes die maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm /1/ tags und nachts um mindestens 6 dB(A) unterschritten. In diesem Fall liefert gemäß Kap. 3.2.1 der TA Lärm /1/ das geplante Vorhaben keinen relevanten Immissionsbeitrag. Damit werden bestehende oder zukünftige Betriebe und Anlagen durch das geplante Vorhaben aus Sicht des Schallimmissionsschutzes nicht über das bereits heute erforderliche Maß hinaus eingeschränkt.

## **1 Sachverhalt und Aufgabenstellung**

In 72108 Rottenburg-Wurmlingen ist am südöstlichen Ortsausgang südlich der Hirschauer Straße (B 28) in Richtung Hirschau der Neubau eines Penny-Marktes geplant (s. **Abb. 1** im Anhang).

Die Öffnungszeiten betragen Montag bis Samstag 8 - 21 Uhr. An Sonn- und Feiertagen ist der Markt geschlossen.

Die Details der örtlichen Situation und der Planung werden als bekannt vorausgesetzt.

Im Rahmen der vorliegenden Schallimmissionsprognose sollen die Geräuscheinwirkungen durch das geplante Vorhaben auf den Einwirkungsbereich gemäß TA Lärm /1/ prognostiziert und beurteilt werden. Falls erforderlich, sollen geeignete Lärmschutzmaßnahmen angegeben werden.

Die in Gegenlage zum Plangebiet nördlich der Hirschauer Straße gelegene Mehrzweckhalle Wurmlingen (s. gleichnamiger Bebauungsplan\*) besitzt keine Immissionsempfindlichkeit i. S. d. TA Lärm /1/. Für die westlich gelegene Bebauung existiert kein Bebauungsplan\*. Im Flächennutzungsplan\*\* ist hier gemischte Baufläche (M) festgesetzt. Gleiches gilt für das westlich an die Mehrzweckhalle angrenzende Gebiet. Östlich und südlich grenzen Ackerflächen an das Plangebiet.

\*: <https://www.rottenburg.de/bebauungsplaene+wurmlingen.94838.htm?Inav=113610>

\*\* : <https://www.rottenburg.de/flaechennutzungsplan.113624.htm?Inav=21>

## **2**     **Grundlagen**

- /1/     Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 28. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017
  
- /2/     16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146), geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
  
- /3/     Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, 2007, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg
  
- /4a/    "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen" vom 16.05.1995, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden
  
- /4b/    "Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Lebensmittelmärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Lebensmittelmärkten", 2005, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden
  
- /5/     Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90, Ausgabe 1990, eingeführt durch das allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.4.1990 des Bundesministers für Verkehr, StB 11/14.86.22-01/25 Va 90
  
- /6/     DIN ISO 9613-2, "Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien", Ausgabe Oktober 1999.

### 3 Anforderungen an den Immissionsschutz

Die TA Lärm /1/ nennt zur Beurteilung von Gewerbelärm aus **Betriebsgrundstücken** und bei der **Ein- und Ausfahrt** folgende Immissionsrichtwerte:

**Tab. 3.1:** Immissionsrichtwerte nach TA Lärm /1/

	Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte / [dB(A)]	
		tags (6 – 22 Uhr)	nachts (22 – 6 Uhr)
1	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
2	reine Wohngebiete	50	35
3	allgemeine Wohngebiete	55	40
4	Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
5	urbane Gebiete	63	45
6	Gewerbegebiete	65	50

Die Immissionsrichtwerte gelten außen (d. h. vor den Gebäuden) und sind mit den Beurteilungspegeln zu vergleichen.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen aus dem Betriebsgelände dürfen die Immissionsrichtwerte in **Tab. 3.1** um nicht mehr als tags 30 dB(A) und nachts 20 dB(A) überschreiten ("**Spitzenpegelkriterium**").

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist je nach Auffälligkeit ein Zuschlag  $K_T$  anzusetzen (**Ton-/Informationshaltigkeitszuschlag**).

Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist je nach Störwirkung ein Zuschlag  $K_I$  anzusetzen (**Impulzzuschlag**).

Für folgende Zeiten ist außer in Kern-, Dorf-, Misch-, urbanen und Gewerbegebieten bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von  $K_R = 6$  dB(A) zu berücksichtigen ("**Ruhezeitzuschlag**"):

an Werktagen	6 – 7 Uhr
	20 – 22 Uhr
an Sonn- und Feiertagen	6 – 9 Uhr
	13 – 15 Uhr
	20 – 22 Uhr.

Der Beurteilungspegel  $L_r$  ist wie folgt zu berechnen:

$$L_r = 10 \cdot \log\left\{\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{AFeq,j} + K_{T,j} + K_{R,j})}\right\} \text{ dB(A)} \quad (\text{Gl. 3.1})$$

mit:

$T_r$  Beurteilungszeitraum (tags 16 h, nachts 1 h)

$T_j$  Teilzeit j

$N$  Zahl der Teilzeiten

$L_{AFeq,j}$  Mittelungspegel während der Teilzeit  $T_j$

$K_{T/j}$  = Ton-/Informations-/Impulshaltigkeitszuschlag

$K_R$  = Ruhezeitzuschlag.

Die Ruhezeitzuschläge werden, falls vom Tagesgang der Geräuschemissionen und von der Immissionsempfindlichkeit im Einwirkungsbereich erforderlich, bei den Schallausbreitungsrechnungen entsprechend den Tagesganglinien der berücksichtigten Schallquellen programmintern vergeben.

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage stehen, sind nach TA Lärm /1/ der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen zu beurteilen.

Geräusche des anlagenbezogenen An- und Abfahrverkehrs auf **öffentlichen Verkehrsflächen** in einem Abstand von bis zu 500 m vom Betriebsgrundstück (außer in Gewerbe- und Industriegebieten) sollen gemäß Kap. 7.4 der TA Lärm /1/ durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit:

- sie die Beurteilungspegel der bestehenden Verkehrsgeräusche um mindestens 3 dB(A) erhöhen **und**
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist **und**
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV /2/) erstmals oder weitergehend überschreiten.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /2/ betragen:

**Tab. 3.2:** Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV /2/

<b>Gebietsnutzung</b>	<b>Immissionsgrenzwerte / [dB(A)]</b>	
	tags (6 – 22 Uhr)	nachts (22 – 6 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime, Altenheime	57	47
reine und allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kern-, Dorf-, Mischgebiete, Außenbereich	64	54
Kleingartengebiete	64	64
Gewerbegebiete	69	59

#### **4** Vorgehensweise

Vom geplanten Vorhaben und seinem Einwirkungsbereich wird auf der Grundlage der digitalen Liegenschaftskarte mit Entwurfsplanung ein digitales Schallquellen-, Hindernis- und Geländemodell erstellt (SoundPLAN Vs. 7.4, s. **Abb. 1** im Anhang).

Die richtlinienkonformen Schallausbreitungsrechnungen erfolgen unter Berücksichtigung der Schallreflexion und -abschirmung am Betriebsgebäude des Penny-Marktes.

An nächstgelegenen Wohnhäuser im Einwirkungsbereich des geplanten Vorhabens werden Immissionspunkte in 8 m über Gelände gelegt (s. **Abb. 1** im Anhang). Sind an diesen Aufpunkten die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz eingehalten, so ist sichergestellt, dass auch an den übrigen Wohnhäusern in der Nachbarschaft die Anforderungen erfüllt sind.

Zur Berücksichtigung der langfristig einwirkenden Geräusche ist gemäß TA Lärm /1/ in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 /6/ ein Langzeitmittelungspegel zu bestimmen. Es wird vom prognostizierten Mittelungspegel die meteorologische Korrektur ( $C_{met}$ ) subtrahiert. Diese Korrektur berücksichtigt eine Vielzahl von Witterungsbedingungen, die sowohl günstig wie auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können. Der zur Berechnung der meteorologischen Korrektur heranzuziehende Faktor  $C_0$ , der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt, wird mit  $C_0 = 2$  dB(A) angesetzt. Die so errechnete Korrektur geht von einer etwa gleichen Häufigkeit aller Windrichtungen aus; auch bei anderen Windverteilungen liegt der Fehler in der Regel innerhalb von  $\pm 1$  dB(A). Für Quellen ohne Spektrum wird der Bodeneffekt nach dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 /6/ berechnet.

## 5 Ausgangsdaten

Die nachfolgend aufgeführten Schallleistungspegel entstehen am Ort der Schallquellen, dienen als Eingangsdaten für die Schallausbreitungsrechnungen und dürfen nicht mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /1/ verglichen werden.

### Pkw-Parkierungsverkehr

Die Schallleistungspegel des Pkw-Parkierungsverkehrs auf dem Betriebsgelände werden in **Tab. 5.1** gemäß Gl. 11a der "Parkplatzlärmstudie" /3/ berechnet (Erläuterungen s. u.). Das in dieser Studie beschriebene Verfahren führt im Vergleich zu Messungen i. d. R. zu Ergebnissen auf der sicheren Seite. Das Rechenverfahren berücksichtigt sowohl die Emissionen aus dem Parkplatzsuchverkehr auf den Fahrgassen als auch die Emissionen aus dem Ein- und Ausparken in den einzelnen Stellplätzen, also das Rangieren, An- und Abfahren und Türenschiagen. Durch entsprechende Zuschläge werden weiterhin z. B. das Schieben von Einkaufswagen sowie die erhöhte Störwirkung durch impulshaltige Geräusche berücksichtigt.

**Tab. 5.1:** Schallleistungspegel Pkw-Parkierungsverkehr

Einwirkzeit	Schallleistungspegel in dB(A)	
	$L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \times \log( B \times N ) = L_{WA,1h}$	
8.00 - 21.00 Uhr	63 + 3 + 4 + 4,3 + 0 + 10 x log( 62 x 1,49 ) =	<b>94,0 dB(A)</b>

Erläuterungen:

- $L_{W0}$  = 63 dB(A) = Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde
- $K_{PA}$  = Zuschlag für die Parkplatzart in dB(A)
- $K_I$  = Zuschlag für Impulshaltigkeit in dB(A)
- $B$  = Bezugsgröße = Anzahl der Stellplätze
- $f$  = Stellplätze pro Einheit der Bezugsgröße
- $K_D$  = Zuschlag für Durchfahr- und Parkplatzsuchverkehr  
 =  $2,5 \times \log(f \times B - 9)$  dB(A) für  $f \times B > 10$  Stellplätze  
 = 0 für  $f \times B \leq 10$  Stellplätze  
 $f = 1,00$
- $K_{Stro}$  = Zuschlag für Straßenoberfläche
- $N$  = Bewegungshäufigkeit = Anzahl der Bewegungen pro Bezugsgröße und Stunde
- $L_{WA}$  = Schallleistungspegel in dB(A)

Nach Angaben der Penny-Markt GmbH werden beim geplanten Markt bis zu 1.200 Pkw-Bewegungen innerhalb der Öffnungszeit von 8 - 21 Uhr erwartet. Bei den geplanten  $B = 62$  Stellplätzen (Bezugsgröße) beträgt somit die Anzahl der Pkw-Bewegungen pro Stellplatz und Stunde  $N = 1.200 \text{ Pkw-Bewegungen} / (62 \text{ SP} \times 13 \text{ h}) = 1,49$ . Für die Vor- und Nachlaufzeit außerhalb der Öffnungszeiten wird von 10 % der o. g. Frequentierung ausgegangen. Die Größe  $f = 1$  entspricht nach Kap. 8.2.1 der "Parkplatzlärmstudie" /3/ Parkplätzen, bei denen die Anzahl der Stellplätze die Bezugsgröße ist. Für die mit ungefastem Pflaster ausgeführten Verkehrsflächen, wodurch

dauerhaft ein lautes Klappern der Einkaufswagen verhindert wird, werden gemäß Tab. 34 der "Parkplatzlärmstudie" /3/ die Zuschläge für "Parkplätze an Einkaufszentren - lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster"  $K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$  und  $K_I = 4 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt. Der Zuschlag  $K_{Stro}$  entfällt nach Kap. 8.2.1 der "Parkplatzlärmstudie" /3/ bei Parkplätzen an Einkaufszentren mit asphaltierter oder mit Betonsteinen gepflasterter Oberfläche, da die Pegelerhöhung durch Einkaufswagen pegelbestimmend ist und im Zuschlag  $K_{PA}$  für die Parkplatzart bereits berücksichtigt ist.

Der Schalleistungspegel aus **Tab. 5.1** wird mittels entsprechender Tagesganglinie der in **Abb. 1** im Anhang gekennzeichneten Schallquelle "Pkw-Parkierungsverkehr" zugeordnet (Emissionshöhe 0,5 m über Gelände).

### **Einkaufswagen-Sammelbox**

Nach Kap. 8.2 der "Lkw-Studie" /4b/ errechnet sich der auf eine Stunde bezogene Schalleistungspegel  $L_{WA,r}$  (inkl. Impulzzuschlag) beim Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen in der Sammelbox nach:

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \cdot \log(n)$$

mit:  $L_{WA,r}$  auf 1 Stunde bezogener Gesamt-Schalleistungspegel,  
 $L_{WA,1h}$  zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde,  
bei Wagen mit Metallkorb ist  $L_{WA,1h} = 72 \text{ dB(A)}$ ,  
 $n$  Anzahl der Ereignisse pro Stunde (hier nach Angaben der Penny-Markt GmbH bis zu 800 Kunden pro Tag, d. h.  $n = 800 \text{ Kunden} * 2 \text{ Ereignisse/Kunde} / 13 \text{ h} = 123,1 \text{ Ereignisse pro Stunde}$ )

$$L_{WA,r} = 72 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log(123,1) \text{ dB(A)} = \mathbf{92,9 \text{ dB(A)}}.$$

Der Schalleistungspegel wird der in **Abb. 1** Anhang gekennzeichneten Schallquelle der Einkaufswagen-Sammelbox zugeordnet (Emissionshöhe 1 m über Gelände, Tagesganglinie entsprechend Parkierungsverkehr, d. h. auch unter Berücksichtigung einer Vor- und Nachlaufzeit außerhalb der Öffnungszeiten).

Da die Impulshaltigkeit von Geräuschen mit wachsender Entfernung zwischen Quelle und Aufpunkt abnimmt, stellt dieser Ansatz eine Maximalwertannahme dar.

Die Geräusche, die beim Fahren der Einkaufswagen auf den Parkebenen auftreten, sind bereits im Emissionsansatz zu **Tab. 5.1** berücksichtigt.

### Lkw-Fahrstrecke

Nach Angaben der Penny-Markt GmbH erfolgt die Andienung des geplanten Marktes zwischen 6 - 22 Uhr:

- 6 x pro Woche O&G-Belieferung mit Lkw mit Kühlaggregat zwischen 6.00 und 21.00 Uhr,
- 3 x pro Woche Trockensortimentsanlieferung (ohne Kühlaggregat) mit Lkw zwischen 7.00 – 21.30 Uhr,
- 2 x pro Woche Tiefkühlanlieferung mit Lkw mit Kühlaggregat zwischen 7.00 – 21.00 Uhr,
- 6 x pro Woche Anlieferung Zeitschriften und Bäcker mit „Sprinter“ zwischen 6.30 und 21.30 Uhr.

**Im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite wird von 5 Lkw pro Tag, davon 2 mit Kühlaggregat, zwischen 6 - 22 Uhr ausgegangen.**

Gemäß Kap. 8.1.2 der "Lkw-Studie" /4b/ beträgt der auf eine Stunde und 1-m-Wegelement bezogene Schalleistungspegel beim **Fahren eines Lkw** auf Betriebsgeländen:

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

Dieser Schalleistungspegel wird der in **Abb. 1** im Anhang gekennzeichneten Linienschallquelle "Lkw-Fahrstrecke" für das oben angegebene Lkw-Aufkommen sowie dessen Tagesgang zugeordnet (Emissionshöhe 0,5 m über Gelände). Durch eine entsprechende Anordnung der Linienschallquelle sind das Rangieren sowie die Hin- und Rückfahrt der Lieferfahrzeuge auf dem Betriebsgelände berücksichtigt (und damit der in Kap. 8.1.2 der "Lkw-Studie" /4b/ vorgeschlagene Rangierzuschlag).

### Lkw Be-/Entladen

Nach Kap. 5.3 der "Lkw-Studie" /4a/ beträgt der auf eine Stunde bezogene Beurteilungs-Schalleistungspegel (inkl. Impulzzuschlag) beim **Be- bzw. Entladen** eines Lkw an einer Außenrampe  $L_{WA,1h} = 95,8 \text{ dB(A)}$  (s. **Tab. 5.2**).

**Tab. 5.2:** Schalleistungspegel Ladevorgänge an Außenrampe pro Lkw

Vorgang	auf 1 h bezogener Schalleistungspegel $L_{WA,1h}/[\text{dB(A)}]$	Anzahl der Ereignisse n	Beurteilungs-Schalleistungspegel $L_{WA,r}/[\text{dB(A)}]$
1	2	3	4
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	78	40	94,0
Rollgeräusche, Wagenboden	75	40	91,0
<b>energetische Summe:</b>			<b>95,8</b>

Dieser Schalleistungspegel wird für das oben angegebene Lkw-Aufkommen sowie dessen Tagesgang der in **Abb. 1** im Anhang gekennzeichneten Schallquelle "Lkw Be-/Entladen" an der Verladerampe zugeordnet (Emissionshöhe 1,5 m über Gelände).

#### **Lkw-Kühlaggreat**

Beim Betrieb eines **Lkw-Kühlaggreates** beträgt nach Tab. 19 der Parkplatzlärmstudie /3/ unter Beachtung der Einschaltzyklen von ca. 15 min/h der auf 1 h bezogene Schalleistungspegel:

$$L_{WA,1h} = 91 \text{ dB(A)}.$$

Der Schalleistungspegel wird für das oben angegebene "Lkw mit Kühlaggreat"-Aufkommen sowie dessen Tagesgang der in **Abb. 1** im Anhang gekennzeichneten Punktschallquelle "Lkw-Kühlaggreat" zuzuordnen (Emissionshöhe 3 m über Gelände).

#### **Haustechnische Anlagen**

Nach Angaben der Penny-Markt GmbH betragen die Schalldruckpegel der beiden auf dem Dach der Anlieferung aufgestellten Wärmepumpen (Hersteller: DAIKIN, Modellbezeichnung: ALTHERMA – R410A) in  $s = 1$  m Entfernung je 54 dB(A). Hieraus folgt mit den Anlagenabmessungen  $T / B / H = 0,35 \text{ m} / 0,9 \text{ m} / 1,345 \text{ m}$  nach dem Hüllflächenverfahren der Gesamt-Schalleistungspegel der beiden Anlagen:

$$L_{WA} = 54 + 10 \cdot \log(2 \cdot (T+2 \cdot s)^{(H+s)} + 2 \cdot (B+2 \cdot s)^{(H+s)} + (T+2 \cdot s)^{(B+2 \cdot s)}) + 10 \cdot \log(2) \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA} = 72 \text{ dB(A)}.$$

Nach Angaben der Penny-Markt GmbH beträgt der Schalleistungspegel des ebenfalls auf dem Dach der Anlieferung aufgestellten Axialventilatorgaskühlers (Hersteller: TEKO Whiteline, Modellbezeichnung: WGR 7-70V EC26 / MF, elektr. Leistung 52,1 kW):

$$L_{WA} = 67 \text{ dB(A)}.$$

Die Anlagengeräusche sind dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechend weder ton- noch impulshaltig.

Die o. g. Schalleistungspegel werden den in **Abb. 1** im Anhang entsprechend gekennzeichneten Punktschallquellen zugeordnet (Emissionshöhe 8 m über Gelände). Im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite wird von einer Einwirkzeit von 24 h ausgegangen.

Die Papierpresse befindet sich im Inneren des Gebäudes, so dass hierdurch keine Geräuschemissionen ins Freie entstehen.

### **Maximalpegel**

Gemäß TA Lärm /1/ sind möglicherweise auftretende kurzzeitige Pegelspitzen zusätzlich gesondert zu beurteilen ("Spitzenpegelkriterium"). Hierzu gehören auch die Geräusche von Rückfahrwarnern, da diese aufgrund der geringen Einwirkzeit keinen relevanten Beitrag zum Beurteilungspegel liefern.

Zusätzlich beim Rangieren, Bremsen und Fahren von Lkw auftretende Maximal-Schalleistungspegel am Ort der Schallquelle betragen gemäß Kap. 8.1.2 der "Lkw-Studie" /4b/ bis zu:

$$L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)}.$$

Vergleichbare Maximal-Schalleistungspegel können bei der Be- und Entladung oder durch die akustischen Signale von Rückfahrwarnern\* auftreten. Dieser Maximal-Schalleistungspegel wird somit zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums ebenfalls den in **Abb. 1** im Anhang gekennzeichneten Schallquellen "Lkw-Fahrstrecke" und "Lkw Be-/Entladen" zugeordnet.

\*: [http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umwelthemen/laerm/forum\\_schall/downloads/Emissionsdatenkatalog\\_2016.pdf](http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umwelthemen/laerm/forum_schall/downloads/Emissionsdatenkatalog_2016.pdf)

Beim Türenschiagen oder bei der beschleunigten Abfahrt von den Pkw-Stellplätzen betragen gemäß Tab. 35 der Parkplatzlärmstudie /3/ die in einem Abstand von 7,5 m zum Emittenten auftretenden maximalen Schalldruckpegel bis zu 74 dB(A). Der hieraus abgeleitete Schalleistungspegel am Ort der Schallquelle von:

$$L_{WA,max} = 74 + 20 \cdot \log(7,5\text{m}) + 8 \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA,max} = 99,5 \text{ dB(A)}$$

wird zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums ebenfalls der in **Abb. 1** im Anhang gekennzeichneten Flächenschallquelle "Pkw-Parkierungsverkehr" zugeordnet.

Nach Kap. 8.2 der "Lkw-Studie" /4b/ beträgt beim Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen mit Metallkorb in der Sammelbox der Maximal-Schalleistungspegel am Ort der Schallquelle:

$$L_{WA,max} = 106 \text{ dB(A)}.$$

Dieser Maximal-Schalleistungspegel wird zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums ebenfalls der in **Abb. 1** im Anhang gekennzeichneten Schallquelle "Einkaufswagen-Sammelbox" zugeordnet.

Bei der Berechnung des Spitzenpegels wird im Rechenmodell eine Punktquelle mit dem Maximalpegel entlang der Kontur der Schallquelle bewegt, so dass die Punktschallquelle zu irgendeinem Zeitpunkt eine bezüglich den Ausbreitungsbedingungen zu einem gegebenen Immissionsort "lauteste" Position einnimmt.

## 6 Ergebnisse

Die Lärmimmissionsprognose für den in 72108 Rottenburg-Wurmlingen am südöstlichen Ortsausgang südlich der Hirschauer Straße (B 28) in Richtung Hirschau geplanten Neubau eines Penny-Marktes führt zu den nachfolgend aufgeführten Ergebnissen.

### 6.1 Beurteilungspegel

In **Anlage 1** im Anhang sind die (Teil-) Beurteilungspegel durch den Betrieb des Penny-Marktes beigefügt. Die Gesamtbeurteilungspegel sind in **Tab. 6.1** zusammengefasst, die Lage der Immissionspunkte in **Abb. 1** im Anhang markiert. Bei der Immissionsprognose wurden folgende Randbedingungen berücksichtigt:

- Öffnungszeiten Montag bis Samstag von 8 - 21 Uhr,
- Andienung durch bis zu 5 Lkw zwischen 6 - 22 Uhr,
- Gesamt-Schalleistungspegel der ins Freie Schall abstrahlenden haustechnischen Anlagen am Ort der in **Abb. 1** im Anhang entsprechend gekennzeichneten Schallquellen:

2 Wärmepumpen (Hersteller: DAIKIN, Modellbezeichnung: ALTHERMA – R410A):

$$L_{WA,ges} = 72 \text{ dB(A)},$$

1 Axialventilatorgaskühler (Hersteller: TEKO Whiteline, Modellbezeichnung: WGR 7-70V EC26 / MF, elektr. Leistung 52,1 kW):

$$L_{WA} = 67 \text{ dB(A)}.$$

Die Geräuschemissionen der haustechnischen Anlagen sind entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik weder impuls- noch tonhaltig.

**Tab. 6.1:** Beurteilungspegel Penny-Markt

Immissionsort	Nutzung	Immissionsrichtwert/[dB(A)]		Beurteilungspegel/[dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
1	2	3	4	5	6
IP1	MI	60	45	39,5	32,2
IP2	MI	60	45	49,5	32,7

Unter Berücksichtigung der o. g. Randbedingungen sind gemäß **Tab. 6.1** im Einwirkungsbereich des geplanten Penny-Marktes die maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm /1/ tags und nachts um mindestens 6 dB(A) unterschritten. In diesem Fall liefert gemäß Kap. 3.2.1 der TA Lärm /1/ das geplante Vorhaben keinen relevanten Immissionsbeitrag. Damit werden bestehende oder zukünftige Betriebe und Anlagen durch das geplante Vorhaben aus Sicht des Schallimmissionsschutzes nicht über das bereits heute erforderliche Maß hinaus eingeschränkt.

## 6.2 Maximalpegel

Die bei kurzzeitigen Geräuschspitzen - z. B. beim Be- und Entladen, beim Betätigen der Lkw-Betriebsbremse, durch Rückfahrwarner, beim Türenschiagen oder bei der beschleunigten Abfahrt - möglichen Maximalpegel sind in **Anlage 2** beigefügt und in **Tab. 6.2** zusammengefasst. Die Lage der Immissionspunkte in **Abb. 1** im Anhang markiert.

**Tab. 6.2:** Maximalpegel Penny-Markt

Immissionsort	Nutzung	Immissionsrichtwert/[dB(A)]		Maximalpegel/[dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
1	2	3	4	5	6
IP1	MI	90	65	52,1	-
IP2	MI	90	65	65,7	-

Unter Berücksichtigung der o. g. Randbedingungen sind gemäß **Tab. 6.2** im Einwirkungsbereich des geplanten Penny-Marktes die maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm /1/ für kurzzeitige Geräuschspitzen eingehalten. Nachts treten keine kurzzeitigen Geräuschspitzen auf.

## 6.3 Anlagenbedingter Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Bei einem durch den Penny-Markt gemäß **Kap. 5** auf der Hirschauer Straße (B 28) bedingten maximalen Verkehrsaufkommen im Tagzeitraum (6 - 22 Uhr) von:

Lkw: 5 \* 2 Lkw-Bewegungen

Pkw: 1.200 Pkw-Bewegungen

beträgt bei Gleichverteilung der Verkehrsströme nach Westen und Osten der gemäß RLS-90 /5/ berechnete Beurteilungspegel an der mindestens ca. 6 m von der Mittelachse der Hirschauer Straße (B 28) entfernten Randbebauung nach umseitiger **Tab. 6.3** aufgerundet **tags 56 dB(A)**. Nachts findet kein Verkehr durch den Penny-Markt statt.

Hieraus folgt: Selbst wenn der anlagenbedingte Verkehr zu mehr als einer Verdopplung des bestehenden Verkehrs in der Hirschauer Straße (B 28) und damit zu einem Gesamtbeurteilungspegel von tags  $(56 + 3) \text{ dB(A)} = 59 \text{ dB(A)}$  führte, wäre an der nächstgelegenen Wohnbebauung der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /2/ für Mischgebiete von tags 64 dB(A) eingehalten. Somit besteht gemäß TA Lärm /1/ nicht die Notwendigkeit zu prüfen, ob die Geräusche des anlagenbedingten An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen durch Maßnahmen organisatorischer Art zusätzlich gemindert werden können.

**Tab. 6.3:** Beurteilungspegel anlagenbedingter Verkehr Penny-Markt

Straße	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	DTV Kfz/24h	M_T Kfz/h	M_N Kfz/h	p_T %	p_N %	v_Pkw km/h	v_Lkw km/h	D_StrO dB(A)	Steigg. %	L_m,E,T dB(A)	L_m,E,N dB(A)	L_r,T dB(A)	L_r,N dB(A)
Hirschauer Str.	605	38	0	0,8	0,0	50	50	0	< 5 %	47,2		55,2	0

Erläuterungen zu den Spalten:

- 1 DTV: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
- 2 M\_T: maßgebende stündliche Verkehrsstärke am Tag (6-22 Uhr)
- 3 M\_N: maßgebende stündliche Verkehrsstärke in der Nacht (22-6 Uhr)
- 4 p\_T: Lkw-Anteil am Tag (6-22 Uhr)
- 5 p\_N: Lkw-Anteil in der Nacht (22-6 Uhr)
- 6 v\_Pkw: zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw
- 7 v\_Lkw: zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw
- 8 Zuschlag für die Straßenoberfläche nach RLS-90, Tabelle 4
- 9 Steigung der Fahrbahn
- 10, 11  $L_{m,E} = L_m(25) + D_v + D_{Stg} + D_{Stro}$   
Emissionspegel (in 25 m Abstand zur Straße) am Tag (6-22 Uhr) und in der Nacht (22-6 Uhr)
- 12, 13 L\_r,T/N: Beurteilungspegel Tag/Nacht an den Gebäuden

#### 6.4 Prognosegenauigkeit

Aufgrund der in **Kap. 5** erläuterten Emissionsansätze auf der sicheren Seite sowie aufgrund von Erfahrungen mit vergleichbaren Anlagen wird beim bestimmungsgemäßen Betrieb des geplanten Vorhabens die Prognosegenauigkeit insgesamt mit (0 ... -2) dB(A) abgeschätzt.



Dr. Frank Schaffner



**ANHANG**

**Anlagen 1 und 2**

**Abb. 1**

# PENNY Rottenburg-Wurmlingen

## Mittlere Ausbreitung Leq - Prognose

### Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Zeitber.		Zeitbereich
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
l oder S	m,m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw'	dB(A)	Leistung pro m, m <sup>2</sup>
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet		Meteorologische Korrektur
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr		Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

## PENNY Rottenburg-Wurmlingen Mittlere Ausbreitung Leq - Prognose

Schallquelle	Zeitber.	Quellentyp	Lw	l oder S	Lw'	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Cmet	dLw	ZR	Lr
			dB(A)	m,m <sup>2</sup>	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB		dB	dB	

IP1	Nutzung	MI	LrT 39,5	dB(A)	LrN 32,2	dB(A)	LT,max 52,1	dB(A)	LN,max	dB(A)						
Einkaufswagen-Sammelbox	LrT	Punkt	92,9		92,9	3,0	101,22	-51,1	-3,0	-8,5	-0,2	0,0	-0,2	-0,8	0,0	32,0
Einkaufswagen-Sammelbox	LrN	Punkt	92,9		92,9	3,0	101,22	-51,1	-3,0	-8,5	-0,2	0,0	-0,2			
Gaskühler	LrT	Punkt	67,0		67,0	5,9	61,52	-46,8	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0
Gaskühler	LrN	Punkt	67,0		67,0	5,9	61,52	-46,8	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0
Lkw Be-/Entladen	LrT	Punkt	95,8		95,8	3,0	70,59	-48,0	-1,9	-14,8	-0,1	0,0	0,0	-5,1	0,0	28,9
Lkw Be-/Entladen	LrN	Punkt	95,8		95,8	3,0	70,59	-48,0	-1,9	-14,8	-0,1	0,0	0,0			
Lkw-Fahrstrecke	LrT	Linie	86,1	202,5	63,0	3,0	100,05	-51,0	-3,1	-7,9	-0,2	0,0	-0,4	-5,1	0,0	21,5
Lkw-Fahrstrecke	LrN	Linie	86,1	202,5	63,0	3,0	100,05	-51,0	-3,1	-7,9	-0,2	0,0	-0,4			
Lkw-Kühlaggregat	LrT	Punkt	91,0		91,0	3,0	79,37	-49,0	-1,9	-6,9	-0,2	0,0	0,0	-5,1	0,0	31,0
Lkw-Kühlaggregat	LrN	Punkt	91,0		91,0	3,0	79,37	-49,0	-1,9	-6,9	-0,2	0,0	0,0			
Pkw-Parkierungsverkehr	LrT	Fläche	94,0	2104,8	60,8	3,0	100,34	-51,0	-3,1	-6,1	-0,2	0,0	-0,2	-0,8	0,0	35,5
Pkw-Parkierungsverkehr	LrN	Fläche	94,0	2104,8	60,8	3,0	100,34	-51,0	-3,1	-6,1	-0,2	0,0	-0,2			
Wärmepumpen	LrT	Punkt	72,0		72,0	5,9	61,10	-46,7	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	31,0
Wärmepumpen	LrN	Punkt	72,0		72,0	5,9	61,10	-46,7	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	31,0

IP2	Nutzung	MI	LrT 49,5	dB(A)	LrN 32,7	dB(A)	LT,max 65,7	dB(A)	LN,max	dB(A)						
Einkaufswagen-Sammelbox	LrT	Punkt	92,9		92,9	3,0	54,95	-45,8	-1,1	-4,2	-0,1	0,0	0,0	-0,8	0,0	43,8
Einkaufswagen-Sammelbox	LrN	Punkt	92,9		92,9	3,0	54,95	-45,8	-1,1	-4,2	-0,1	0,0	0,0			
Gaskühler	LrT	Punkt	67,0		67,0	5,9	58,97	-46,4	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	26,3
Gaskühler	LrN	Punkt	67,0		67,0	5,9	58,97	-46,4	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	26,3
Lkw Be-/Entladen	LrT	Punkt	95,8		95,8	3,0	61,69	-46,8	-1,4	-15,9	-0,1	0,0	0,0	-5,1	0,0	29,5
Lkw Be-/Entladen	LrN	Punkt	95,8		95,8	3,0	61,69	-46,8	-1,4	-15,9	-0,1	0,0	0,0			
Lkw-Fahrstrecke	LrT	Linie	86,1	202,5	63,0	3,0	63,88	-47,1	-1,7	-3,6	-0,1	0,0	0,0	-5,1	0,0	31,4
Lkw-Fahrstrecke	LrN	Linie	86,1	202,5	63,0	3,0	63,88	-47,1	-1,7	-3,6	-0,1	0,0	0,0			
Lkw-Kühlaggregat	LrT	Punkt	91,0		91,0	3,0	65,72	-47,3	-1,2	-12,6	-0,1	0,0	0,0	-5,1	0,0	27,6
Lkw-Kühlaggregat	LrN	Punkt	91,0		91,0	3,0	65,72	-47,3	-1,2	-12,6	-0,1	0,0	0,0			
Pkw-Parkierungsverkehr	LrT	Fläche	94,0	2104,8	60,8	3,0	53,74	-45,6	-1,0	-1,7	-0,1	0,0	0,0	-0,8	0,0	47,8
Pkw-Parkierungsverkehr	LrN	Fläche	94,0	2104,8	60,8	3,0	53,74	-45,6	-1,0	-1,7	-0,1	0,0	0,0			
Wärmepumpen	LrT	Punkt	72,0		72,0	5,9	57,70	-46,2	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	31,5
Wärmepumpen	LrN	Punkt	72,0		72,0	5,9	57,70	-46,2	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	31,5

# PENNY Rottenburg-Wurmlingen

## Mittlere Ausbreitung Lmax - Prognose

### Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Zeit- bereich		Name des Zeitbereichs
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet	dB	Meteorologische Korrektur
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

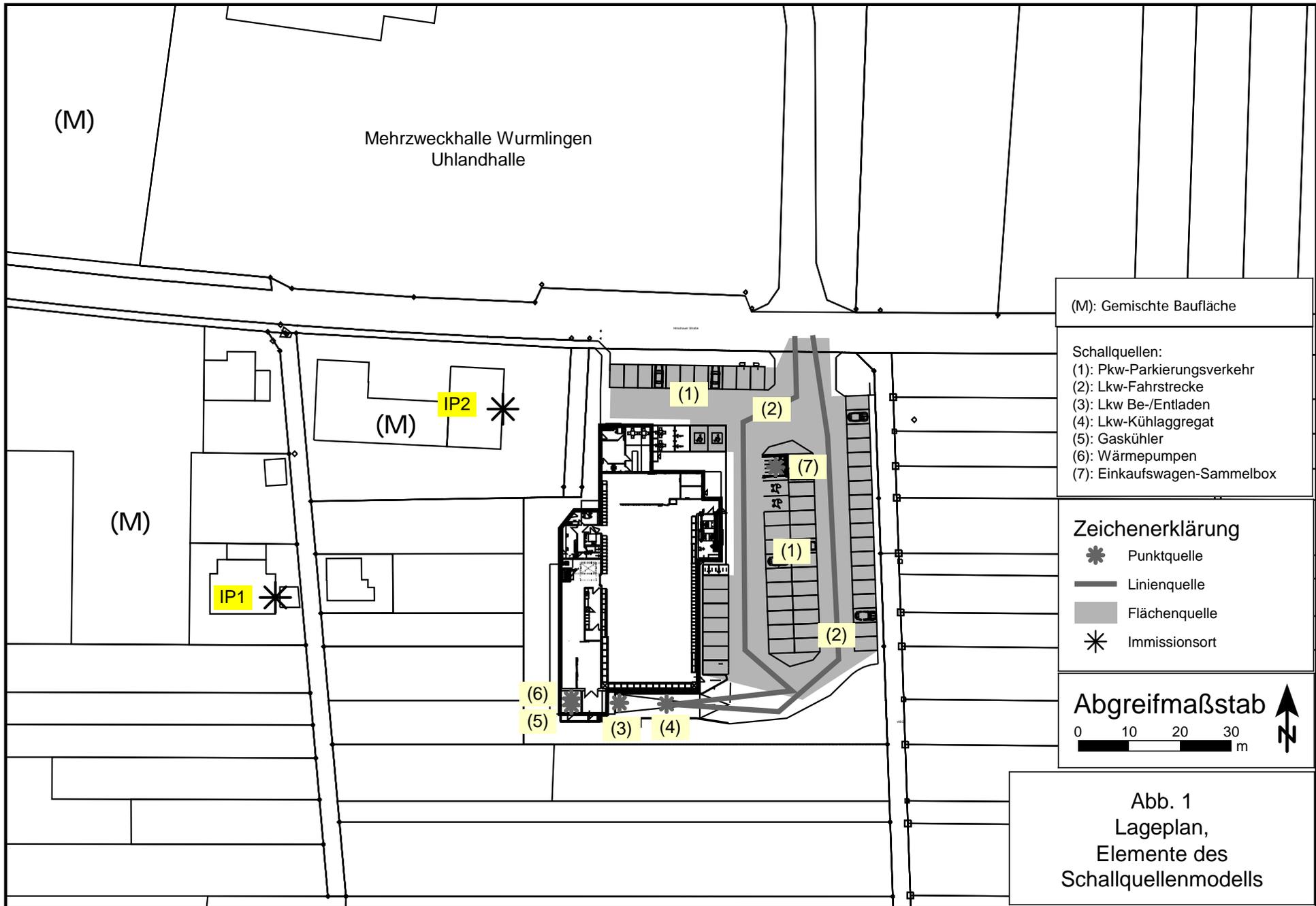
## PENNY Rottenburg-Wurmlingen Mittlere Ausbreitung Lmax - Prognose

Schallquelle	Zeitbereich	Quelltyp	Lw	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Cmet	Lr
			dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)

IP1	Nutzung	Mi	LrT 39,5	dB(A)	LrN 32,2	dB(A)	LT,max 52,1	dB(A)	LN,max	dB(A)		
Einkaufswagen-Sammelbox	LT,max	Punkt	106,0	3	101,2	-51,1	-3,0	-8,5	-0,2	0,0	-0,2	45,9
Einkaufswagen-Sammelbox	LN,max	Punkt	106,0	3	101,2	-51,1	-3,0	-8,5	-0,2	0,0	-0,2	
Lkw Be-/Entladen	LT,max	Punkt	108,0	3	70,6	-48,0	-1,9	-14,8	-0,1	0,0	0,0	46,1
Lkw Be-/Entladen	LN,max	Punkt	108,0	3	70,6	-48,0	-1,9	-14,8	-0,1	0,0	0,0	
Lkw-Fahrstrecke	LT,max	Linie	108,0	3	111,9	-52,0	-3,3	-2,9	-0,2	0,0	-0,5	52,1
Lkw-Fahrstrecke	LN,max	Linie	108,0	3	111,9	-52,0	-3,3	-2,9	-0,2	0,0	-0,5	
Pkw-Parkierungsverkehr	LT,max	Fläche	99,5	3	74,8	-48,5	-2,5	0,0	-0,2	0,0	0,0	51,3
Pkw-Parkierungsverkehr	LN,max	Fläche	99,5	3	74,8	-48,5	-2,5	0,0	-0,2	0,0	0,0	

IP2	Nutzung	Mi	LrT 49,5	dB(A)	LrN 32,7	dB(A)	LT,max 65,7	dB(A)	LN,max	dB(A)		
Einkaufswagen-Sammelbox	LT,max	Punkt	106,0	3	55,0	-45,8	-1,1	-4,2	-0,1	0,0	0,0	57,7
Einkaufswagen-Sammelbox	LN,max	Punkt	106,0	3	55,0	-45,8	-1,1	-4,2	-0,1	0,0	0,0	
Lkw Be-/Entladen	LT,max	Punkt	108,0	3	61,7	-46,8	-1,4	-15,9	-0,1	0,0	0,0	46,7
Lkw Be-/Entladen	LN,max	Punkt	108,0	3	61,7	-46,8	-1,4	-15,9	-0,1	0,0	0,0	
Lkw-Fahrstrecke	LT,max	Linie	108,0	3	47,6	-44,6	-0,7	0,0	-0,1	0,0	0,0	65,7
Lkw-Fahrstrecke	LN,max	Linie	108,0	3	47,6	-44,6	-0,7	0,0	-0,1	0,0	0,0	
Pkw-Parkierungsverkehr	LT,max	Fläche	99,5	3	22,3	-37,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,5
Pkw-Parkierungsverkehr	LN,max	Fläche	99,5	3	22,3	-37,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Seite 2	DR. GRUSCHKA Ingenieurgesellschaft mbH   Strohweg 45   64297 Darmstadt	Anlage 2
---------	--	----------



(M)

Mehrzweckhalle Wurmlingen  
Umlandhalle

(M)

IP2

(M)

IP1

(6)

(5)

(3)

(4)

(1)

(2)

(7)

(1)

(2)

(M): Gemischte Baufläche

- Schallquellen:
- (1): Pkw-Parkierungsverkehr
  - (2): Lkw-Fahrstrecke
  - (3): Lkw Be-/Entladen
  - (4): Lkw-Kühlaggregat
  - (5): Gaskühler
  - (6): Wärmepumpen
  - (7): Einkaufswagen-Sammelbox

- Zeichenerklärung
- \* Punktquelle
  - Linienquelle
  - Flächenquelle
  - \* Immissionsort



Abb. 1  
Lageplan,  
Elemente des  
Schallquellenmodells