

**Stadt Grünstadt**

**Bebauungsplan  
"Wellpappe Sausenheim"**

**Schalltechnisches Gutachten**



Speyer  
August 2008

**MODUS CONSULT**   
Speyer GmbH

**Stadt Grünstadt**

**Bebauungsplan  
"Wellpappe Sausenheim"**

**Schalltechnisches Gutachten**

**Bearbeiter**

Dr.-Ing. Frank Gericke

Dipl.-Ing. Klaus Dietrich

**Auftragnehmer**

**MODUS CONSULT** Speyer GmbH

Landauer Straße 56

67346 Speyer

06232 / 67 79 90

Erstellt im Auftrag der Wellpappenfabrik Sausenheim-Grünstadt GmbH

Speyer, im August 2008

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Daten- und Plangrundlagen</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Beurteilungsgrundlagen</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Schutzwürdige Nutzungen in der Umgebung des Bauvorhabens</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Beschreibung des Nutzungskonzepts</b> .....	<b>9</b>
5.1	Derzeitiger Zustand.....	9
5.1.1	Betriebsabläufe auf dem Freigelände .....	9
5.1.2	Geräuschemittierende Anlagen auf dem Werksgelände .....	11
5.2	Vorgesehener, künftiger Zustand.....	16
<b>6</b>	<b>Maßgebende Schallquellen</b> .....	<b>16</b>
6.1	Derzeitiger Zustand.....	16
6.2	Künftiger Zustand.....	20
<b>7</b>	<b>Schalltechnische Berechnungen im derzeitigen Betriebszustand</b> .....	<b>22</b>
7.1	Schalltechnisches Geländemodell .....	22
7.2	Schallausbreitungsberechnungen.....	23
7.3	Berechnungsergebnisse und deren Beurteilung .....	23
<b>8</b>	<b>Schalltechnische Berechnungen im künftigen Betriebszustand</b> .....	<b>24</b>
8.1	Schalltechnisches Geländemodell .....	24
8.2	Schallausbreitungsberechnungen.....	24
8.3	Berechnungsergebnisse und deren Beurteilung .....	24
<b>9</b>	<b>Veränderung des Verkehrslärms im Umfeld des Bauvorhabens</b> .....	<b>26</b>
<b>10</b>	<b>Fazit</b> .....	<b>27</b>
<b>11</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>27</b>

## Pläne

Plan 1:	Gewerbelärm: derzeitige Situation, Geräuschquellen
Plan 2:	Gewerbelärm: derzeitige Situation, Beurteilungspegel
Plan 3:	Gewerbelärm: derzeitige Situation, Spitzenpegel
Plan 4:	Gewerbelärm: künftige Situation, Beurteilungspegel

## Tabellen

Tabelle 1:	Derzeitiger Zustand, Rangiervorgänge der Lkw
Tabelle 2:	Derzeitiger Zustand, Fahrwege der Lkw auf dem Gelände
Tabelle 3:	Derzeitiger Zustand, Be- und Entladung der Lkw
Tabelle 4:	Derzeitiger Zustand, sonstige Fahrbewegungen eines Gabelstaplers
Tabelle 5:	Derzeitiger Zustand, Parkvorgänge von Pkw
Tabelle 6:	Künftiger Zustand, Rangiervorgänge der Lkw
Tabelle 7:	Künftiger Zustand, Fahrwege der Lkw auf dem Gelände
Tabelle 8:	Künftiger Zustand, Be- und Entladung der Lkw
Tabelle 9:	Künftiger Zustand, sonstige Fahrbewegungen eines Gabelstaplers
Tabelle 10:	Künftiger Zustand, Parkvorgänge von Pkw
Tabelle 11:	Beurteilungspegel Gewerbelärm, vorh. Situation Mittlere Schallausbreitung am ungünstigsten Immissionsort
Tabelle 12:	Beurteilungspegel Gewerbelärm, künft. Situation mit Nachtschicht Mittlere Schallausbreitung am ungünstigsten Immissionsort

## 1 Aufgabenstellung

Die Wellpappenfabrik Sausenheim-Grünstadt (WSG) GmbH beabsichtigt, zur Erweiterung ihrer Produktionskapazität bauliche Veränderungen auf ihrem vorhandenen Grundstück durchzuführen. Hierzu wird von der Stadt Grünstadt ein Bebauungsplan aufgestellt. Der Bebauungsplan wird durch das Ingenieurbüro WSW & Partner, Kaiserslautern, erarbeitet.

Plan 1 Der Geltungsbereich des Bebauungsplans wird in Plan 1 dokumentiert.

Auf Grund des vorhandenen bzw. vorgesehenen Einsatzes von geräuschemittierenden Aggregaten, Fahrzeugverkehr sowie Be- und Entladevorgängen auf dem Betriebsgelände ist zum Bebauungsplan ein schalltechnisches Gutachten vorzulegen.

Die Aufgabenstellungen im vorliegenden Gutachten lauten wie folgt:

Gewerbelärm: Ermittlung der derzeitigen und künftigen Schallabstrahlung des Bauvorhabens, Berechnung der Beurteilungspegel auf Grund der Schallabstrahlung an den benachbarten schutzwürdigen Nutzungen und Beurteilung der Ergebnisse, sowie Aussagen zur Veränderung des Verkehrslärms auf Grund des Bauvorhabens. Beurteilungsgrundlage: **Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)** vom 26.08.1998.

## 2 Daten- und Plangrundlagen

Dem schalltechnischen Gutachten liegen zugrunde:

- Örtliche Bestandsaufnahme am 03.06.2008,
- Geräuschemessungen zur Erfassung vorhandener Geräuschquellen (orts-feste Maschinen und Aggregate) im Freien des Werksgeländes sowie des Innenpegels in den Produktionshallen,
- Lageplan der Bestandsdaten im dxf-Format, Stand 28.05.2008, Stadt Grünstadt,
- Bebauungsplan „Auf der Hohl, Änderung 2“, Stand Juni 2008, Stadt Grünstadt
- Betriebsbeschreibung der WSG GmbH zur vorhandenen Betriebstätigkeit,
- Unterlagen zum Werksgelände der: Übersichtsplan der Brandabschnitte, Lagepläne, Luftbilder, WSG GmbH,

- Gesamtverkehrsplan der Stadt Grünstadt, Bewertung alternativer Verkehrslenkungs-konzepte für die Innenstadt, Stand 09.11.2006, Modus Consult Ulm GmbH, Ulm,
- Mündliche Angaben der WSG GmbH zur vorgesehenen Betriebstätigkeit,
- Abstimmungsgespräche mit Vertretern der WSG GmbH, der WSW & Partner GmbH und der Stadt Grünstadt.

### 3 Beurteilungsgrundlagen

In der vorliegenden Aufgabenstellung wird die Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz **Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)** vom 26. August 1998 herangezogen, um die Auswirkungen der geplanten gewerblichen Nutzung auf die Nachbarschaft zu beurteilen.

Die TA Lärm nennt in Abschnitt 6.1 zur Beurteilung der Geräuschbelastungen an schutzwürdigen Nutzungen für die Beurteilungszeiten Tag (6:00-22:00 Uhr) und lauteste Nachtstunde zwischen 22:00 und 6:00 Uhr von der Gebietsart abhängige Immissionsrichtwerte, die durch die Summe aller Anlagen, für welche die TA Lärm gilt, eingehalten werden sollen. Die nachfolgende Tabelle listet die zur Beurteilung der Geräuscheinwirkungen an schutzwürdigen Nutzungen maßgeblichen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm auf.

Nr.	Gebietsart	Immissionsrichtwert (IRW) in dB(A)	
		tags (06:00- 22:00 Uhr)	nachts (22:00 – 06:00 Uhr)
1	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
2	Reine Wohngebiete § 3 BauNVO	50	35
3	Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete §§ 4 und 2 BauNVO	55	40
4	Mischgebiete, Dorfgebiete und Kerngebiete §§ 5, 6 und 7 BauNVO	60	45
5	Gewerbegebiete § 8 BauNVO	65	50
6	Industriegebiete § 9 BauNVO	70	70

**Tabelle 1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm**

Mit den o. g. Immissionsrichtwerten muss der für den Immissionsort ermittelte Beurteilungspegel verglichen werden.

Zur Ermittlung des durch die Betriebstätigkeit der Emittenten verursachten Beurteilungspegels wird entsprechend der Vorschriften der TA Lärm aus den während der Einwirkungszeit am Immissionsort vorhandenen, meist schwankenden Geräuschen durch energetische Mittelung über die Zeit ein Mittelungspegel (äquivalenter Dauerschallpegel) gebildet. Durch die Umrechnung auf den Bezugszeitraum von 16 Stunden tagsüber und auf eine Stunde nachts (lauteste Nachtstunde) und unter Berücksichtigung von Zuschlägen für Impuls-, Ton- oder Informationshaltigkeit ergibt sich daraus der Beurteilungspegel, der mit den Immissionsrichtwerten zu vergleichen ist. Bei der Ermittlung des Beurteilungspegels an Immissionsorten in einem Gebiet nach Tabelle 1 Nr. 1 bis 3 muss zusätzlich ein Zuschlag von 6 dB(A) für Geräuscheinwirkungen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (6:00 – 7:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr) erteilt werden. Der Immissionsrichtwert ist überschritten, wenn der Beurteilungspegel höher liegt als der Richtwert.

Um schädliche Umwelteinwirkungen zu vermeiden, dürfen diese Immissionsrichtwerte laut Abschnitt 3.2.1 Absatz 1 der TA Lärm durch die Gesamtbelastung (Vorbelastung durch vorhandene emittierende Anlagen, und Zusatzbelastung durch die vorgesehenen, zu beurteilenden Anlagen) am maßgeblichen Immissionsort nicht überschritten werden. Unter der Gesamtbelastung ist die Belastung an einem Immissionsort zu verstehen, die von allen Anlagen, für welche die TA Lärm gilt, hervorgerufen wird. Wirken also auf den maßgeblichen Immissionsort noch weitere Anlagengeräusche als nur die der zu beurteilenden Anlage ein, muss sichergestellt werden, dass in der Summe der Schallabstrahlung die Immissionsrichtwerte eingehalten werden.

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf jedoch auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Tabelle 1 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen setzt in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und - sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten – die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung voraus. Die Bestimmung der Vorbelastung kann im Hinblick auf die im vorherigen Absatz genannten Voraussetzungen entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der Anlage die Immissionsrichtwerte nach Tabelle 1 um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

Laut Abschnitt 7.4 der TA Lärm sind Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung der Zusatzbelastung zu erfassen und zu beurteilen. Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs der Anlage auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Tabelle 1, Zeile 1 - 4 sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit alle nachstehenden Kriterien erfüllt sind:

- Erhöhung der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A),
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr und
- Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend.

## 4 Schutzwürdige Nutzungen in der Umgebung des Bauvorhabens

Plan 1 Die Flächen östlich des Geltungsbereichs des geplanten Bebauungsplans sind im Bebauungsplan „Auf der Hohl, Änderung 2“ als Mischgebiet ausgewiesen.

Die nächstgelegenen Wohnnutzungen befinden sich in Form einer Reihenhausbebauung entlang der Bärenbrunnenstraße sowie an der Leininger Straße. Die Aufenthaltsräume der Reihenhäuser an der Bärenbrunnenstraße sind nach Westen, also direkt zur WSG GmbH hin ausgerichtet, die Bebauung an der Leininger Straße weist eine Nord-Süd-Ausrichtung auf.

Zum Nachweis der Geräuscheinwirkungen werden an den schutzwürdigen Nutzungen 5 repräsentative Immissionsorte festgelegt.

Plan 2 Die Lage der Immissionsorte ist aus Plan 2 ersichtlich.

Im Umfeld der schutzwürdigen Nutzungen befinden sich keine weiteren Betriebe, deren Geräuschimmissionen an den vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen unter den Beurteilungsvorgaben der TA Lärm als Geräuschvorbelastung (Gewerbelärm) zu betrachten sind. Gemäß den Regelungen der TA Lärm können die durch den vorhandenen bzw. erweiterten Betrieb verursachten Beurteilungspegel die Immissionsrichtwerte der TA Lärm ausschöpfen.

## 5 Beschreibung des Nutzungskonzepts

### 5.1 Derzeitiger Zustand

#### 5.1.1 Betriebsabläufe auf dem Freigelände

Bei der vorhandenen Anlage handelt es sich um einen Betrieb zur Herstellung von Verpackungsmaterial aus Papier bzw. Pappe. Das Werksgelände erstreckt sich zu beiden Seiten der Leininger Straße. Der ältere Werksteil I liegt südlich der Leininger Straße. Er dient als Auslieferungslager für Fertigprodukte. Im neueren Werksteil II nördlich der Leininger Straße findet sowohl Anlieferung von Roh- und Betriebsstoffen als auch die Produktion und Auslieferung von Fertigprodukten statt. Östlich an die Produktionshallen schließen sich eine Lagerhalle (so genannte Stahlhalle) und das Verwaltungsgebäude an.

Der Betrieb beschäftigt derzeit ca. 244 Personen, wovon 157 Mitarbeiter in der Produktion 2-schichtig (6.00-22.00 Uhr) arbeiten. 79 Mitarbeiter arbeiten in der Verwaltung von 8.00 Uhr und 16.30 Uhr. 8 Mitarbeiter sind Auszubildende (Produktion und Verwaltung).

Den Mitarbeitern und Werksbesuchern stehen insgesamt 130 Pkw-Parkplätze zur Verfügung, der überwiegende Teil liegt zwischen dem Verwaltungsgebäude und der Bebauung in der Bärenbrunnenstraße.

Zusätzlich zu den Pkw-Fahrzeugbewegungen von Mitarbeitern und Besuchern entsteht Lkw-Verkehr in beiden Werksteilen durch die An- und Auslieferung von Waren sowie durch Lkw-Pendelverkehr zwischen den beiden Werksteilen.

Plan 1 Die maßgeblichen, in Plan 1 dargestellten mit Kürzeln gekennzeichneten geräuschrelevanten Betriebstätigkeiten sind:

- Zu- und Abfahrt (ZA1-3) sowie Parkvorgänge (P1-4) von Beschäftigten und Besuchern mit Pkw vor Beginn der Frühschicht (6.00 Uhr), im Lauf des Tages (6.00 – 22.00 Uhr), sowie nach Ende der Spätschicht (22.00 Uhr),
- Zu- und Abfahrt (F3/4/6) mit Rangiervorgängen (R4/5/6) von Lkw, die Fertigprodukte im Werk I abholen, sowie Be- oder Entladung (B3/4, BE1) dieser Lkw mit gasbetriebenen Gabelstaplern, von 07.00 bis 18.00 Uhr,
- An- und Abfahrt (F2) mit Rangiervorgängen (R1) von Lkw, die Fertigprodukte im Werk II abholen, sowie Beladung (B1) dieser Lkw mit Palettenhubwagen über Außenrampen an der Südseite der Produktionshallen 1 - 5, von 07.00 bis 18.00 Uhr,
- Pendelverkehr von Lkw (F5), die Fertigprodukte zur Zwischenlagerung vom Werk II zum Werk I befördern, von 07.00 bis 16.00 Uhr. Sie werden

im Werk II mit Palettenhubwagen über die Außenrampen beladen (B2) und im Werk I mit gasbetriebenen Gabelstaplern entladen (E2).

- An- und Abfahrt (F1) von Lkw, die Rohmaterial (Papier) im Werk II anliefern, sowie Entladung dieser Lkw mit einem dieselbetriebenen Gabelstapler innerhalb des Papierlagers (PL), von 07.00 bis 18.00 Uhr,
- An- und Abfahrt (F7) sowie Rangieren (R2) eines Lkw, der Betriebs- und Hilfsstoffe an der Nordseite des Werks II anliefert, sowie Entladung dieses Lkw mit einem dieselbetriebenen Gabelstapler (E3), von 07.00 bis 18.00 Uhr,
- Fahrbewegungen von mehreren gasbetriebenen Gabelstaplern (G1/2) zum Transport von Rohmaterialien und Fertigprodukten im Außenbereich des Werks II, von 07.00 bis 18.00 Uhr, während ca. 50 % des genannten Zeitraums,
- Betrieb folgender Anlagen in bzw. an den Gebäuden, während der Arbeitszeit (6.00-22.00 Uhr):
  1. Abluftgebläse (AG) auf dem Dach der Technikgebäudes (TG),
  2. Abfallpresse im Technikgebäude (TG), Westseite,
  3. Heizraum im Technikgebäude (TG), Nordseite,
  4. Abluftanlage am Technikgebäude (TG), Nordseite,
  5. Produktion in den Hallen 1 bis 5 (H1-5).

Die Schallabstrahlungen der Fahrbewegungen von Kfz und Gabelstaplern sowie der Be- und Entladevorgänge im Freien werden rechnerisch ermittelt.

Bei der Berechnung der Schallemission der Schallquellen (P, Z, A, F, R, B, E, G, SH) und der Durchführung der Ausbreitungsrechnungen finden folgende Vorschriften und Veröffentlichungen Anwendung:

- **Parkplatzlärmstudie**, Empfehlung zur Berechnung der Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarbeitete Auflage 2007, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz,
- **Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen**, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 192, 1995, sowie **Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen und Verbrauchermärkten**

**sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten**, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005,

### 5.1.2 Geräuschemittierende Anlagen auf dem Werksgelände

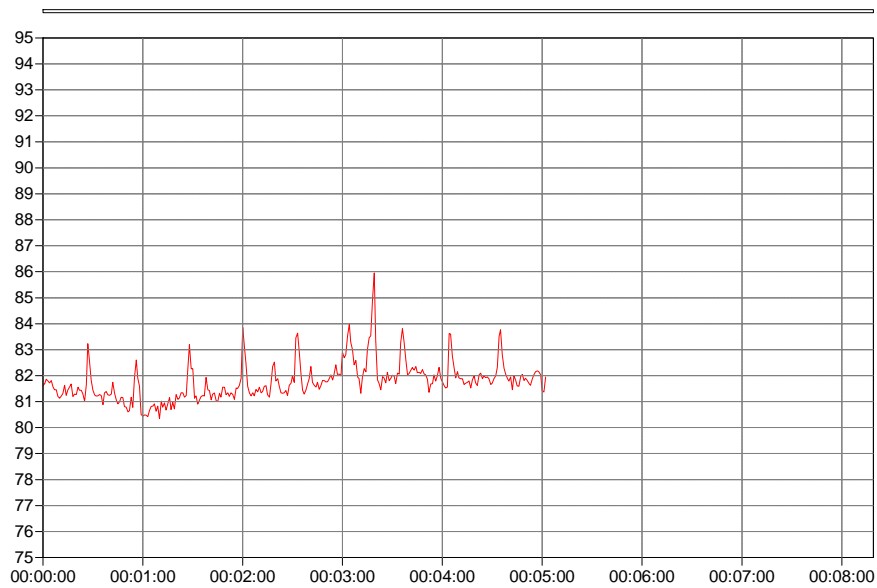
Die Schallabstrahlungen der anlagebedingten Schallquellen (AG, TG, H) wurden messtechnisch erfasst.

Die Geräuschemessung erfolgte auf der Grundlage der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz **Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)** vom 26. 08.1998, mit dem Messgerät: Umwelt-Schallanalysator Norsonic 140, erfüllt DIN IEC 651, DIN IEC 804 und DIN 45657, Serien-Nummer 1403106.

In Absprache mit der WSG GmbH wurden die Geräuschemessungen an folgenden Messorten durchgeführt.

- Messort 1: Werk II, Technikgebäude Westseite, in ca. 1 m Abstand zum offenen Tor 23 (Abfallpresse),
- Messort 2: Werk II, Technikgebäude Nordseite, in ca. 1 m Abstand zum geschlossenen Tor 24 (Heizraum),
- Messort 3: Werk II, Technikgebäude Nordseite, in ca. 7 m Abstand zum Abluftgebläse über dem Tor 25,
- Messort 4: Werk II, Technikgebäude Dach in ca. 2 m Abstand zu den Rohren des Abluftgebläses,
- Messort 5: Werk II, Technikgebäude Dach in ca. 20 m Abstand zu den Rohren des Abluftgebläses,
- Messort 6: Werk II, in Halle 2-5, an der Nordseite,
- Messort 7: Werk II, in Halle 2-5, in Hallenmitte,
- Messort 8: Werk II, in Halle 2-5, an der Ostseite.

Die einzelnen Messungen wurden über einen Zeiträume von ca. 3 – 6 min nach dem Taktmaximalpegelverfahren durchgeführt. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Pegelverläufe sowie die zusammengefassten Messergebnisse.



Messergebnisse:

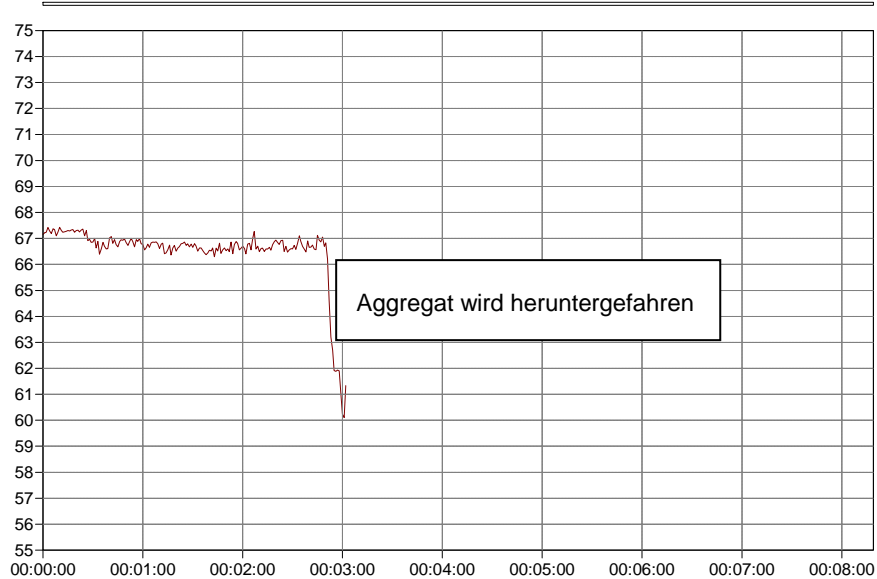
Äquivalenter Dauerschallpegel (Mittelwert) über den gesamten Messzeitraum:

$$L_{Aeq} = 81,8 \text{ dB(A)}$$

Taktmaximal-Mittelungspegel über den gesamten Messzeitraum:

$$L_{AFTEQ} = 83,1 \text{ dB(A)}$$

**Abbildung 1: Pegelverlauf Messort 1 (Technikgebäude, Tor 23, Abfallpresse)**



Messergebnisse:

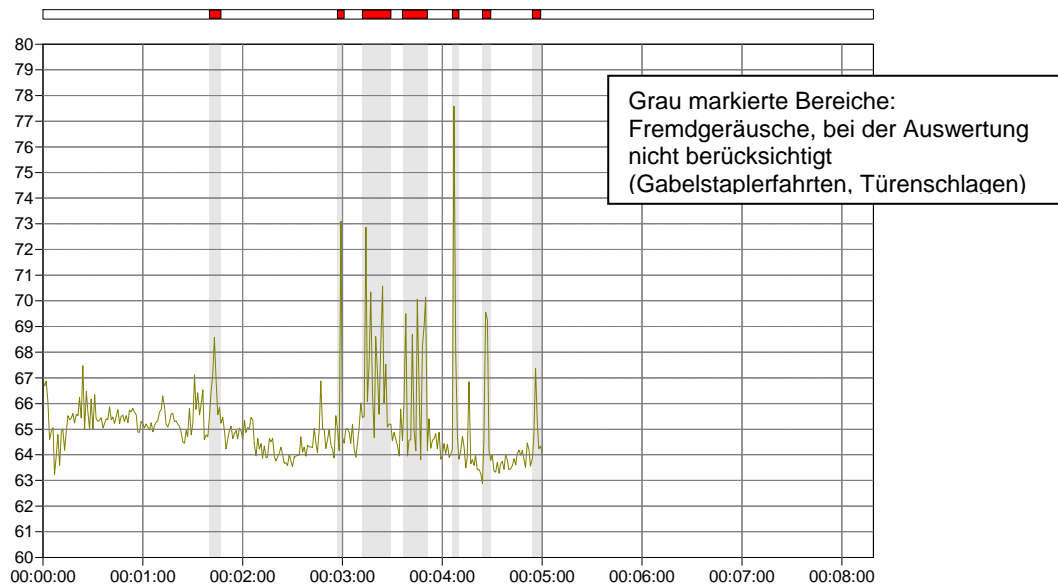
Äquivalenter Dauerschallpegel (Mittelwert) (Messzeitraum min 0:00- 2:48):

$$L_{Aeq} = 66,8 \text{ dB(A)}$$

Taktmaximal-Mittelungspegel (Messzeitraum min 0:00- 2:48):

$$L_{AFTEQ} = 67,4 \text{ dB(A)}$$

**Abbildung 2: Pegelverlauf Messort 2 (Technikgebäude, Tor 24, Heizraum)**



Messergebnisse:

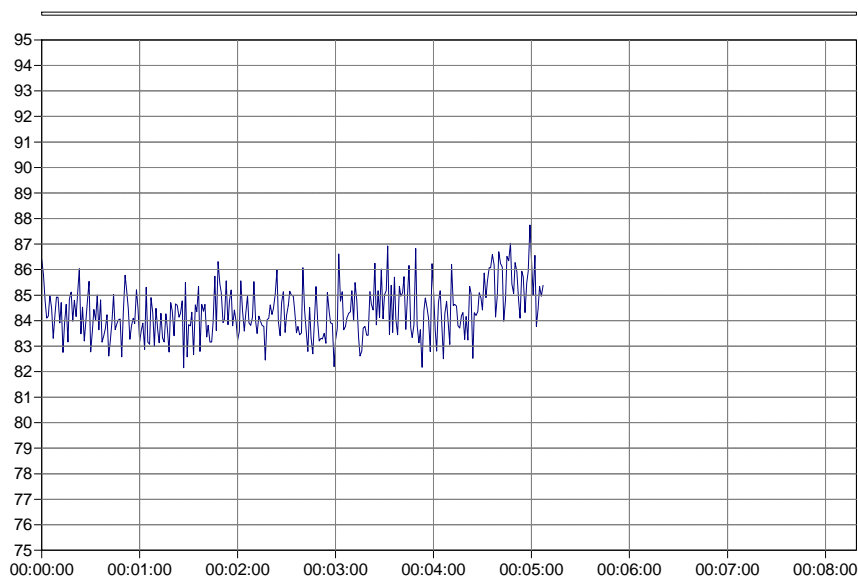
Äquivalenter Dauerschallpegel (gesamter Messzeitraum, ohne Störgeräusche):

$$L_{Aeq} = 64,8 \text{ dB(A)}$$

Taktmaximal-Mittelungspegel (gesamter Messzeitraum, ohne Störgeräusche)

$$L_{AFTEQ} = 66,7 \text{ dB(A)}$$

**Abbildung 3: Pegelverlauf Messort 3 (Technikgebäude, Abluftgebläse über Tor 25)**



Messergebnisse:

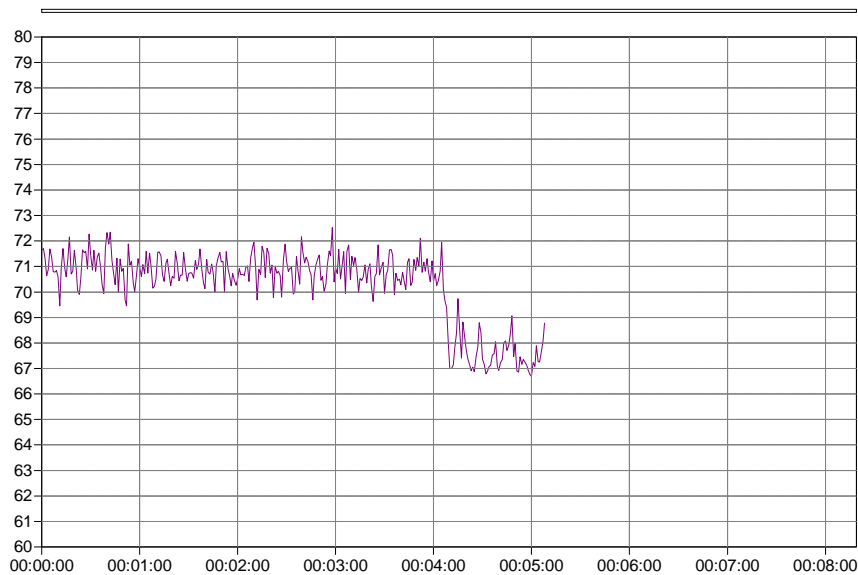
Äquivalenter Dauerschallpegel (Mittelwert) (gesamter Messzeitraum):

$$L_{Aeq} = 84,5 \text{ dB(A)}$$

Taktmaximal-Mittelungspegel (Messzeitraum min 0:00- 2:48):

$$L_{AFTEQ} = 88,0 \text{ dB(A)}$$

**Abbildung 4: Pegelverlauf Messort 4 (Technikgeb., Dach, Abluftrohr in 2 m Abstand)**



Messergebnisse:

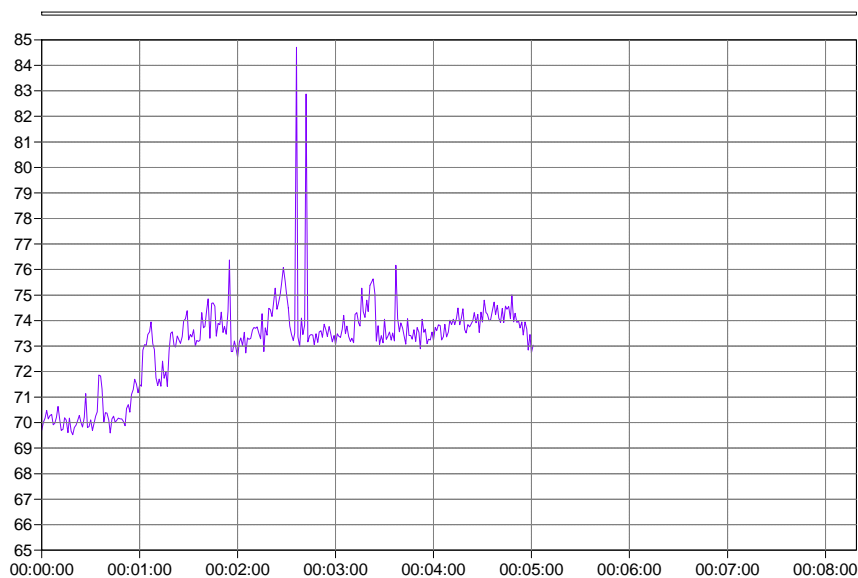
Äquivalenter Dauerschallpegel (Mittelwert) (gesamter Messzeitraum):

$$L_{Aeq} = 70,5 \text{ dB(A)}$$

Taktmaximal-Mittelungspegel (gesamter Messzeitraum):

$$L_{AFTEQ} = 72,6 \text{ dB(A)}$$

**Abbildung 5: Pegelverlauf Messort 5 (Technikgeb. Dach, Abluftrohr in 20 m Abstand)**



Messergebnisse:

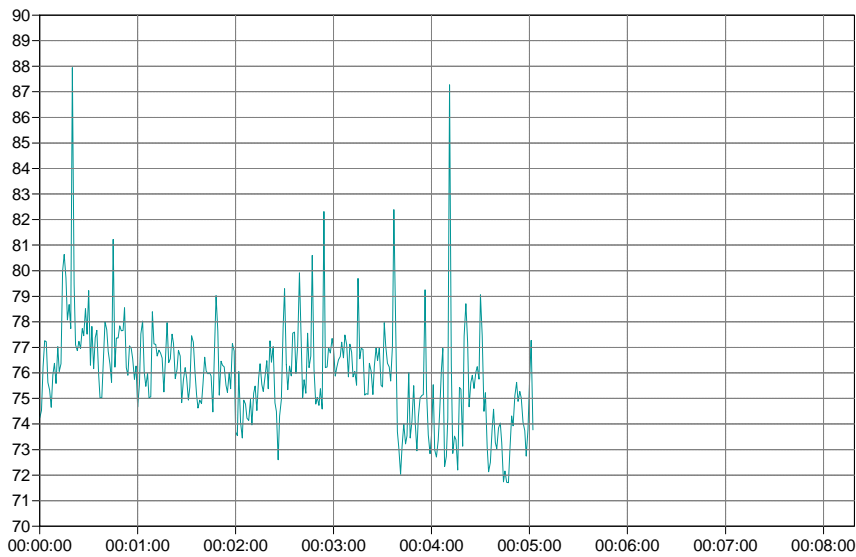
Äquivalenter Dauerschallpegel (Mittelwert) (gesamter Messzeitraum):

$$L_{Aeq} = 73,6 \text{ dB(A)}$$

Taktmaximal-Mittelungspegel (gesamter Messzeitraum):

$$L_{AFTEQ} = 77,8 \text{ dB(A)}$$

**Abbildung 6: Pegelverlauf Messort 6 (Halle 2-5 , Nordseite innen)**



Messergebnisse:

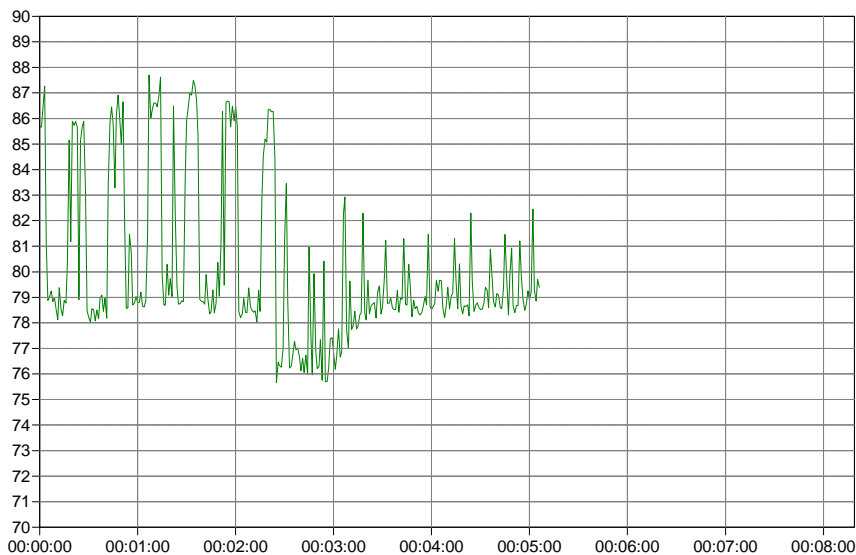
Äquivalenter Dauerschallpegel (Mittelwert) (gesamter Messzeitraum):

$$L_{Aeq} = 76,6 \text{ dB(A)}$$

Taktmaximal-Mittelungspegel (gesamter Messzeitraum):

$$L_{AFTEQ} = 81,6 \text{ dB(A)}$$

**Abbildung 7: Pegelverlauf Messort 7 (Halle 2-5 , Hallenmitte)**



Messergebnisse:

Äquivalenter Dauerschallpegel (Mittelwert) (gesamter Messzeitraum):

$$L_{Aeq} = 81,5 \text{ dB(A)}$$

Taktmaximal-Mittelungspegel (gesamter Messzeitraum):

$$L_{AFTEQ} = 85,6 \text{ dB(A)}$$

**Abbildung 8: Pegelverlauf Messort 8 (Halle 2-5 , Ostseite)**

Aus den erfassten Messergebnissen werden die Geräuschemissionen der Anlagen ermittelt. Die Ermittlung ist in Kap. 6.1, Seite 16ff beschrieben.

## **5.2 Vorgesehener, künftiger Zustand**

Die WSG GmbH beabsichtigt eine Steigerung der Produktion um ca. 30 %.

Die Voraussetzungen für die Steigerung werden einerseits durch eine bauliche Erweiterung der Produktionshallen eine Halle 6 an der Ostseite der Halle 5 sowie der Anlage eines offenen Lagerbereichs nördlich der Halle 2-5 geschaffen, andererseits werden die Betriebszeiten für die An- und Abfahrt, die Be- und Entladung der Transportfahrzeuge sowie die Laufzeiten der Gabelstapler um 3 Stunden verlängert. Darüber hinaus ist die Einführung einer Nachtschicht vorgesehen. Dies bedeutet, dass die im derzeitigen Zustand von 6.00 bis 22.00 Uhr aktiven Schallquellen im künftigen Zustand während 24 Std./Tag in Betrieb sind.

Weiterhin erhöht sich die Zahl der Mitarbeiter in der Produktion, was eine Erhöhung und zeitliche Verschiebung der Pkw-Fahrbewegungen nach sich zieht.

Nach Angaben der WSG GmbH ändern sich die anlagenbedingten Betriebsgeräusche (Abfallpresse, Abluftgebläse, Halleninnenpegel) durch die Produktionssteigerung nicht.

## **6 Maßgebende Schallquellen**

### **6.1 Derzeitiger Zustand**

Die nachfolgende Tabelle 2 zeigt die schalltechnisch relevanten Betriebstätigkeiten im Freien (betriebsbedingte Schallquellen) sowie deren Schallleistungspegel im Beurteilungszeitraum:

Schallquelle	Betriebszeit- raum (Uhrzeit)	Mittlerer längenbezogener Schalleistungspege l im Betriebszeitraum $L_{WA,r}$ [dB(A)/m]	Mittlerer Schalleistungsp egel im Betriebszeitrau m $L_{WA,r}$ [dB(A)]
<b>LKW-Fahrten/Richtung auf dem Betriebsgelände</b>			
<b>F1: 8 Fahrbewegungen</b>	7-18 Uhr	61,6	
<b>F2: 16 Fahrbewegungen</b>	7-18 Uhr	64,6	
<b>F3: 4 Fahrbewegungen</b>	7-18 Uhr	58,6	
<b>F4: 8 Fahrbewegungen</b>	7-18 Uhr	61,6	
<b>F5: 10 Fahrbewegungen</b>	7-16 Uhr	66,5	
<b>F6: 1 Fahrbewegung</b>	7-18 Uhr	52,5	
<b>F7: 1 Fahrbewegung</b>	7-18 Uhr	52,5	
<b>Be- und Entladetätigkeiten, Rangieren</b>			
<b>B1: Beladung Werk II</b>	7-18 Uhr		103,4
<b>B2: Belad. Werk II (Pendler)</b>	7-16 Uhr		104,0
<b>B3: Beladung Werk I Nord</b>	7-18 Uhr		100,0
<b>B4: Beladung Werk I Süd</b>	7-18 Uhr		103,0
<b>BE1: Be-/Entladung Werk I Ost</b>	7-18 Uhr		94,0
<b>E2: Entlad. Werk I (Pendler)</b>	7-16 Uhr		106,6
<b>E3: Entlad. Betr. u. Hilfsstoffe</b>	7-18 Uhr		94,0
<b>R1: Rangieren Werk II</b>	7-18 Uhr		88,5
<b>R2: Rangieren Werk II (Betr. u. Hilfsstoffe)</b>	7-18 Uhr		76,4
<b>R3: Rangieren Pendler</b>	7-16 Uhr		90,3
<b>R4: Rangieren Werk I Nord</b>	7-18 Uhr		82,4
<b>R5: Rangieren Werk I Süd</b>	7-18 Uhr		85,4
<b>R6: Rangieren Werk I Ost</b>	7-18 Uhr		76,4
<b>Gabelstaplerbewegungen im Außenbereich und in der Stahlhalle (Angabe für 1 Gabelstapler, Betriebsdauer 5,5 Stunden)</b>			
<b>G1/G2/SH</b>	7-18 Uhr		102,4
<b>Zu- und Abfahrt von PKW</b>			
<b>ZA1: Zu-/Abfahrt Parkplatz 2</b>	10 Bewegungen	5-6 Uhr	57,5
	20 Bewegungen	7-20 Uhr	49,4
	10 Bewegungen	22-23 Uhr	57,5
<b>ZA2: Zu-/Abfahrt Parkplatz 5</b>	10 Bewegungen	7-20 Uhr	49,4
<b>ZA3: Zu-/Abfahrt Parkplatz 3</b>	4 Bewegungen	5-6 Uhr	53,6
	8 Bewegungen	7-20 Uhr	45,4
	4 Bewegungen	22-23 Uhr	53,6
<b>Parkvorgänge</b>			
<b>P1:</b>	41 Parkvorgänge	5-6 Uhr	87,4
	82 Parkvorgänge	7-20 Uhr	79,3
	41 Parkvorgänge	22-23 Uhr	87,4

Schallquelle		Betriebszeit- raum (Uhrzeit)	Mittlerer längenbezogener Schalleistungspegel I im Betriebszeitraum $L_{WA,r}$ [dB(A)/m]	Mittlerer Schalleistungspegel im Betriebszeitraum $L_{WA}$ [dB(A)]
P2:	10 Parkvorgänge	5-6 Uhr		77,0
	20 Parkvorgänge	7-20 Uhr		68,9
	10 Parkvorgänge	22-23 Uhr		77,0
P3:	4 Parkvorgänge	5-6 Uhr		73,0
	8 Parkvorgänge	7-20 Uhr		64,9
	4 Parkvorgänge	22-23 Uhr		73,0
P4:	140 Parkvorgänge	7-20 Uhr		81,4
P5:	10 Parkvorgänge	7-20 Uhr		65,9

**Tabelle 2: Schallemission der untersuchungsrelevanten Betriebsvorgänge im Freien, derzeitiger Zustand**

Plan 1 Die Lage und Kurzbezeichnung der Schallquellen ist in Plan 1 wiedergegeben. Die Ermittlung der Emissionen der betriebsbedingten Schallquellen können detailliert den Tabellen 1 bis 5 im Anhang entnommen werden.

Auf Grund der Charakteristik der betriebsbedingten Schallquellen werden keine Zuschläge für Ton- oder Informationshaltigkeit erteilt. Zuschläge für Impulshaltigkeit wurden soweit erforderlich bei der Berechnung der Schalleistungspegel berücksichtigt.

Die nachfolgende Tabelle 4 zeigt die Schalleistungspegel  $L_{WA}$  der messtechnisch erfassten Betriebsvorgänge, die während des Schichtbetriebs zwischen 6.00 und 22.00 Uhr ablaufen. Die gemessenen Schalldruckpegel wurden nach den Vorgaben der **VDI 2571 Schallabstrahlung von Industriebauten** vom August 1976 in die Schalleistungspegel umgerechnet.

Bei den anlagenbedingten Schallquellen werden keine Zuschläge für Ton- oder Informationshaltigkeit erteilt. Die Zuschläge für die Impulshaltigkeit ergeben sich nach der TA Lärm, Anhang A.3.3.6 und wurden soweit erforderlich bei der Berechnung der Schalleistungspegel berücksichtigt. Gemäß den Vorgaben der **DIN45645-1 Ermittlung von Beurteilungspegeln durch Messungen, Teil 1: Geräuschmessungen in der Nachbarschaft** vom Juli 1996 werden Zuschläge für Impulshaltigkeit ab einer Differenz  $L_{AFTeq} - L_{Aeq} \geq 2$  dB(A) angesetzt. Die Schallemissionen der anlagenbedingten Schallquellen sind mit ihren Zuschlägen detailliert in Tabelle 11 im Anhang aufgeführt.

Lage der Schallquelle	Beschreibung	Mittlerer Schalleistungs- beurteilungspegel $L_{WA}$ [dB(A)]
	[-]	
TG, Westseite	Abfallpresse bei offenem Tor	98,1
TG, Nordseite	Heizraum bei geschlossenem Tor <sup>1</sup>	79,7
TG, Nordseite	Abluftgebläse	86,1
AG	Abluftgebläse auf TG-Dach	105,8

**Tabelle 3: Schallemission der Maschinen und Aggregate**

Weiterhin wird die Schallabstrahlung  $L_{w''}$  der Außenbauteile der schallemittierenden Gebäude wie der Produktionshallen 1 – 5 (H1-5), der Papierlagers (PL) sowie der Stahlhalle nach den Vorgaben der VDI 2571 durch Subtraktion der bauteilspezifischen Schalldämmmaße  $R'_w$  vom messtechnisch erfassten Innenraumpegel ermittelt. Die frequenzabhängigen Schalldämm-Maße sind der Veröffentlichung **Gewerbelärm – Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahmen**, Schriftenreihe Heft 154, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2000 entnommen.

Die Schalldämmmaße der Außenbauteile sind wurden auf Grund der Werksangaben ermittelt und betragen wie folgt:

Außenwände und Dächer:  $R'_w = 33$  dB

Fenster: p  $R'_w = 31$  dB

Die Rolltore des Papierlagers und an den Laderampen der Produktionshallen sowie Dachluken werden als permanent offen stehend angesetzt.

Damit ergeben sich die in Tabelle 4 dargestellten Schalleistungspegel  $L_{w''}$ :

Außenbauteil	Schalleistungspegel $L_{w''}$ [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
Halle 1, Dach	49,9
Halle 1, Dach, offene Luken	78,1
Halle 1, Nordfassade	39,4
Halle 1, Südfassade	49,9
Halle 1, Südfassade, Tor	78,1
Halle 2-5, Dach	47,3
Halle 2-5, Dach, alle Oberlichter	75,5
Halle 2-5, Nordwand	39,4
Halle 2-5, Nordwand, Fensterband	39,4
Halle 2-5, Nordwand, Tor	67,6

<b>Außenbauteil</b>	<b>Schalleistungspegel</b> $L_{w^r}$ [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
Halle 2-5, Ostwand	47,3
Halle 2-5, Ostwand, Fensterband	47,7
Halle 2-5, Südwand	47,3
Halle 2-5, Südwand, Tore	70,6
Papierlager Ausfahrttor, offen	53,1
Papierlager Einfahrttor offen	53,1
Papierlager Nordfassade	34,2
Papierlager Südostfassade	32,0
Papierlager Westfassade	23,4
Papierlager, Dach	17,9
Stahlhalle, Dach	22,0
Stahlhalle, Fassade Nord	30,1
Stahlhalle, Fassade Ost	33,0
Stahlhalle, Fassade Süd	30,1
Stahlhalle, Fassade West	33,0

**Tabelle 4: Schallemission der Außenbauteile**

Die Emissionen der Außenbauteile detailliert der Tabelle 11 im Anhang entnommen werden.

Als einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen wird auf den Flächen, auf denen sich Gabelstapler bewegen, das Schlagen einer Staplergabel mit 110 dB(A), entlang der Lkw-Fahrwege das Zischen einer Betriebsbremse mit  $L_w = 108$  dB(A) oder das Schließen eines Kofferraumdeckels auf dem Pkw-Parkplatz mit  $L_w = 99,5$  dB(A) angesetzt.

## 6.2 Künftiger Zustand

Die nachfolgende Tabelle 5 zeigt die schalltechnisch relevanten Betriebstätigkeiten im Freien (betriebsbedingte Schallquellen) sowie deren Schalleistungspegel im Beurteilungszeitraum. Bei den Parkvorgängen der Mitarbeiter wird unterstellt, dass die Nachtschicht komplett auf dem Mitarbeiterparkplatz P1 parkt, was hinsichtlich der dadurch entstehenden Geräuscheinwirkungen den ungünstigsten Fall für die nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen darstellt.

Schallquelle	Betriebszeit- raum (Uhrzeit)	Mittlerer längenbezogener Schalleistungspege l im Betriebszeitraum $L_{WA}^l$ [dB(A)/m]	Mittlerer Schalleistungspege im Betriebszeitrau m $L_{WA}^m$ [dB(A)]
<b>LKW-Fahrten/Richtung auf dem Betriebsgelände</b>			
<b>F1: 10 Fahrbewegungen</b>	7-21 Uhr	61,5	
<b>F2: 21 Fahrbewegungen</b>	7-21 Uhr	64,8	
<b>F3: 5 Fahrbewegungen</b>	7-21 Uhr	58,5	
<b>F4: 10 Fahrbewegungen</b>	7-21 Uhr	61,5	
<b>F5: 13 Fahrbewegungen</b>	7-19 Uhr	66,4	
<b>F6: 1 Fahrbewegung</b>	7-21 Uhr	51,5	
<b>F7: 2 Fahrbewegungen</b>	7-21 Uhr	54,5	
<b>Be- und Entladetätigkeiten, Rangieren</b>			
<b>B1: Beladung Werk II</b>	7-21 Uhr		103,6
<b>B2: Belad. Werk II (Pendler)</b>	7-16 Uhr		103,9
<b>B3: Beladung Werk I Nord</b>	7-21 Uhr		100,1
<b>B4: Beladung Werk I Süd</b>	7-21 Uhr		103,1
<b>BE1: Be-/Entladung Werk I Ost</b>	7-21 Uhr		93,1
<b>E2: Entlad. Werk I (Pendler)</b>	7-19 Uhr		106,7
<b>E3: Entlad. Betr. u. Hilfsstoffe</b>	7-21 Uhr		96,1
<b>R1: Rangieren Werk II</b>	7-21 Uhr		88,6
<b>R2: Rangieren Werk II (Betr. u. Hilfsstoffe)</b>	7-21 Uhr		78,4
<b>R3: Rangieren Pendler</b>	7-19 Uhr		90,2
<b>R4: Rangieren Werk I Nord</b>	7-21 Uhr		82,4
<b>R5: Rangieren Werk I Süd</b>	7-21 Uhr		85,4
<b>R6: Rangieren Werk I Ost</b>	7-21 Uhr		75,4
<b>Gabelstaplerbewegungen im Außenbereich und in der Stahlhalle (Angabe für 1 Gabelstapler, Betriebsdauer 7 Stunden)</b>			
<b>G1/G2/SH</b>	7-21 Uhr		102,4
<b>Zu- und Abfahrt von PKW</b>			
Keine Veränderung gegenüber dem derzeitigen Zustand			
<b>Parkvorgänge</b>			
<b>P1:</b>	38 Parkvorgänge	5-6 Uhr	87,1
	14 Parkvorgänge	6-7 Uhr	82,7
	76 Parkvorgänge	7-20 Uhr	78,9
	14 Parkvorgänge	20-22 Uhr	79,7
	38 Parkvorgänge	22-23 Uhr	87,1
<b>P2-P5:</b>	Keine Veränderung gegenüber dem derzeitigen Zustand		

**Tabelle 5: Schallemission der untersuchungsrelevanten Betriebsvorgänge im Freien, künftiger Zustand**

Die Schalleistungspegel  $L_{w,r}$  der Außenbauteile der schallemittierenden Gebäude wie der Produktionshallen 1 – 5 (H1-5) und des Papierlagers (PL), sowie der Stahlhalle und des Abluftgebläses (AG) auf dem Dach des Technikgebäudes ändern sich gegenüber dem derzeitigen Zustand nicht, jedoch werden die Produktionshallen um 1 Halle erweitert, für welche die Schallabstrahlung analog zu den vorhandenen Hallen angesetzt wird.

Die Betriebszeiten verlängern sich auf Grund des durchgehenden Betriebs von 16 Stunden auf 24 Stunden/Tag und umfassen damit auch den Nachtzeitraum.

Nach Angaben der WSG GmbH werden im Beurteilungszeitraum Nacht (22.00 – 6.00 Uhr) auch künftig keine Fahrbewegungen von Lkw oder Gabelstaplern stattfinden.

Die Ermittlung der Schalleistungspegel der Betriebsvorgänge im künftigen Zustand ist in den Tabellen 6 – 10 im Anhang wiedergegeben. Die Emissionen aller künftigen Schallquellen können detailliert der Tabelle 12 im Anhang entnommen werden.

## **7 Schalltechnische Berechnungen im derzeitigen Betriebszustand**

### **7.1 Schalltechnisches Geländemodell**

Die Berechnung der Geräuschbelastung (Zusatzbelastung durch das Bauvorhaben im Sinne der TA Lärm) erfolgt in einem 3-dimensionalen schalltechnischen Geländemodell (SGM).

Das SGM enthält die vorhandene Bebauung in der Umgebung des Bauvorhabens mit repräsentativen Immissionsorten an den schutzwürdigen Nutzungen zur Berechnung der Geräuschbelastungen, die Betriebstätigkeiten im Freien und die Betriebsgebäude mit ihren schallemittierenden Außenbauteilen als Linien- und Flächenschallquellen, sowie vorhandene und vorgesehene Geländehöhen und Bruchkanten.

Kurzzeitige Geräuschspitzen werden als Punktschallquelle innerhalb der in Plan 1 dargestellten, emittierenden Flächen abgebildet und in der kürzestmöglichen Entfernung zum jeweiligen Immissionsort platziert.

## 7.2 Schallausbreitungsberechnungen

Zur Durchführung der Ausbreitungsrechnungen wird als Berechnungsvorschrift die **DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren** vom Oktober 1999 herangezogen.

Den Schallleistungspegeln der Schallquellen werden charakteristische Frequenzspektren zugeordnet.

Die Berechnung der Beurteilungspegel und Spitzenpegel erfolgt frequenzabhängig sowie unter Berücksichtigung der Bodendämpfung an repräsentativen Immissionsorten an den vorhandenen Gebäuden.

Die Berechnungen werden mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm Soundplan 6.5 der Firma Braunstein & Berndt GmbH durchgeführt.

## 7.3 Berechnungsergebnisse und deren Beurteilung

Plan 2 Die **Beurteilungspegel** an den benachbarten schutzwürdigen Nutzungen auf Grund der prognostizierten Schallabstrahlung des Bauvorhabens am **Tag** (6:00 – 22:00 Uhr) sowie während der **lautesten Nachtstunde** zwischen 22:00 und 6:00 Uhr sind in Plan 2 dargestellt. Die mittlere Schallausbreitung am ungünstigsten Immissionsort Nr. 2 (Bärenbrunnenstraße 3), 2. OG, ist detailliert in Tabelle 11 im Anhang wiedergegeben. Aus dieser lassen sich die Immissionsbeiträge LrT und LrN der einzelnen Schallquellen an den in der grau unterlegten Kopfzeile aufgeführten Beurteilungspegeln ablesen.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm werden an allen Immissionsorten am Tag um mindestens 5,4 dB(A) und in der Nacht um mindestens 3,2 dB(A) unterschritten.

Plan 3 Die **Spitzenpegel** an den benachbarten schutzwürdigen Nutzungen auf Grund der prognostizierten Schallabstrahlung des Bauvorhabens am **Tag** (6:00 – 22:00 Uhr) sowie während der **lautesten Nachtstunde** zwischen 22:00 und 6:00 Uhr durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sind in Plan 3 dargestellt.

Die zulässigen Spitzenpegel der TA Lärm werden an allen Immissionsorten sehr deutlich unterschritten.

## 8 Schalltechnische Berechnungen im künftigen Betriebszustand

### 8.1 Schalltechnisches Geländemodell

Im SGM wird die zusätzliche Halle ergänzt. Darüber hinaus werden die Betriebszeiten der übrigen Schallquellen wie oben beschrieben verlängert und deren Schallleistungspegel angeglichen.

### 8.2 Schallausbreitungsberechnungen

Zur Durchführung der Ausbreitungsrechnungen wird als Berechnungsvorschrift die **DIN ISO 9613-2** herangezogen.

Die Berechnung der Beurteilungspegel und Spitzenpegel erfolgt frequenzabhängig sowie unter Berücksichtigung der Bodendämpfung an repräsentativen Immissionsorten an den vorhandenen Gebäuden.

Die Berechnungen werden mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm Soundplan 6.5 der Firma Braunstein & Berndt GmbH durchgeführt.

### 8.3 Berechnungsergebnisse und deren Beurteilung

Plan 4 Die **Beurteilungspegel** an den benachbarten schutzwürdigen Nutzungen auf Grund der prognostizierten Schallabstrahlung des Bauvorhabens am **Tag** (6:00 – 22:00 Uhr) sowie während der **lautesten Nachtstunde** zwischen 22:00 und 6:00 Uhr sind in Plan 4 dargestellt. Die mittlere Schallausbreitung am ungünstigsten Immissionsort Nr. 2 (Bärenbrunnenstraße 3), 2. OG, ist detailliert in Tabelle 12 im Anhang wiedergegeben.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm werden an allen Immissionsorten am Tag um mindestens 4,6 dB(A) unterschritten.

Die Pegelzunahme durch die Ausweitung der Betriebstätigkeit beträgt beispielhaft am Immissionsort Nr. 2 am Tag ca. 1,6 dB(A). Damit ist die Erhöhung der Geräuscheinwirkungen am Tag für das menschliche Ohr nicht wahrnehmbar.

In der Nacht werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm werden an den Immissionsorten 2 und 3 um 0,3 bis 0,8 dB(A) überschritten.

Die Pegelzunahme durch die Ausweitung der Betriebstätigkeit beträgt beispielhaft am Immissionsort Nr. 2 in der lautesten Nachtstunde ca. 3,9 dB(A). Damit ist die Erhöhung der Geräuscheinwirkungen in der Nachtstunde erheblich. Die erhebliche Erhöhung wird ausgelöst durch Schallquellen, die im Beurteilungszeitraum Nacht derzeit nicht in Betrieb sind.

Die mittlere Schallausbreitung am ungünstigsten Immissionsort Nr. 2 (Bärenbrunnenstraße 3), 2. OG, im künftigen Zustand ist detailliert in Tabelle 12 im Anhang wiedergegeben.

Wie die Tabelle zeigt, sind 2 Teilpegel LrN maßgeblich für den Wert des Beurteilungspegels von 45,8 dB(A) in der lautesten Nachtstunde. Dies sind die etwa gleich lauten Teilpegel

„Abluftgebläse auf Dach“ (Bezeichnung AG in Plan 1) mit LrN = 41,0 dB(A)

und

„Parkvorgänge auf P1“ zwischen 5 und 6 Uhr mit LrN = 41,5 dB(A).

Um ein Einhalten des Immissionsrichtwerts der TA Lärm zu erreichen, sollte die Schallabstrahlung des Abluftgebläses (AG) verringert werden. Dies kann durch schalldämmende bauliche Maßnahmen wie eine Verkleidung der Rohre erreicht werden. Eine Minderung der Emission von 105,8 dB(A) um 10 dB(A) auf 95,8 dB(A) bewirkt einen Rückgang der Geräuscheinwirkungen am Immissionsort 2 von 45,8 dB(A) auf 44,2 dB(A), womit der Immissionsrichtwert der TA Lärm eingehalten wäre. Eine Minderung am Abluftgebläse um weitere 10 dB(A) senkt die Geräuscheinwirkungen um weitere 0,2 dB(A) auf 44,0 dB(A).

Fahrbewegungen von Lkw oder Gabelstaplern werden künftig im Beurteilungszeitraum Nacht (22.00 – 6.00 Uhr) nicht möglich sein. Würde man dies zulassen, ergäbe sich am kritischsten Immissionsort 2 allein auf Grund der Fahrbewegungen eines Gabelstaplers ein Teilbeurteilungspegel von ca. 49,5 dB(A) in der lautesten Nachtstunde. Damit wäre durch diese Schallquelle allein der Immissionsrichtwert der TA Lärm von 45 dB(A) schon überschritten.

Fahrbewegungen sowie Be- und Entladevorgänge auf dem Gelände sind daher in der Nacht nicht möglich.

Unter Einhaltung dieser Auflage sowie der Berücksichtigung von schalldämmenden Maßnahmen am Abluftgebläse ist der erweiterte Betrieb der WSG GmbH am derzeitigen Standort mit den nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen verträglich.

## 9 Veränderung des Verkehrslärms im Umfeld des Bauvorhabens

Die vorgesehenen Maßnahmen können eine Zunahme des Verkehrslärms an den vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen auf Grund des steigenden Verkehrsaufkommens bewirken.

Laut Abschnitt 7.4 der TA Lärm sollen Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs einer vorgesehenen Anlage auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit alle nachstehenden Kriterien erfüllt sind:

- Erhöhung der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A)<sup>2</sup>,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr und
- Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der **Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)** erstmals oder weitergehend.

Bei der schalltechnischen Bewertung werden das erste und dritte Kriterium maßgeblich geprüft und die Frage nach der Vermischung wird nicht untersucht, zumal es dabei in der Regel Interpretationsspielräume gibt, die hier als worst case-Annahme unbeachtet bleiben.

Im Gesamtverkehrsplan der Stadt Grünstadt, Plan 6 und 10, ist die Verkehrsbelastung der Leininger Straße im Jahr 2006 mit 8.685 Kfz/24h und 177 Lkw > 3,5 t/24h angegeben, was einem Schwerverkehrsanteil von 2 % entspricht.

Auf Grund der vorgesehenen Produktionserweiterungen wird der Verkehr auf Grund zusätzlicher Fahrbewegungen der Mitarbeiter sowie der Lieferfahrzeuge um ca. 16 Pkw-Fahrten und um ca. 36 Lkw-Fahrten zunehmen, woraus sich eine Zunahme der Kfz-Belastung um ca. 0,5 % auf 8.737 Kfz/24h ergibt.

Eine Erhöhung der Emissionen des Verkehrslärms von 2,1 dB(A), d.h. rund 3 dB(A) nach den Rundungsregeln der RLS-90, tritt jedoch erst bei einer Zunahme der Verkehrsbelastung von mindestens 60 % ein. Eine solche Zunahme liegt hier jedoch nicht vor.

Damit ist mindestens eines der im Abschnitt 7.4 der TA Lärm genannten Beurteilungskriterien nicht erfüllt. Weitergehende Maßnahmen zum Schutz vor den Geräuschbelastungen des Verkehrslärms sind nicht erforderlich.

---

<sup>2</sup> Nach der Anlage 1 zur 16. BImSchV ist die Differenz zwischen Vor- und Gesamtbelastung auf volle dB(A) aufzurunden, d. h., dass Differenzen größer 2,1 dB(A) bereits auf 3 dB(A) aufgerundet werden (Rundungsregel).

## 10 Fazit

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass die Anlage auch mit einer Erweiterung auf 3 Schichten unter Berücksichtigung von schalldämmenden Maßnahmen mit den benachbarten schutzwürdigen Nutzungen verträglich ist. Aus schalltechnischer Sicht ist die Realisierung des Bauvorhabens unbedenklich.

## 11 Zusammenfassung

Die Wellpappenfabrik Sausenheim-Grünstadt (WSG) GmbH, zur Erweiterung ihrer Produktionskapazität bauliche Veränderungen auf ihrem vorhandenen durchzuführen. Hierzu wird von der Stadt Grünstadt ein Bebauungsplan aufgestellt.

Auf Grund des vorhandenen bzw. vorgesehenen Einsatzes von geräuschemittierenden Aggregaten, Fahrzeugverkehr sowie Be- und Entladevorgängen auf dem Betriebsgelände ist zum Bebauungsplan ein schalltechnisches Gutachten vorzulegen.

Die Aufgabenstellungen im vorliegenden Gutachten lauten wie folgt:

Gewerbelärm: Ermittlung der derzeitigen und künftigen Schallabstrahlung des Bauvorhabens, Berechnung der Beurteilungspegel auf Grund der Schallabstrahlung an den benachbarten schutzwürdigen Nutzungen und Beurteilung der Ergebnisse, sowie Aussagen zur Veränderung des Verkehrslärms auf Grund des Bauvorhabens. Beurteilungsgrundlage: **Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)** vom 26.08.1998.

Die Untersuchungen kommen zum Ergebnis, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen (Bebauung an der Bärenbrunnenstraße) im derzeitigen Werksbetrieb eingehalten werden.

Künftig ist eine eventuelle Erweiterung auf 3-Schicht-Betrieb vorgesehen, jedoch nur in den Produktionshallen des Werks II. Betriebsvorgänge im Freien finden auch künftig nur am Tag statt.

Die Pegelzunahme durch die Ausweitung der Betriebstätigkeit beträgt in der lautesten Nachtstunde bis zu ca. 3,9 dB(A). Damit ist die Erhöhung der Geräuscheinwirkungen in der Nachtstunde erheblich. Die erhebliche Erhöhung wird ausgelöst durch Schallquellen, die im Beurteilungszeitraum Nacht derzeit nicht in Betrieb sind, insbesondere durch das Abluftgebläse auf dem Dach des Technikgebäudes, wodurch auch eine geringfügige Überschreitung des Immissionsrichtwerts in der Nacht auftritt.

Um ein Einhalten des Immissionsrichtwerts der TA Lärm zu erreichen, sollte die Schallabstrahlung des Abluftgebläses verringert werden. Dies kann durch schalldämmende bauliche Maßnahmen wie eine Verkleidung der Rohre erreicht werden. Eine Minderung der Geräuschemission des Gebläses um 10 dB(A) auf bewirkt einen Rückgang der Geräuscheinwirkungen am Immissionsort 2 von 45,8 dB(A) auf 44,2 dB(A), womit der Immissionsrichtwert der TA Lärm eingehalten wäre.

Unter Berücksichtigung solcher Maßnahmen ist der erweiterte Betrieb der WSG GmbH am derzeitigen Standort mit den nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen verträglich.

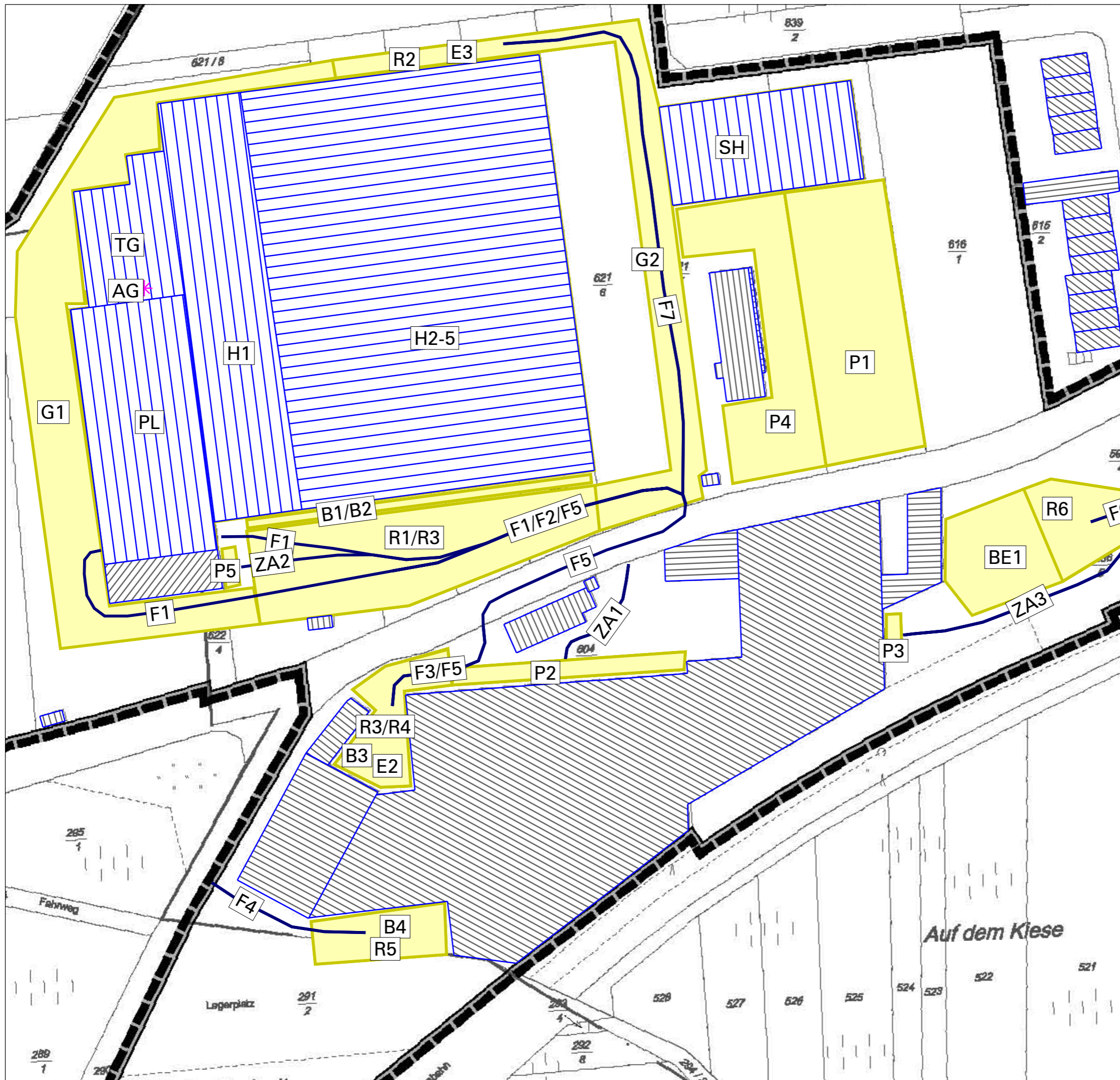
Aus schalltechnischer Sicht ist die Realisierung des Bauvorhabens unbedenklich.

Speyer, den 08.08.2008

i.A.



Dipl.-Ing. Klaus Dietrich



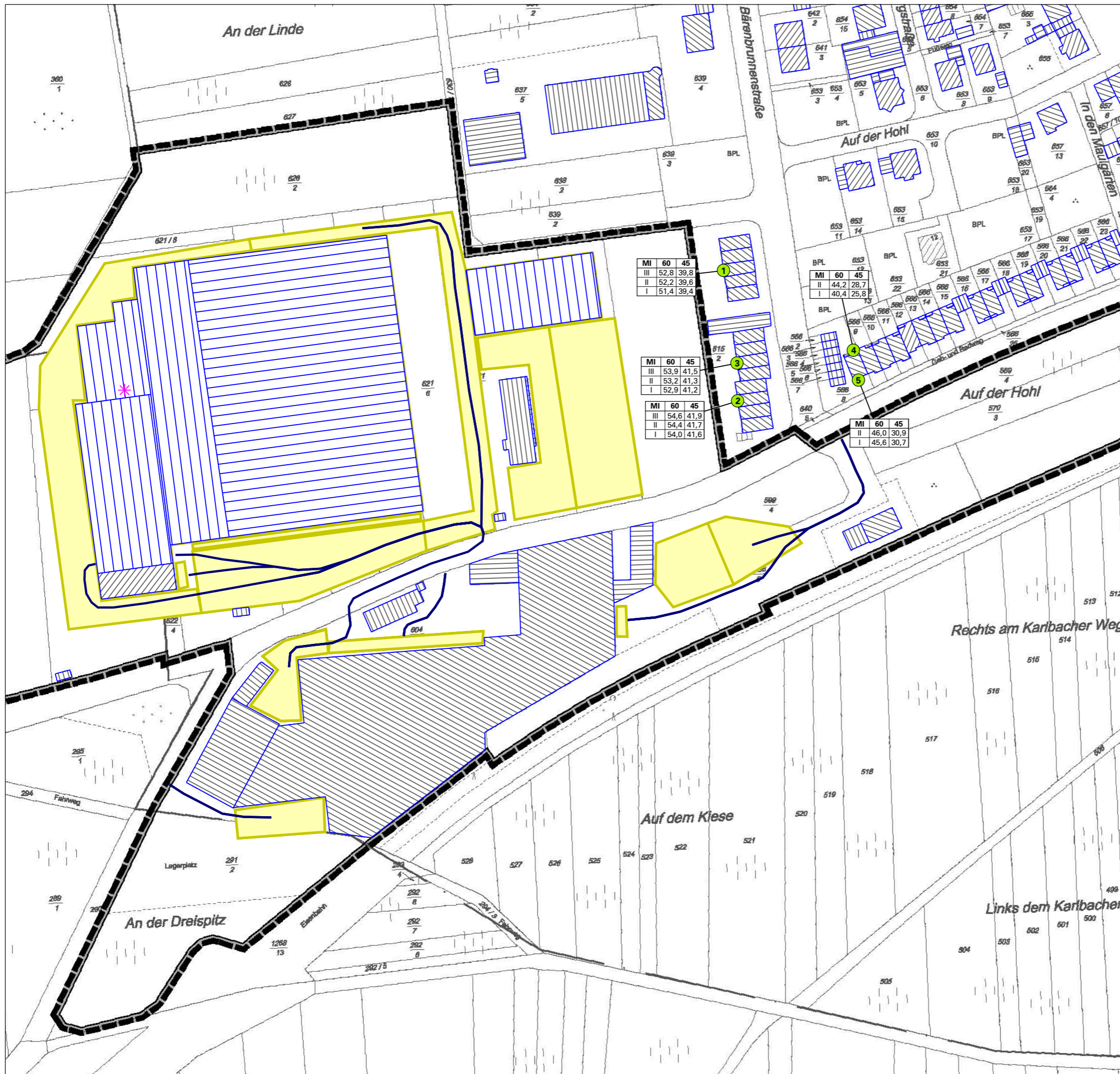
- Legende**
- Gebäude
  - Nebengebäude
  - 1 IO ohne Grenzwertüberschreitung
  - 2 IO mit Grenzwertüberschreitung
  - Gebietsart; IRW TA Lärm Tag/Nacht  
Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/laute Nacht  
(Überschreitung des IGW in rot)  
Alle Werte in dB(A)
  - Flächenschallquelle
  - Linienschallquelle
  - Industriehalle
  - Punktquelle

**Schallquellen "derzeitiger Betrieb"**

- R = Rangieren Lkw
- E = Entladen
- B = Beladen
- P = Parken
- Z = Zufahrt Pkw
- A = Abfahrt Pkw
- F = Fahrwege Lkw
- G = Gabelstapler
- PL = Papierlager
- HZ = Heizzentrale
- H = Hallen Werk II
- SH = Stahlhalle
- AG = Abluftgebläse

em01  
**Maßstab i.O. 1:1000**

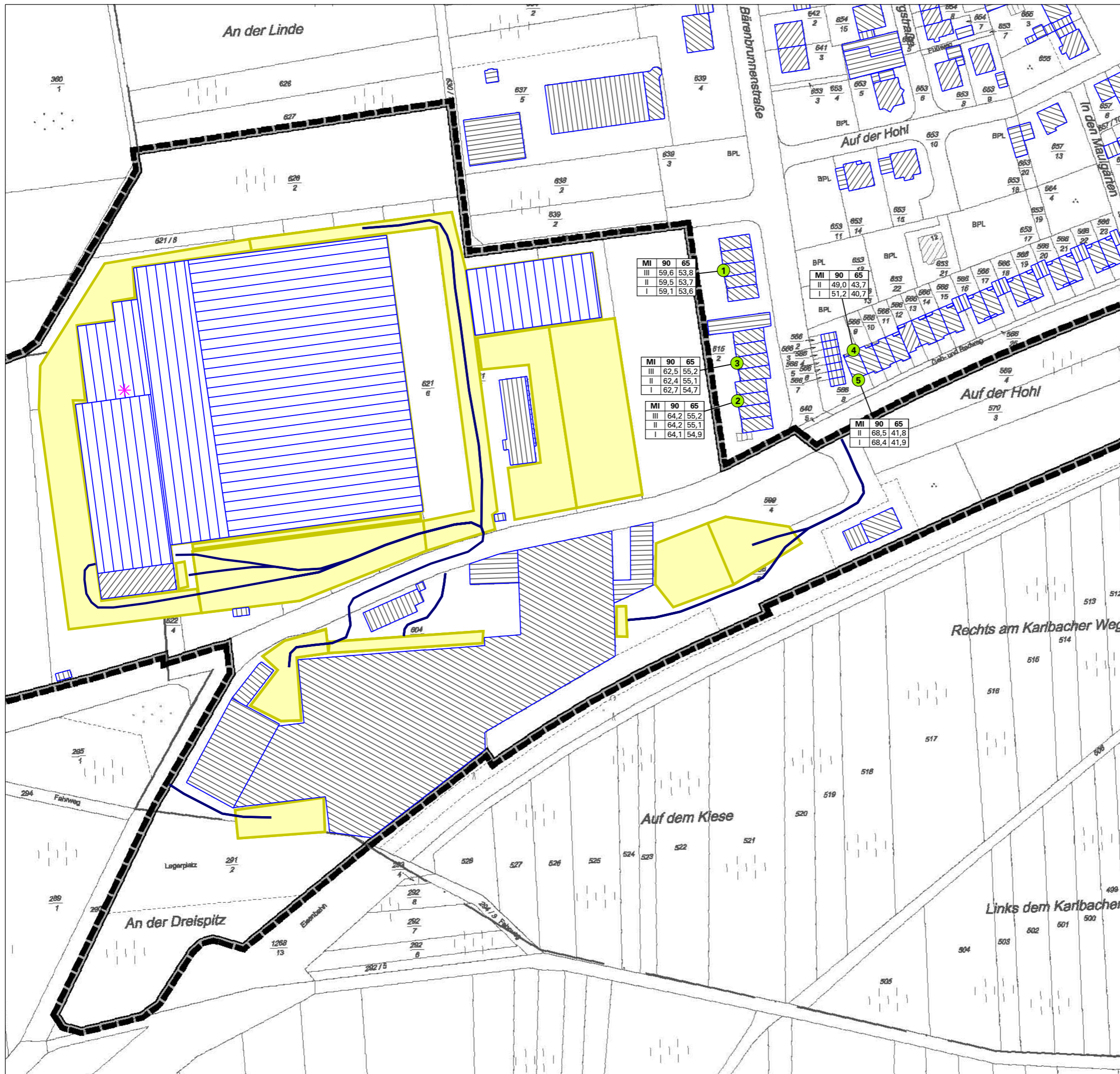
Stadt	Grünstadt									
Projekt	Erweiterung der Wellpappenfabrik Sausenheim Schalltechnisches Gutachten	Projekt-Nr. 32.083								
Plan-Nr.	Gewerbelärm: derzeitige Situation, Geräuschquellen	Plangröße 420 x 297								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearb. KD</td> <td>07/08</td> </tr> <tr> <td>gez. KD</td> <td>07/08</td> </tr> <tr> <td>gepr. FG</td> <td>07/08</td> </tr> </tbody> </table>		Name	Datum	bearb. KD	07/08	gez. KD	07/08	gepr. FG	07/08	<p><b>MODUS CONSULT</b>  Speyer GmbH  Landauer Straße 56, 67346 Speyer  Tel. 06232/6779-90 Fax 06232/6779-99</p>
Name	Datum									
bearb. KD	07/08									
gez. KD	07/08									
gepr. FG	07/08									



- Legende**
- Gebäude
  - Nebengebäude
  - 1 IO ohne Grenzwertüberschreitung
  - 2 IO mit Grenzwertüberschreitung
  - Gebietsart; IRW TA Lärm Tag/Nacht  
Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/laute Nacht  
(Überschreitung des IGW in rot)  
Alle Werte in dB(A)
  - Flächenschallquelle
  - Linienschallquelle
  - Industriehalle
  - Punktquelle

erg01  
**Maßstab i.O. 1:1500**

Stadt	Grünstadt									
Projekt	Erweiterung der Wellpappenfabrik Sausenheim Schalltechnisches Gutachten		Projekt-Nr. 32.083							
Plan-Nr.	Gewerbelärm: derzeitige Situation, Beurteilungspegel	Plangröße 420 x 297								
<table border="1"> <tr><td>Name</td><td>Datum</td></tr> <tr><td>bearb. KD</td><td>07/08</td></tr> <tr><td>gez. KD</td><td>07/08</td></tr> <tr><td>gepr. FG</td><td>07/08</td></tr> </table>		Name	Datum	bearb. KD	07/08	gez. KD	07/08	gepr. FG	07/08	 <b>MODUS CONSULT</b> Speyer GmbH Landauer Straße 56, 67346 Speyer Tel. 06232/6779-90 Fax 06232/6779-99
Name	Datum									
bearb. KD	07/08									
gez. KD	07/08									
gepr. FG	07/08									



- Legende**
- Gebäude
  - Nebengebäude
  - 1 IO ohne Grenzwertüberschreitung
  - 2 IO mit Grenzwertüberschreitung
  - Gebietsart; zul. Spitzenpegel Tag/Nacht  
Stockwerke; Spitzenpegel Tag/Nacht  
Alle Werte in dB(A)
  - Flächenschallquelle
  - Linienschallquelle
  - Industriehalle
  - Punktquelle

MI	90	65
III	59,6	53,8
II	59,5	53,7
I	59,1	53,6

MI	90	65
III	62,5	55,2
II	62,4	55,1
I	62,7	54,7

MI	90	65
III	64,2	55,2
II	64,2	55,1
I	64,1	54,9

MI	90	65
III	49,0	43,7
II	51,2	40,7

MI	90	65
II	68,5	41,8
I	68,4	41,9

sp01  
**Maßstab i.O. 1:1500**

Stadt	Grünstadt									
Projekt	Erweiterung der Wellpappenfabrik Sausenheim Schalltechnisches Gutachten		Projekt-Nr. 32.083							
Plan-Nr.	Gewerbelärm: derzeitige Situation, Spitzenpegel	Plangröße 420 x 297								
<table border="1"> <tr><td>Name</td><td>Datum</td></tr> <tr><td>bearb. KD</td><td>07/08</td></tr> <tr><td>gez. KD</td><td>07/08</td></tr> <tr><td>gepr. FG</td><td>07/08</td></tr> </table>		Name	Datum	bearb. KD	07/08	gez. KD	07/08	gepr. FG	07/08	 <b>MODUS CONSULT</b> Speyer GmbH Landauer Straße 56, 67346 Speyer Tel. 06232/6779-90 Fax 06232/6779-99
Name	Datum									
bearb. KD	07/08									
gez. KD	07/08									
gepr. FG	07/08									



- Legende**
- Gebäude
  - Nebengebäude
  - 1 IO ohne Richtwertüberschreitung
  - 2 IO mit Richtwertüberschreitung
  - Gebietsart; IRW TA Lärm Tag/Nacht  
Stockwerke; Beurteilungspegel Tag/laute Nachtstd.  
(Überschreitung des IRW in rot)  
Alle Werte in dB(A)
  - Flächenschallquelle
  - Linienschallquelle
  - Industriehalle
  - Punktquelle

MI	60	45
III	53,3	45,0
II	52,9	44,5
I	52,3	44,1

MI	60	45
III	54,0	45,6
II	53,3	45,0
I	53,2	44,6

MI	60	45
III	54,6	45,8
II	54,5	45,3
I	54,1	44,8

MI	60	45
II	46,6	33,6
I	46,2	33,1

erg02  
**Maßstab i.O. 1:1500**

Stadt	Grünstadt									
Projekt	Erweiterung der Wellpappenfabrik Sausenheim Schalltechnisches Gutachten		Projekt-Nr. 32.083							
Plan-Nr.	4	Plangröße 420 x 297								
<table border="1"> <tr><td>Name</td><td>Datum</td></tr> <tr><td>bearb. KD</td><td>07/08</td></tr> <tr><td>gez. KD</td><td>07/08</td></tr> <tr><td>gepr. FG</td><td>07/08</td></tr> </table>		Name	Datum	bearb. KD	07/08	gez. KD	07/08	gepr. FG	07/08	<p><b>MODUS CONSULT</b>  Speyer GmbH  Landauer Straße 56, 67346 Speyer  Tel. 06232/6779-90 Fax 06232/6779-99</p>
Name	Datum									
bearb. KD	07/08									
gez. KD	07/08									
gepr. FG	07/08									

**Tabelle 1: Rangiervorgänge der Lkw**

Die Annahmen der Schalleistung für die einzelnen Vorgänge sind dem 'Technischen Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen', Hessische Landesanstalt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 192, 1995 und dem 'Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen', Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 1, Wiesbaden 2002, entnommen.

Angaben zur Emissionshöhe:  
Die Emissionshöhe wird mit 1,0 m über dem Boden angenommen.

- R1** Rangieren Werk II
- R2** Rangieren Betriebs- und Hilfsstoffe
- R3** Rangieren Pendler Werk II/Werk I Nordseite
- R4** Rangieren Fertigung Werk I Nordseite
- R5** Rangieren Werk I Südseite
- R6** Rangieren Lagerzelt Werk I

	Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl der Lkw	Anzahl der Vorgänge je Lkw	Rangierdauer je Lkw	L <sub>WA</sub>	mittlerer L <sub>WA,r</sub> im Zeitraum
	[-]	[h]	[-]	[-]	[min]	[dB(A)]	[dB(A)]
<b>R1</b>	07.00-18.00	11	16,0	1	2,0	99,0	85,9
<b>R2</b>	07.00-18.00	11	1,0	1	2,0	99,0	73,8
<b>R3</b>	07.00-16.00	9	20,0	1	2,0	99,0	87,7
<b>R4</b>	07.00-18.00	11	4,0	1	2,0	99,0	79,8
<b>R5</b>	07.00-18.00	11	8,0	1	2,0	99,0	82,8
<b>R6</b>	07.00-18.00	11	1,0	1	2,0	99,0	73,8

**Impulsvorgänge pro Lkw während des Rangierens**

**Bremsen**

	Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl der Lkw	Anzahl der Vorgänge je Lkw	Einwirkdauer je Vorgang	L <sub>WA</sub>	mittlerer L <sub>WA,r</sub> im Zeitraum
	[-]	[h]	[-]	[-]	[s]	[dB(A)]	[dB(A)]
<b>R1</b>	07.00-18.00	11	16,0	2,0	5,0	108,0	84,1
<b>R2</b>	07.00-18.00	11	1,0	2,0	5,0	108,0	72,0
<b>R3</b>	07.00-16.00	9	20,0	2,0	5,0	108,0	85,9
<b>R4</b>	07.00-18.00	11	4,0	2,0	5,0	108,0	78,0
<b>R5</b>	07.00-18.00	11	8,0	2,0	5,0	108,0	81,1
<b>R6</b>	07.00-18.00	11	1,0	2,0	5,0	108,0	72,0

**Türenschnellen**

	Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl der Lkw	Anzahl der Vorgänge je Lkw	Einwirkdauer je Vorgang	L <sub>WA</sub>	mittlerer L <sub>WA,r</sub> im Zeitraum
	[-]	[h]	[-]	[-]	[s]	[dB(A)]	[dB(A)]
<b>R1</b>	07.00-18.00	11	16,0	2,0	5,0	100,0	76,1
<b>R2</b>	07.00-18.00	11	1,0	2,0	5,0	100,0	64,0
<b>R3</b>	07.00-16.00	9	20,0	2,0	5,0	100,0	77,9
<b>R4</b>	07.00-18.00	11	4,0	2,0	5,0	100,0	70,0
<b>R5</b>	07.00-18.00	11	8,0	2,0	5,0	100,0	73,1
<b>R6</b>	07.00-18.00	11	1,0	2,0	5,0	100,0	64,0

**Motoranlassen**

	Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl der Lkw	Anzahl der Vorgänge je Lkw	Einwirkdauer je Vorgang	L <sub>WA</sub>	mittlerer L <sub>WA,r</sub> im Zeitraum
	[-]	[h]	[-]	[-]	[s]	[dB(A)]	[dB(A)]
<b>R1</b>	07.00-18.00	11	16,0	1,0	5,0	100,0	73,1
<b>R2</b>	07.00-18.00	11	1,0	1,0	5,0	100,0	61,0
<b>R3</b>	07.00-16.00	9	20,0	1,0	5,0	100,0	74,9
<b>R4</b>	07.00-18.00	11	4,0	1,0	5,0	100,0	67,0
<b>R5</b>	07.00-18.00	11	8,0	1,0	5,0	100,0	70,0
<b>R6</b>	07.00-18.00	11	1,0	1,0	5,0	100,0	61,0

**Gesamtimpulsvorgänge während des Rangierens**

	Zeitraum	mittlerer $L_{WA,r}$ im Zeitraum
	[-]	[dB(A)]
<b>R1</b>	07.00-18.00	85,0
<b>R2</b>	07.00-18.00	72,9
<b>R3</b>	07.00-16.00	86,8
<b>R4</b>	07.00-18.00	79,0
<b>R5</b>	07.00-18.00	82,0
<b>R6</b>	07.00-18.00	72,9

**Gesamtschalleistung des Lkw Rangierens**

	Zeitraum	mittlerer $L_{WA,r}$ im Zeitraum
	[-]	[dB(A)]
<b>R1</b>	07.00-18.00	88,5
<b>R2</b>	07.00-18.00	76,4
<b>R3</b>	07.00-16.00	90,3
<b>R4</b>	07.00-18.00	82,4
<b>R5</b>	07.00-18.00	85,4
<b>R6</b>	07.00-18.00	76,4

**Tabelle 2: Fahrwege der Lkw auf dem Gelände**

<b>F1</b>	Zu-bzw. Abfahrt Papieranlieferer
<b>F2</b>	Zu-bzw. Abfahrt Fertigware von Werk II
<b>F3</b>	Zu-bzw. Abfahrt Fertigware von Werk I Nordseite
<b>F4</b>	Zu-bzw. Abfahrt Fertigware von Werk I Südseite
<b>F5</b>	Pendler Werk I - Werk II Nordseite
<b>F6</b>	Zu-bzw. Abfahrt Lagerzelt Werk I
<b>F7</b>	Zu-bzw. Abfahrt Anlieferer Betriebs- und Hilfsstoffe

	Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl der Fz	Anzahl der Vorgänge je Lkw	$L_{WA,1h}$ pro Lkw	$L_{WA,1h}$ im Zeitraum	mittlerer längenbezogener Schallleistungspegel $L_{WA}$ im Zeitraum
	[-]	[h]	[-]	[-]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
<b>F1</b>	07.00-18.00	11	8	1,0	63,0	72,0	<b>61,6</b>
<b>F2</b>	07.00-18.00	11	16	1,0	63,0	75,0	<b>64,6</b>
<b>F3</b>	07.00-18.01	11	4	1,0	63,0	69,0	<b>58,6</b>
<b>F4</b>	07.00-18.00	11	8	1,0	63,0	72,0	<b>61,6</b>
<b>F5</b>	07.00-16.00	9	20	1,0	63,0	76,0	<b>66,5</b>
<b>F6</b>	07.00-18.00	11	1	1,0	63,0	63,0	<b>52,6</b>
<b>F7</b>	07.00-18.00	11	1	1,0	63,0	63,0	<b>52,6</b>

**Tabelle 3: Geräuschemissionen der Be- und Entladung der Lkw**

Die Annahmen der Schalleistung für die einzelnen Vorgänge sind dem 'Technischen Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen', Hessische Landesanstalt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 192, 1995 und dem 'Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen', Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 1, Wiesbaden 2002, entnommen.

**Angaben zur Emissionshöhe:**

Die Emissionshöhe der Verladegeräusche wird mit 1,0 m über dem Boden angenommen.

**Beladung von Lkw mit Fertigware**

Annahme: pro LKW werden bis zu ca. 24 Paletten an Außenrampen über die fahrzeugeigene Bordwand mit Palettenhubwagen beladen

**Beladung Werk II mit Palettenhubwagen über Rampe**

	Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl der Lkw	Anzahl der Paletten pro Lkw	Anzahl der Paletten insgesamt	Anzahl der Vorgänge je Palette	Anzahl der Vorgänge gesamt	L <sub>WA,1h</sub> pro Vorgang	mittlerer L <sub>WA,g</sub> gesamt im Zeitraum
	[-]	[h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[dB(A)]	[dB(A)]
<b>B1</b>	07.00-18.00	11	16,0	24,0	384,0	2,0	768,0	85,0	<b>103,4</b>
<b>B2</b>	07.00-16.00	9	20,0	18,0	360,0	2,0	720,0	85,0	<b>104,0</b>

**Be- und Entladung der Lkw mit Gabelstapler**

Die Ent- und Beladung der Lkw erfolgt ebenerdig mittels elektrisch betriebener Gabelstapler.

Bei der Be- und Entladung sind folgende Vorgänge schalltechnisch relevant:

Betriebsgeräusch des Gabelstaplers, Schlagen der Gabeln des Staplers während des Vorgangs.

- E1** Entladung Papierhalle
- E2** Entladung Pendler Werk I
- E3** Entladung Betriebs- und Hilfsstoffe
- B3** Beladung Werk I Nordseite
- B4** Beladung Werk I Südseite
- BE1** Be- oder Entladung Lagerzelt Werk I

	Zeitraum	Zeitdauer	Anzahl der Gabelstapler (je 1 Fz zum Be- und Entladen)	Anzahl zu entladender Lkw	Anzahl zu entladender Paletten/Lkw	Dauer des Betriebs (2min/Palette)	L <sub>WA</sub>	mittlerer L <sub>WA,g</sub> gesamt im Zeitraum
	[-]	[h]	[-]	[-]	[-]	[min]	[dB(A)]	[dB(A)]
<b>E1</b>	07.00-18.00	11	1,0	8	24	384,0	106,8	104,4
<b>E2</b>	07.00-16.00	9	1,0	20	18	720,0	104,8	106,0
<b>E3</b>	07.00-18.00	11	1,0	1	24	48,0	104,8	93,4
<b>B3</b>	07.00-18.00	11	1,0	4	24	192,0	104,8	99,4
<b>B4</b>	07.00-18.00	11	1,0	8	24	384,0	104,8	102,4
<b>BE1</b>	07.00-18.00	11	1,0	1	24	48,0	104,8	93,4

**Schlagen der Staplergabeln**

	Zeitraum	Zeitdauer	Anzahl der Lkw	Anzahl der Vorgänge pro Lkw	Anzahl der Schläge pro Vorgang	Anzahl der Schläge gesamt	Einwirkdauer je Schlag	L <sub>WA</sub>	mittlerer L <sub>WA,g</sub> gesamt im Zeitraum
	[-]	[h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[dB(A)]	[dB(A)]
<b>E1</b>	07.00-18.00	11	8,0	24,0	1,0	192	5,0	110,0	93,8
<b>E2</b>	07.00-16.00	9	20,0	18,0	1,0	360	5,0	110,0	97,4
<b>E3</b>	07.00-18.00	11	1,0	24,0	1,0	24	5,0	110,0	84,8
<b>B3</b>	07.00-18.00	11	4,0	24,0	1,0	96	5,0	110,0	90,8
<b>B4</b>	07.00-18.00	11	8,0	24,0	1,0	192	5,0	110,0	93,8
<b>BE1</b>	07.00-18.00	11	1,0	24,0	1,0	24	5,0	110,0	84,8

**Gesamtschalleistung Be- und Entladung mit dem Gabelstapler**

	Zeitraum	mittlerer L <sub>WA,g</sub> gesamt im Zeitraum
	[-]	[dB(A)]
<b>E1</b>	07.00-18.00	<b>104,8</b>
<b>E2</b>	07.00-16.00	<b>106,6</b>
<b>E3</b>	07.00-18.00	<b>94,0</b>
<b>B3</b>	07.00-18.00	<b>100,0</b>
<b>B4</b>	07.00-18.00	<b>103,0</b>
<b>BE1</b>	07.00-18.00	<b>94,0</b>

**Tabelle 4: Sonstige Fahrbewegungen eines Gabelstaplers**

<b>G Betriebsgeräusch eines gasbetriebenen Gabelstaplers (sonstige Fahrten auf dem Betriebsgelände)</b>						
Zeitraum	Mittelungszeit	Dauer des Vorgangs insgesamt	L <sub>WA</sub> pro Vorgang			mittlerer L <sub>WA,r</sub> gesamt im Zeitraum
	[h]	[min]	[dB(A)]			[dB(A)]
07.00-18.00	11	330,0	104,8			101,8
<b>Schlagen der Staplergabeln</b>						
Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl der Schläge pro Minute	Anzahl der Schläge gesamt	Einwirkdauer pro Schlag	LWA	mittlerer L <sub>WA,r</sub> gesamt im Zeitraum
	[h]	[-]	[-]	[s]	[dB(A)]	[dB(A)]
07.00-18.00	11	0,5	165,0	5	110,0	93,2
<b>G Summe Betriebsgeräusch eines Gabelstaplers</b>						
Zeitraum						mittlerer L <sub>WA,r</sub> gesamt im Zeitraum
07.00-18.00						[dB(A)]
						<b>102,4</b>

**Tabelle 5: Geräuschemissionen aufgrund der Parkvorgänge**

Berechnung der Geräuschemissionen nach **Parkplatzlärmstudie** 'Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen', Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007.

Ausgangswert für eine Bewegung pro Stellplatz und Stunde ist 63 dB(A).

**Angaben zur Emissionshöhe:**

Die Emissionshöhe wird mit 0,5 m über dem Boden angenommen.

Angaben zur Verkehrserzeugung:

Gewerbliche AN: 157, davon 79/Schicht, davon kommen 70% mit Pkw (Besetzungsgrad 1 Pers./Pkw) => 55 Pkw-Fahrbewegungen zu Schichtbeginn/Schichtende

Aufteilung: 41 auf P1, 10 auf P2 und 4 auf P3

Angestellte AN: 79, davon kommen 70% mit Pkw (Besetzungsgrad 1 Pers./Pkw) => 55 Pkw-Fahrbewegungen zu Arbeitsbeginn/Arbeitsende

Aufteilung: 50 auf P4 und 5 auf P5

Besucher: geschätzt 20 (Besetzungsgrad 1 Pers./Pkw) => 20 Pkw-Fahrbewegungen pro Richtung, zu 100% auf P4

Bez.	Beurteilungs- zeitraum	Beurteilungs- zeit	Anzahl der Fahrzeug- bewegungen im Zeitraum	Anzahl der Fahrzeug- bewegungen pro Stpl. und Stunde (N)	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße (f)	Zuschlag für Durchfahrts- anteil $K_D$	Zuschlag für Parkplatzart $K_{PA}$	Zuschlag für Impuls- haltigkeit $K_I$	Zuschlag für die Fahr- bahn- oberfläche $K_{StO}^{***}$	mittlerer Schall- leistungs- beurteilungs- pegel ( $L_{WA}$ ) gesamt im Zeitraum
	[Uhr]	[h]	[-]	[1/h]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
<b>P1: Parkplatz 1 gew. Mitarbeiter (neben Verwaltungsgebäude)</b>										
Frühsch.	5.00-6.00	1	41	0,7	1,00	4,3	0	4	0	<b>87,4</b>
Schichtw.	7.00-20.00	13	82	0,1	1,00	4,3	0	4	0	<b>79,3</b>
Spätsch.	22.00-23.00	1	41	0,7	1,00	4,3	0	4	0	<b>87,4</b>
<b>P2: Parkplatz 2 gew. Mitarbeiter vor Gebäude 9a</b>										
Frühsch.	5.00-6.00	1	10	1,0	1,00	0,0	0	4	0	<b>77,0</b>
Schichtw.	7.00-20.00	13	20	0,2	1,00	0,0	0	4	0	<b>68,9</b>
Spätsch.	22.00-23.00	1	10	1,0	1,00	0,0	0	4	0	<b>77,0</b>
<b>P3: Parkplatz 3 gew. Mitarbeiter vor Gebäude 9b</b>										
Frühsch.	5.00-6.00	1	4	1,0	1,00	0,0	0	4	0	<b>73,0</b>
Schichtw.	7.00-20.00	13	8	0,2	1,00	0,0	0	4	0	<b>64,9</b>
Spätsch.	22.00-23.00	1	4	1,0	1,00	0,0	0	4	0	<b>73,0</b>
		Summe Parkv	55							
		Frühsch.	55							
		Schichtw.	110							
		Spätsch.	55							
<b>P4: Parkplatz angestellte Mitarbeiter und Besucher</b>										
	7.00-20.00	13	140	0,2	1,00	4,1	0	4	0	<b>81,4</b>
<b>P5: Parkplatz bei Verwaltung Werk II</b>										
	7.00-20.00	13	10	0,0	1,00	0,0	0	4	0	<b>65,9</b>

\* Mitarbeiter-Parkplätze  
\*\*\* Asphalt

Bebauungsplan "Wellpappenfabrik Sausenheim" - Schalltechnisches Gutachten

**ZA1: Zu-/Abfahrt Parkplatz 2**

Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl Pkw-Fahrten	Anzahl Lkw-Fahrten	maßgeb. stündl. Verkehrsstärke	Lkw-Anteil	Lm(25)	Dv	DStrO	DStg	LmE	Korrektur Geometrie	mittlerer längenbezogener Schallleistungsbeurteilungspegel (LWA'r) gesamt im Zeitraum
[-]	[h]	[1/h]	[1/h]	[1/h]	[%]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)/m]
<b>Frühsch.</b> 5.00-6.00	1	10,0	0	10,0	0,0	47,3	-8,8	0	0,0	38,5	19,0	<b>57,5</b>
<b>Schichtw.</b> 7.00-20.00	13	1,5	0	1,5	0,0	39,2	-8,8	0	0,0	30,4	19,0	<b>49,4</b>
<b>Spätsch.</b> 22.00-23.00	1	10,0	0	10,0	0,0	47,3	-8,8	0	0,0	38,5	19,0	<b>57,5</b>

**ZA2: Zu-/Abfahrt Parkplatz 5**

Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl Pkw-Fahrten	Anzahl Lkw-Fahrten	maßgeb. stündl. Verkehrsstärke	Lkw-Anteil	Lm(25)	Dv	DStrO	DStg	LmE	Korrektur Geometrie	mittlerer längenbezogener Schallleistungsbeurteilungspegel (LWA'r) gesamt im Zeitraum
[-]	[h]	[1/h]	[1/h]	[1/h]	[%]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)/m]
7.00-20.00	13	0,8	0	0,8	0,0	36,2	-8,8	0	0,0	27,4	19,0	<b>46,4</b>

**ZA3: Zu-/Abfahrt Parkplatz 3**

Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl Pkw-Fahrten	Anzahl Lkw-Fahrten	maßgeb. stündl. Verkehrsstärke	Lkw-Anteil	Lm(25)	Dv	DStrO	DStg	LmE	Korrektur Geometrie	mittlerer längenbezogener Schallleistungsbeurteilungspegel (LWA'r) gesamt im Zeitraum
[-]	[h]	[1/h]	[1/h]	[1/h]	[%]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)/m]
5.00-6.00	1	4,0	0	4,0	0,0	43,3	-8,8	0	0,0	34,5	19,0	<b>53,6</b>
7.00-20.00	13	0,6	0	0,6	0,0	35,2	-8,8	0	0,0	26,4	19,0	<b>45,4</b>
22.00-23.00	1	4,0	0	4,0	0,0	43,3	-8,8	0	0,0	34,5	19,0	<b>53,6</b>

**Tabelle 6: Rangiervorgänge der Lkw**

Die Annahmen der Schalleistung für die einzelnen Vorgänge sind dem Technischen Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen', Hessische Landesanstalt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 192, 1995 und dem Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen', Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 1, Wiesbaden 2002, entnommen.

Angaben zur Emissionshöhe:

Die Emissionshöhe wird mit 1,0 m über dem Boden angenommen.

- R1** Rangieren Werk II  
**R2** Rangieren Betriebs- und Hilfsstoffe  
**R3** Rangieren Pendler Werk II/Werk I Nordseite  
**R4** Rangieren Fertigware Werk I Nordseite  
**R5** Rangieren Werk I Südseite  
**R6** Rangieren Lagerzelt Werk I

	Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl der Lkw	Anzahl der Vorgänge je Lkw	Rangierdauer je Lkw	L <sub>WA</sub>	mittlerer L <sub>WA,r</sub> im Zeitraum
	[-]	[h]	[-]	[-]	[min]	[dB(A)]	[dB(A)]
<b>R1</b>	07.00-21.00	14	21,0	1	2,0	99,0	86,0
<b>R2</b>	07.00-21.00	14	2,0	1	2,0	99,0	75,8
<b>R3</b>	07.00-19.00	12	26,0	1	2,0	99,0	87,6
<b>R4</b>	07.00-21.00	14	5,0	1	2,0	99,0	79,8
<b>R5</b>	07.00-21.00	14	10,0	1	2,0	99,0	82,8
<b>R6</b>	07.00-21.00	14	1,0	1	2,0	99,0	72,8

**Impulsvorgänge pro Lkw während des Rangierens****Bremsen**

	Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl der Lkw	Anzahl der Vorgänge je Lkw	Einwirkdauer je Vorgang	L <sub>WA</sub>	mittlerer L <sub>WA,r</sub> im Zeitraum
	[-]	[h]	[-]	[-]	[s]	[dB(A)]	[dB(A)]
<b>R1</b>	07.00-21.00	14	21,0	2,0	5,0	108,0	84,2
<b>R2</b>	07.00-21.00	14	2,0	2,0	5,0	108,0	74,0
<b>R3</b>	07.00-19.00	12	26,0	2,0	5,0	108,0	85,8
<b>R4</b>	07.00-21.00	14	5,0	2,0	5,0	108,0	78,0
<b>R5</b>	07.00-21.00	14	10,0	2,0	5,0	108,0	81,0
<b>R6</b>	07.00-21.00	14	1,0	2,0	5,0	108,0	71,0

**Türenschnlagen**

	Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl der Lkw	Anzahl der Vorgänge je Lkw	Einwirkdauer je Vorgang	L <sub>WA</sub>	mittlerer L <sub>WA,r</sub> im Zeitraum
	[-]	[h]	[-]	[-]	[s]	[dB(A)]	[dB(A)]
<b>R1</b>	07.00-21.00	14	21,0	2,0	5,0	100,0	76,2
<b>R2</b>	07.00-21.00	14	2,0	2,0	5,0	100,0	66,0
<b>R3</b>	07.00-19.00	12	26,0	2,0	5,0	100,0	77,8
<b>R4</b>	07.00-21.00	14	5,0	2,0	5,0	100,0	70,0
<b>R5</b>	07.00-21.00	14	10,0	2,0	5,0	100,0	73,0
<b>R6</b>	07.00-21.00	14	1,0	2,0	5,0	100,0	63,0

**Motoranlassen**

	Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl der Lkw	Anzahl der Vorgänge je Lkw	Einwirkdauer je Vorgang	L <sub>WA</sub>	mittlerer L <sub>WA,r</sub> im Zeitraum
	[-]	[h]	[-]	[-]	[s]	[dB(A)]	[dB(A)]
<b>R1</b>	07.00-21.00	14	21,0	1,0	5,0	100,0	73,2
<b>R2</b>	07.00-21.00	14	2,0	1,0	5,0	100,0	63,0
<b>R3</b>	07.00-19.00	12	26,0	1,0	5,0	100,0	74,8
<b>R4</b>	07.00-21.00	14	5,0	1,0	5,0	100,0	67,0
<b>R5</b>	07.00-21.00	14	10,0	1,0	5,0	100,0	70,0
<b>R6</b>	07.00-21.00	14	1,0	1,0	5,0	100,0	60,0

**Gesamtimpulsvorgänge während des Rangierens**

	Zeitraum	mittlerer L <sub>WA,r</sub> im Zeitraum
	[-]	[dB(A)]
<b>R1</b>	07.00-21.00	85,1
<b>R2</b>	07.00-21.00	74,9
<b>R3</b>	07.00-19.00	86,7
<b>R4</b>	07.00-21.00	78,9
<b>R5</b>	07.00-21.00	81,9
<b>R6</b>	07.00-21.00	71,9

**Gesamtschalleistung des Lkw Rangierens**

	Zeitraum	mittlerer L <sub>WA,r</sub> im Zeitraum
	[-]	[dB(A)]
<b>R1</b>	07.00-21.00	88,6
<b>R2</b>	07.00-21.00	78,4
<b>R3</b>	07.00-19.00	90,2
<b>R4</b>	07.00-21.00	82,4
<b>R5</b>	07.00-21.00	85,4
<b>R6</b>	07.00-21.00	75,4

**Tabelle 7: Fahrwege der Lkw auf dem Gelände**

- F1** Zu- bzw. Abfahrt Papieranlieferer  
**F2** Zu- bzw. Abfahrt Fertigware von Werk II  
**F3** Zu- bzw. Abfahrt Fertigware von Werk I Nordseite  
**F4** Zu- bzw. Abfahrt Fertigware von Werk I Südseite  
**F5** Pendler Werk I - Werk II Nordseite  
**F6** Zu- bzw. Abfahrt Lagerzelt Werk I  
**F7** Zu- bzw. Abfahrt Anlieferer Betriebs- und Hilfsstoffe

	Zeitraum	Mittelungs- zeit	Anzahl der Fz	Anzahl der Vorgänge je Lkw	$L_{WA,1h}$ pro Lkw	$L_{WA,1h}$ im Zeitraum	mittlerer längenbezo- gener Schall- leistungspeg- el $L_{WA,r}$ im Zeitraum
	[-]	[h]	[-]	[-]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
<b>F1</b>	07.00-21.00	14	10	1,0	63,0	73,0	<b>61,5</b>
<b>F2</b>	07.00-21.00	14	21	1,0	63,0	76,2	<b>64,8</b>
<b>F3</b>	07.00-21.00	14	5	1,0	63,0	70,0	<b>58,5</b>
<b>F4</b>	07.00-21.00	14	10	1,0	63,0	73,0	<b>61,5</b>
<b>F5</b>	07.00-19.00	12	26	1,0	63,0	77,1	<b>66,4</b>
<b>F6</b>	07.00-21.00	14	1	1,0	63,0	63,0	<b>51,5</b>
<b>F7</b>	07.00-21.00	14	2	1,0	63,0	66,0	<b>54,5</b>

**Tabelle 8: Geräuschemissionen der Be- und Entladung der Lkw**

Die Annahmen der Schalleistung für die einzelnen Vorgänge sind dem 'Technischen Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen', Hessische Landesanstalt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 192, 1995 und dem 'Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen', Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 1, Wiesbaden 2002, entnommen.

**Angaben zur Emissionshöhe:**

Die Emissionshöhe der Verladegeräusche wird mit 1,0 m über dem Boden angenommen.

**Beladung von Lkw mit Fertigware**

Annahme: pro LKW werden bis zu ca. 24 Paletten an Außenrampen über die fahrzeugeigene Bordwand mit Palettenhubwagen beladen

**Beladung Werk II mit Palettenhubwagen über Rampe**

	Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl der Lkw	Anzahl der Paletten pro Lkw	Anzahl der Paletten insgesamt	Anzahl der Vorgänge je Palette	Anzahl der Vorgänge gesamt	L <sub>WA,1h</sub> pro Vorgang	mittlerer L <sub>WA,g</sub> gesamt im Zeitraum
		[h]						[dB(A)]	[dB(A)]
<b>B1</b>	07.00-21.00	14	21,0	24,0	504,0	2,0	1008,0	85,0	<b>103,6</b>
<b>B2</b>	07.00-19.00	12	26,0	18,0	468,0	2,0	936,0	85,0	<b>103,9</b>

**Be- und Entladung der Lkw mit Gabelstapler**

Die Ent- und Beladung der Lkw erfolgt ebenerdig mittels elektrisch betriebener Gabelstapler.

Bei der Be- und Entladung sind folgende Vorgänge schalltechnisch relevant:

Betriebsgeräusch des Gabelstaplers, Schlagen der Gabeln des Staplers während des Vorgangs.

- E1** Entladung Papierhalle
- E2** Entladung Pendler Werk I
- E3** Entladung Betriebs- und Hilfsstoffe
- B3** Beladung Werk I Nordseite
- B4** Beladung Werk I Südseite
- BE1** Be- oder Entladung Lagerzelt Werk I

	Zeitraum	Zeitdauer	Anzahl der Gabelstapler (je 1 Fz zum Be- und Entladen)	Anzahl zu entladender Lkw	Anzahl zu entladender Paletten/Lkw	Dauer des Betriebs (2min/Palette)	L <sub>WA</sub>	mittlerer L <sub>WA,g</sub> gesamt im Zeitraum
		[h]				[min]	[dB(A)]	[dB(A)]
<b>E1</b>	07.00-21.00	14	1,0	10	24	480,0	106,8	104,4
<b>E2</b>	07.00-19.00	12	1,0	26	18	936,0	104,8	105,9
<b>E3</b>	07.00-21.00	14	1,0	2	24	96,0	104,8	95,4
<b>B3</b>	07.00-21.00	14	1,0	5	24	240,0	104,8	99,4
<b>B4</b>	07.00-21.00	14	1,0	10	24	480,0	104,8	102,4
<b>BE1</b>	07.00-21.00	14	1,0	1	24	48,0	104,8	92,4

**Schlagen der Staplergabeln**

	Zeitraum	Zeitdauer	Anzahl der Lkw	Anzahl der Vorgänge pro Lkw	Anzahl der Schläge pro Vorgang	Anzahl der Schläge gesamt	Einwirkdauer je Schlag	L <sub>WA</sub>	mittlerer L <sub>WA,g</sub> gesamt im Zeitraum
		[h]					[s]	[dB(A)]	[dB(A)]
<b>E1</b>	07.00-18.00	11	10,0	24,0	1,0	240	5,0	110,0	94,8
<b>E2</b>	07.00-16.00	9	26,0	18,0	1,0	468	5,0	110,0	98,6
<b>E3</b>	07.00-18.00	11	2,0	24,0	1,0	48	5,0	110,0	87,8
<b>B3</b>	07.00-18.00	11	5,0	24,0	1,0	120	5,0	110,0	91,8
<b>B4</b>	07.00-18.00	11	10,0	24,0	1,0	240	5,0	110,0	94,8
<b>BE1</b>	07.00-18.00	11	1,0	24,0	1,0	24	5,0	110,0	84,8

**Gesamtschalleistung Be- und Entladung mit dem Gabelstapler**

	Zeitraum	mittlerer L <sub>WA,g</sub> gesamt im Zeitraum
		[dB(A)]
<b>E1</b>	07.00-18.00	<b>104,8</b>
<b>E2</b>	07.00-16.00	<b>106,7</b>
<b>E3</b>	07.00-18.00	<b>96,1</b>
<b>B3</b>	07.00-18.00	<b>100,1</b>
<b>B4</b>	07.00-18.00	<b>103,1</b>
<b>BE1</b>	07.00-18.00	<b>93,1</b>

**Tabelle 9: Sonstige Fahrbewegungen eines Gabelstaplers**

<b>G Betriebsgeräusch eines gasbetriebenen Gabelstaplers (sonstige Fahrten auf dem Betriebsgelände)</b>						
Zeitraum	Mittelungszeit	Dauer des Vorgangs insgesamt	L <sub>WA</sub> pro Vorgang			mittlerer L <sub>WA,r</sub> gesamt im Zeitraum
[-]	[h]	[min]	[dB(A)]			[dB(A)]
07.00-21.00	14	430,0	104,8			101,9
<b>Schlagen der Staplergabeln</b>						
Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl der Schläge pro Minute	Anzahl der Schläge gesamt	Einwirkdauer pro Schlag	LWA	mittlerer L <sub>WA,r</sub> gesamt im Zeitraum
[-]	[h]	[-]	[-]	[s]	[dB(A)]	[dB(A)]
07.00-21.00	14	0,5	215,0	5	110,0	93,3
<b>G Summe Betriebsgeräusch eines Gabelstaplers</b>						
Zeitraum						mittlerer L <sub>WA,r</sub> gesamt im Zeitraum
[-]						[dB(A)]
07.00-21.00						<b>102,5</b>

**Tabelle 10: Geräuschemissionen aufgrund der Parkvorgänge**

Berechnung der Geräuschemissionen nach **Parkplatzlärmstudie** 'Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen', Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007.

Ausgangswert für eine Bewegung pro Stellplatz und Stunde ist 63 dB(A).

**Angaben zur Emissionshöhe:**

Die Emissionshöhe wird mit 0,5 m über dem Boden angenommen.

**Angaben zur Verkehrserzeugung:**

Gewerbliche AN: 168, davon je 74 in Fröh- und Spätschicht sowie 20 in Nachtschicht, davon kommen 70% mit Pkw (Besetzungsgrad 1 Pers./Pkw) => 52 Pkw-

Fahrbewegungen/Richtung Fröh-/Spätschicht, 14 Nachtschicht

Aufteilung: 38/14 auf P1, 10/0 auf P2 und 4/0 auf P3

Angestellte AN: 79, davon kommen 70% mit Pkw (Besetzungsgrad 1 Pers./Pkw) => 55 Pkw-Fahrbewegungen zu Arbeitsbeginn/Arbeitsende

Aufteilung: 50 auf P4 und 5 auf P5

Besucher: geschätzt 20 (Besetzungsgrad 1 Pers./Pkw) => 20 Pkw-Fahrbewegungen pro Richtung, zu 100% auf P4

Bez.	Beurteilungs- zeitraum	Beurteilungs- zeit	Anzahl der Fahrzeug- bewegungen im Zeitraum	Anzahl der Fahrzeug- bewegungen pro Stpl. und Stunde (N)	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße (f)	Zuschlag für Durchfahrts- anteil $K_D$	Zuschlag für Parkplatzart $K_{PA}$	Zuschlag für Impuls- haltigkeit $K_I$	Zuschlag für die Fahr- bahn- oberfläche $K_{SHO}$	mittlerer Schall- leistungs- beurteilungs- pegel ( $L_{WA,T}$ ) gesamt im Zeitraum
	[Uhr]	[h]	[-]	[1/h]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
<b>P1: Parkplatz 1 gew. Mitarbeiter (neben Verwaltungsgebäude), Nachtschicht parkt komplett auf P1</b>										
Frühsch.	5.00-6.00	1	38	0,6	1,00	4,3	0	4	0	<b>87,1</b>
Nachtsch.	6.00-7.00	1	14	0,2	1,00	4,3	0	4	0	<b>82,7</b>
Schichtw.	7.00-20.00	13	76	0,1	1,00	4,3	0	4	0	<b>78,9</b>
Nachtsch.	20.00-22.00	2	14	0,1	1,00	4,3	0	4	0	<b>79,7</b>
Spätsch.	22.00-23.00	1	38	0,6	1,00	4,3	0	4	0	<b>87,1</b>
<b>P2: Parkplatz 2 gew. Mitarbeiter vor Gebäude 9a (keine Parker Nachtschicht)</b>										
Frühsch.	5.00-6.00	1	10	1,0	1,00	0,0	0	4	0	<b>77,0</b>
Schichtw.	7.00-20.00	13	20	0,2	1,00	0,0	0	4	0	<b>68,9</b>
Spätsch.	22.00-23.00	1	10	1,0	1,00	0,0	0	4	0	<b>77,0</b>
<b>P3 Parkplatz 3 gew. Mitarbeiter vor Gebäude 9b (keine Parker Nachtschicht)</b>										
Frühsch.	5.00-6.00	1	4	1,0	1,00	0,0	0	4	0	<b>73,0</b>
Schichtw.	7.00-20.00	13	8	0,2	1,00	0,0	0	4	0	<b>64,9</b>
Spätsch.	22.00-23.00	1	4	1,0	1,00	0,0	0	4	0	<b>73,0</b>
		Summe Parkv	Frühsch.	52						
			Nachtsch.	14						
			Schichtw.	104						
			Nachtsch.	14						
			Spätsch.	52						
			gesamt	236						
										*0,7*1 Pkw-Fahrbewegung
<b>P4: Parkplatz angestellte Mitarbeiter und Besucher</b>										
	7.00-20.00	13	140	0,2	1,00	4,1	0	4	0	<b>81,4</b>
<b>P5: Parkplatz bei Verwaltung Werk II</b>										
	7.00-20.00	13	10	0,0	1,00	0,0	0	4	0	<b>65,9</b>

\* Mitarbeiter-Parkplätze

\*\*\* Asphalt

**ZA1: Zu-/Abfahrt Parkplatz 2**

Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl Pkw-Fahrten	Anzahl Lkw-Fahrten	maßgeb. stündl. Verkehrsstärke	Lkw-Anteil	Lm(25)	Dv	DStrO	DStg	LmE	Korrektur Geometrie	mittlerer längenbezogener Schallleistungsbeurteilungspegel (LWA'r) gesamt im Zeitraum
	[h]	[1/h]	[1/h]	[1/h]	[%]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)/m]
<b>Frühsch.</b> 5.00-6.00	1	10,0	0	10,0	0,0	47,3	-8,8	0	0,0	38,5	19,0	<b>57,5</b>
<b>Schichtw.</b> 7.00-20.00	13	1,5	0	1,5	0,0	39,2	-8,8	0	0,0	30,4	19,0	<b>49,4</b>
<b>Spätsch.</b> 22.00-23.00	1	10,0	0	10,0	0,0	47,3	-8,8	0	0,0	38,5	19,0	<b>57,5</b>

**ZA2: Zu-/Abfahrt Parkplatz 5**

Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl Pkw-Fahrten	Anzahl Lkw-Fahrten	maßgeb. stündl. Verkehrsstärke	Lkw-Anteil	Lm(25)	Dv	DStrO	DStg	LmE	Korrektur Geometrie	mittlerer längenbezogener Schallleistungsbeurteilungspegel (LWA'r) gesamt im Zeitraum
	[h]	[1/h]	[1/h]	[1/h]	[%]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)/m]
7.00-20.00	13	0,8	0	0,8	0,0	36,2	-8,8	0	0,0	27,4	19,0	<b>46,4</b>

**ZA3: Zu-/Abfahrt Parkplatz 3**

Zeitraum	Mittelungszeit	Anzahl Pkw-Fahrten	Anzahl Lkw-Fahrten	maßgeb. stündl. Verkehrsstärke	Lkw-Anteil	Lm(25)	Dv	DStrO	DStg	LmE	Korrektur Geometrie	mittlerer längenbezogener Schallleistungsbeurteilungspegel (LWA'r) gesamt im Zeitraum
	[h]	[1/h]	[1/h]	[1/h]	[%]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)/m]
5.00-6.00	1	4,0	0	4,0	0,0	43,3	-8,8	0	0,0	34,5	19,0	<b>53,6</b>
7.00-20.00	13	0,6	0	0,6	0,0	35,2	-8,8	0	0,0	26,4	19,0	<b>45,4</b>
22.00-23.00	1	4,0	0	4,0	0,0	43,3	-8,8	0	0,0	34,5	19,0	<b>53,6</b>

# Stadt Grünstadt - Erweiterung des Wellpappenfabrik Sausenheim - Schalltechnisches Gutachten

Beurteilungspegel Gewerbelärm, vorh. Situation  
Mittlere Schallausbreitung am ungünstigsten Immissionsort

Tab. 11

## Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
Lw'	dB(A)	Leistung pro m, m <sup>2</sup>
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
l oder S	m,m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Entfernungsminderung
Agr	dB	Mittlerer Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Einfügedämpfung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung durch Luftabsorption
DI	dB	Richtwirkungskorrektur
Re	dB(A)	Reflexanteil
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

# Stadt Grünstadt - Erweiterung des Wellpappenfabrik Sausenheim - Schalltechnisches Gutachten

Beurteilungspegel Gewerbelärm, vorh. Situation  
Mittlere Schallausbreitung am ungünstigsten Immissionsort

Tab. 11

Schallquelle	Lw dB(A)	Lw' dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	l m,m <sup>2</sup>	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	DI dB	Re dB(A)	Rs dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
<b>INr 2</b>	<b>Bärenbrunnenstraße 3 2. OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 54,6 dB(A) LrN 41,9 dB(A)</b>															
ZA3: Zu-/Abfahrt P3 22-23 Uhr	74,8	53,6	0,0	0	0,0	133,2	65,83	47,4	0,1	3,9	0,4	0,0	14,9	23,7		
ZA3: Zu-/Abfahrt P3 5-6 Uhr	74,8	53,6	0,0	0	0,0	133,2	65,83	47,4	0,1	3,9	0,4	0,0	14,9	23,7		23,7
ZA3: Zu-/Abfahrt P3 7-20 Uhr	66,6	45,4	0,0	0	0,0	133,2	65,83	47,4	0,1	3,9	0,4	0,0	6,7	15,5	14,6	
Abfallpresse, offenes Tor	98,1	86,5	0,0	0	3,0	14,4	258,0	59,2	0,1	24,7	3,3	0,0		13,8	13,8	
Abluftgebläse	86,1	75,5	0,0	0	3,0	11,4	245,6	58,8	-0,8	20,2	0,6	0,0		10,3	10,3	
Abluftgebläse auf Dach	105,8	105,8	0,0	0	0,0		243,2	58,7	-0,8	0,7	1,7	0,0		45,4	45,4	
B1: Beladen Abholer Fertigware Werk II m	103,4	80,5	0,0	0	0,0	193,6	172,7	55,7	-0,2	6,0	1,2	0,0	43,8	45,5	43,9	
B2: Beladen Pendler	104,0	81,1	0,0	0	0,0	193,6	172,7	55,7	-0,2	6,0	1,2	0,0	44,4	46,1	43,6	
B3: Beladen Abholer Werk I N mit Gabelst	100,0	73,0	0,0	0	0,0	501,1	208,3	57,4	-2,1	6,0	0,9	0,0	29,9	38,4	36,8	
B4: Beladen Abholer Werk I S mit Gabelst	103,0	76,6	0,0	0	0,0	432,4	244,9	58,8	-2,1	15,6	0,6	0,0		30,0	28,4	
BE1: Be-/Entladen Werk I Lagerzelt	94,0	63,1	0,0	0	0,0	1243,	62,50	46,9	0,4	0,8	0,4	0,0	36,8	46,0	44,4	
E2: Entladen Pendler mit Gabelstapler	106,6	79,6	0,0	0	0,0	501,1	208,3	57,4	-2,1	6,0	0,9	0,0	36,5	45,0	42,5	
E3: Entladen Betriebs- und Hilfsstoffe m	94,0	68,0	0,0	0	0,0	393,8	163,8	55,3	-1,1	9,3	0,6	0,0	27,6	31,9	30,3	
F1: Abfahrt Lkw Papieranlieferung	82,7	61,6	0,0	0	0,0	127,6	159,0	55,0	-2,0	0,8	0,8	0,0	23,3	29,2	27,6	
F1: Zufahrt Papieranlieferung	84,2	61,6	0,0	0	0,0	181,5	176,5	55,9	-1,9	0,5	0,9	0,0	23,5	29,9	28,2	
F2: Abfahrt Abholer Fertigware Werk II	83,8	64,6	0,0	0	0,0	82,8	143,7	54,1	-1,8	0,3	0,8	0,0	25,9	31,6	30,0	
F2: Zufahrt Abholer Fertigware Werk II	83,8	64,6	0,0	0	0,0	82,8	143,7	54,1	-1,8	0,3	0,8	0,0	25,9	31,6	30,0	
F3: Abfahrt Abholer Fertigwrae Werk I No	74,5	58,6	0,0	0	0,0	38,6	189,9	56,6	-2,1	5,6	1,0	0,0	7,2	14,4	12,8	
F3: Zufahrt Abholer Fertigwrae Werk I No	74,5	58,6	0,0	0	0,0	38,6	189,9	56,6	-2,1	5,6	1,0	0,0	7,2	14,4	12,8	
F4: Abfahrt Abholer Fertigware Werk I Sü	78,0	61,6	0,0	0	0,0	43,6	261,1	59,3	-2,1	19,3	0,7	0,0		0,8	-0,8	
F4: Zufahrt Abholer Fertigware Werk I Sü	78,0	61,6	0,0	0	0,0	43,6	261,1	59,3	-2,1	19,3	0,7	0,0		0,8	-0,8	
F5: Pendler Werk I/II (beide Fahrtricht)	92,2	69,5	0,0	0	0,0	187,4	149,9	54,5	-2,0	0,6	0,8	0,0	32,6	39,4	36,9	
F6: Abfahrt Abholer Fertigware Lagerzelt	71,2	52,6	0,0	0	0,0	73,1	56,59	46,0	1,1	11,8	0,2	0,0	7,4	13,3	11,7	
F6: Zufahrt Abholer Fertigware Lagerzelt	71,2	52,6	0,0	0	0,0	73,1	56,59	46,0	1,1	11,8	0,2	0,0	7,4	13,3	11,7	

# Stadt Grünstadt - Erweiterung des Wellpappenfabrik Sausenheim - Schalltechnisches Gutachten

Beurteilungspegel Gewerbelärm, vorh. Situation  
Mittlere Schallausbreitung am ungünstigsten Immissionsort

Tab. 11

Schallquelle	Lw dB(A)	Lw' dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	l m,m <sup>2</sup>	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	DI dB	Re dB(A)	Rs dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
F7. Abfahrt Anlieferer Betriebs-/Hilfsst	74,5	52,6	0,0	0	0,0	155,9	117,6	52,4	-1,1	4,3	0,6	0,0	18,3	21,3	19,7	
F7. Zufahrt Anlieferer Betriebs-/Hilfsst	74,5	52,6	0,0	0	0,0	155,9	117,6	52,4	-1,1	4,3	0,6	0,0	18,3	21,3	19,7	
G1: 1 Gabelstapler Werk II We	102,4	68,2	0,0	0	0,0	2621,	258,7	59,3	0,1	6,8	1,1	0,0	22,8	35,5	33,8	
G2: 2 Gabelstapler Werk II Ost	105,4	73,0	0,0	0	0,0	1722,	121,0	52,6	-1,5	3,9	0,6	0,0	48,9	52,4	50,7	
Halle 1, Dach	83,8	49,9	0,0	0	0,0	2465,	222,6	57,9	-0,6	5,4	0,2	0,0		20,9	20,9	
Halle 1, Dach, offene Luken	93,0	78,1	0,0	0	0,0	31,2	222,0	57,9	-0,8	5,6	1,2	0,0		29,1	29,1	
Halle 1, Nordfassade	62,3	39,4	4,2	0	3,0	196,1	235,4	58,4	0,9	12,2	0,2	0,0		-2,2	-2,2	
Halle 1, Südfassade	72,6	49,9	0,0	0	3,0	188,6	219,8	57,8	1,1	8,6	0,1	0,0	-15,0	7,9	7,9	
Halle 1, Südfassade, Tor	91,4	78,1	0,0	0	3,0	21,6	220,7	57,9	0,2	17,1	0,9	0,0	18,1	21,3	21,3	
Halle 2-5, Dach	86,6	47,3	5,0	0	0,0	8546,	169,6	55,6	-0,7	5,4	0,2	0,0	21,9	31,6	31,6	
Halle 2-5, Dach, alle Oberlichter	95,7	75,5	5,0	0	0,0	104,9	173,3	55,8	-1,1	5,8	1,0	0,0	34,5	40,4	40,4	
Halle 2-5, Nordwand	66,0	39,4	4,2	0	3,0	461,7	185,5	56,4	1,0	11,4	0,1	0,0	-9,1	4,6	4,6	
Halle 2-5, Nordwand, Fensterband	58,2	39,4	4,2	0	3,0	76,8	185,6	56,4	1,8	12,4	0,1	0,0	-21,3	-5,2	-5,2	
Halle 2-5, Nordwand, Tor	79,0	67,6	4,2	0	3,0	13,8	187,2	56,4	1,6	21,0	0,9	0,0	-1,1	6,9	6,9	
Halle 2-5, Ostwand	75,6	47,3	4,1	0	3,0	682,7	135,5	53,6	-0,2	2,4	0,1	0,0	3,1	26,8	26,8	
Halle 2-5, Ostwand, Fensterband	67,0	47,7	4,1	0	3,0	85,9	135,4	53,6	-0,9	3,2	0,9	0,0	8,4	17,9	17,9	
Halle 2-5, Südwand	74,4	47,3	5,0	0	3,0	514,8	165,7	55,4	0,2	7,5	0,1	0,0	5,1	19,4	19,4	
Halle 2-5, Südwand, Tor 1	80,0	70,6	5,0	0	3,0	8,8	194,6	56,8	0,9	16,6	0,8	0,0	4,7	13,6	13,6	
Halle 2-5, Südwand, Tor 2	80,0	70,6	5,0	0	3,0	8,8	172,8	55,7	-0,3	15,3	0,7	0,0	2,1	16,7	16,7	
Halle 2-5, Südwand, Tor 3	80,0	70,6	5,0	0	3,0	8,8	155,5	54,8	-0,1	13,9	0,6	0,0	31,6	31,8	31,8	
Heizraum, geschlossenes Tor	79,7	68,9	0,0	0	3,0	12,0	258,5	59,2	-0,1	24,7	3,2	0,0		-4,4	-4,4	
P1: gew Mitarbeiter 22-23 Uhr	87,4	54,6	0,0	0	0,0	1886,	59,02	46,4	-0,7	0,0	0,5	0,0	32,7	41,8		
P1: gew Mitarbeiter 5-6 Uhr	87,4	54,6	0,0	0	0,0	1886,	59,02	46,4	-0,7	0,0	0,5	0,0	32,7	41,8		41,8
P1: gew Mitarbeiter 7-20 Uhr	79,3	46,5	0,0	0	0,0	1886,	59,02	46,4	-0,7	0,0	0,5	0,0	24,6	33,7	32,8	
P2: gew. Mitarbeiter 22-23 Uhr	77,0	52,6	0,0	0	0,0	276,6	160,7	55,1	-1,9	10,3	0,4	0,0	11,5	15,4		

# Stadt Grünstadt - Erweiterung des Wellpappenfabrik Sausenheim - Schalltechnisches Gutachten

Beurteilungspegel Gewerbelärm, vorh. Situation  
Mittlere Schallausbreitung am ungünstigsten Immissionsort

Tab. 11

Schallquelle	Lw dB(A)	Lw' dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	l m,m <sup>2</sup>	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	DI dB	Re dB(A)	Rs dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
P2: gew. Mitarbeiter 5-6 Uhr	77,0	52,6	0,0	0	0,0	276,6	160,7	55,1	-1,9	10,3	0,4	0,0	11,5	15,4		15,4
P2: gew. Mitarbeiter 7-20 Uhr	68,9	44,5	0,0	0	0,0	276,6	160,7	55,1	-1,9	10,3	0,4	0,0	3,4	7,3	6,4	
P3: gew. Mitarbeiter 22-23 Uhr	73,0	56,2	0,0	0	0,0	47,7	99,03	50,9	-1,5	10,3	0,3	0,0	5,1	13,7		
P3: gew. Mitarbeiter 5-6 Uhr	73,0	56,2	0,0	0	0,0	47,7	99,03	50,9	-1,5	10,3	0,3	0,0	5,1	13,7		13,7
P3: gew. Mitarbeiter 7-20 Uhr	64,9	48,1	0,0	0	0,0	47,7	99,03	50,9	-1,5	10,3	0,3	0,0	-3,0	5,6	4,7	
P4: angestellte Mitarbeiter	81,4	50,2	0,0	0	0,0	1307,	82,82	49,4	-1,6	0,0	0,6	0,0	28,9	34,5	33,6	
P5: angest. Mitarbeiter	65,9	50,2	0,0	0	0,0	37,2	230,9	58,3	-1,8	7,1	0,6	0,0	-1,7	3,3	2,4	
Papierlager Ausfahrttor, offen	67,6	53,1	0,0	0	3,0	27,6	232,4	58,3	-0,8	9,9	0,5	0,0	-5,4	3,3	1,7	
Papierlager Einfahrttor offen	67,6	53,1	0,0	0	3,0	27,6	261,9	59,4	0,4	21,4	0,6	0,0		-11,1	-12,7	
Papierlager Nordfassade	50,7	34,2	0,0	0	3,0	43,9	260,0	59,3	-0,5	15,6	0,1	0,0		-20,8	-22,4	
Papierlager Südostfassade	48,3	32,0	0,0	0	3,0	41,9	232,3	58,3	-1,3	5,4	0,1	0,0	-52,5	-11,3	-12,9	
Papierlager Westfassade	51,0	23,4	0,0	0	3,0	578,3	261,0	59,3	-0,6	15,2	0,1	0,0		-20,0	-21,6	
Papierlager, Dach	51,0	17,9	0,0	0	0,0	2025,	245,5	58,8	-1,4	6,2	0,1	0,0		-12,7	-14,3	
R1: Rangieren Werk II	88,5	55,6	0,0	0	0,0	1945,	180,7	56,1	-2,0	0,9	0,9	0,0	24,9	33,2	31,6	
R2: Rangieren Lkw Betriebs- und Hilfssto	76,4	50,4	0,0	0	0,0	393,8	163,8	55,3	-1,2	9,5	0,7	0,0	10,1	14,3	12,6	
R3: Rangieren Pendlers Werk I Nordseite	90,3	63,3	0,0	0	0,0	503,1	208,3	57,4	-2,1	6,1	1,0	0,0	20,0	28,6	27,0	
R3: Rangieren Pendlers Werk II	90,3	57,4	0,0	0	0,0	1945,	180,7	56,1	-2,0	0,9	0,9	0,0	26,7	35,0	32,5	
R4: Rangieren Werk I Nordseite	82,4	55,4	0,0	0	0,0	501,1	208,3	57,4	-2,1	6,1	1,0	0,0	12,1	20,7	19,1	
R5: Rangieren Werk I Südseite	85,4	59,0	0,0	0	0,0	432,4	244,9	58,8	-2,1	16,2	0,7	0,0		11,8	10,2	
R6: Rangieren Werk I Lagerzelt	76,4	48,9	0,0	0	0,0	560,3	57,43	46,2	0,6	1,8	0,4	0,0	7,3	27,4	25,8	
Stahlhalle, Dach	53,1	22,0	0,0	0	0,0	1314,	89,34	50,0	-0,3	4,9	0,1	0,0	-28,1	-1,5	-3,1	
Stahlhalle, Fassade Nord	53,1	30,1	0,0	0	3,0	201,6	98,31	50,8	0,3	8,6	0,0	0,0	-28,1	-3,6	-5,2	
Stahlhalle, Fassade Ost	53,1	33,0	0,0	0	3,0	103,3	72,01	48,1	0,2	0,0	0,0	0,0	-27,8	7,8	6,2	
Stahlhalle, Fassade Süd	53,1	30,1	0,0	0	3,0	201,6	81,99	49,3	-1,0	0,0	0,0	0,0	-24,2	7,9	6,3	
Stahlhalle, Fassade West	53,1	33,0	0,0	0	3,0	103,1	113,0	52,1	-0,5	9,2	0,0	0,0	-18,0	-4,4	-6,1	

**Stadt Grünstadt - Erweiterung des Wellpappenfabrik Sausenheim -  
Schalltechnisches Gutachten**

Beurteilungspegel Gewerbelärm, vorh. Situation  
Mittlere Schallausbreitung am ungünstigsten Immissionsort

**Tab. 11**

Schallquelle	Lw dB(A)	Lw' dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	I m,m <sup>2</sup>	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	DI dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
ZA1: Zu-/Abfahrt P2 22-23 Uhr	72,6	57,5	0,0	0	0,0	32,7	146,7	54,3	-1,9	8,1	0,5	0,0	9,1	13,5		13,5
ZA1: Zu-/Abfahrt P2 5-6 Uhr	72,6	57,5	0,0	0	0,0	32,7	146,7	54,3	-1,9	8,1	0,5	0,0	9,1	13,5		13,5
ZA1: Zu-/Abfahrt P2 7-20 Uhr	64,5	49,4	0,0	0	0,0	32,7	146,7	54,3	-1,9	8,1	0,5	0,0	1,0	5,4	4,5	
ZA2: Zu-/Abfahrt P5	67,3	46,4	0,0	0	0,0	122,2	157,4	54,9	-1,9	0,6	0,8	0,0	7,5	13,9	13,0	

# Stadt Grünstadt - Erweiterung des Wellpappenfabrik Sausenheim - Schalltechnisches Gutachten

Beurteilungspegel Gewerbelärm, künft. Situation mit Nachtschicht  
Mittlere Schallausbreitung am ungünstigsten Immissionsort

Tab. 12

## Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
Lw'	dB(A)	Leistung pro m, m <sup>2</sup>
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
l oder S	m,m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Entfernungsminderung
Agr	dB	Mittlerer Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Einfügedämpfung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung durch Luftabsorption
DI	dB	Richtwirkungskorrektur
Re	dB(A)	Reflexanteil
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

# Stadt Grünstadt - Erweiterung des Wellpappenfabrik Sausenheim - Schalltechnisches Gutachten

Beurteilungspegel Gewerbelärm, künft. Situation mit Nachtschicht  
Mittlere Schallausbreitung am ungünstigsten Immissionsort

Tab. 12

Schallquelle	Lw dB(A)	Lw' dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	l m,m <sup>2</sup>	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	DI dB	Re dB(A)	Rs dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
<b>INr 2</b>	<b>Bärenbrunnenstraße 3 2. OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 54,6 dB(A) LrN 45,8 dB(A)</b>															
ZA3: Zu-/Abfahrt P3 22-23 Uhr	74,8	53,6	0,0	0	0,0	133,2	65,83	47,4	0,1	3,9	0,4	0,0	15,2	23,8		
ZA3: Zu-/Abfahrt P3 5-6 Uhr	74,8	53,6	0,0	0	0,0	133,2	65,83	47,4	0,1	3,9	0,4	0,0	15,2	23,8		23,8
ZA3: Zu-/Abfahrt P3 7-20 Uhr	66,6	45,4	0,0	0	0,0	133,2	65,83	47,4	0,1	3,9	0,4	0,0	7,0	15,6	14,7	
Abfallpresse, offenes Tor	98,1	86,5	0,0	0	3,0	14,4	258,0	59,2	0,1	24,7	3,3	0,0		13,8	13,8	
Abluftgebläse	86,1	75,5	0,0	0	3,0	11,4	245,6	58,8	-0,8	20,7	0,6	0,0		9,8	9,8	
Abluftgebläse auf Dach	105,8	105,8	0,0	0	0,0		243,2	58,7	-0,8	5,2	1,6	0,0		41,0	41,0	41,0
B1: Beladen Abholer Fertigware Werk II m	103,6	80,7	0,0	0	0,0	193,6	172,6	55,7	-0,2	14,6	0,9	0,0	44,2	44,5	43,9	
B2: Beladen Pendler	103,9	81,0	0,0	0	0,0	193,6	172,6	55,7	-0,2	14,6	0,9	0,0	44,5	44,8	44,2	
B3: Beladen Abholer Werk I N mit Gabelst	100,1	73,1	0,0	0	0,0	501,1	208,3	57,4	-2,1	6,0	0,9	0,0	30,0	38,5	38,0	
B4: Beladen Abholer Werk I S mit Gabelst	103,1	76,7	0,0	0	0,0	432,4	244,9	58,8	-2,1	15,6	0,6	0,0		30,1	29,5	
BE1: Be-/Entladen Werk I Lagerzelt	93,1	62,2	0,0	0	0,0	1243,	62,50	46,9	0,4	0,8	0,4	0,0	36,2	45,2	44,6	
E2: Entladen Pendler mit Gabelstapler	106,7	79,7	0,0	0	0,0	501,1	208,3	57,4	-2,1	6,0	0,9	0,0	36,6	45,1	43,9	
E3: Entladen Betriebs- und Hilfsstoffe m	96,1	70,1	0,0	0	0,0	393,8	163,8	55,3	-1,1	12,5	0,5	0,0	26,2	30,7	30,1	
F1: Abfahrt Lkw Papieranlieferung	82,6	61,5	0,0	0	0,0	127,6	159,0	55,0	-2,0	1,2	0,8	0,0	24,2	29,2	28,6	
F1: Zufahrt Papieranlieferung	84,1	61,5	0,0	0	0,0	181,5	176,5	55,9	-1,9	1,2	0,8	0,0	24,3	29,5	29,0	
F2: Abfahrt Abholer Fertigware Werk II	84,0	64,8	0,0	0	0,0	82,8	143,7	54,1	-1,8	0,3	0,8	0,0	27,1	32,2	31,6	
F2: Zufahrt Abholer Fertigware Werk II	84,0	64,8	0,0	0	0,0	82,8	143,7	54,1	-1,8	0,3	0,8	0,0	27,1	32,2	31,6	
F3: Abfahrt Abholer Fertigwrae Werk I No	74,4	58,5	0,0	0	0,0	38,6	189,9	56,6	-2,1	5,6	1,0	0,0	7,1	14,3	13,7	
F3: Zufahrt Abholer Fertigwrae Werk I No	74,4	58,5	0,0	0	0,0	38,6	189,9	56,6	-2,1	5,6	1,0	0,0	7,1	14,3	13,7	
F4: Abfahrt Abholer Fertigware Werk I Sü	77,9	61,5	0,0	0	0,0	43,6	261,1	59,3	-2,1	19,3	0,7	0,0		0,7	0,2	
F4: Zufahrt Abholer Fertigware Werk I Sü	77,9	61,5	0,0	0	0,0	43,6	261,1	59,3	-2,1	19,3	0,7	0,0		0,7	0,2	
F5: Pendler Werk I/II (beide Fahrtricht)	89,1	66,4	0,0	0	0,0	187,4	149,9	54,5	-2,0	0,6	0,8	0,0	30,2	36,4	35,2	
F6: Abfahrt Abholer Fertigware Lagerzelt	70,1	51,5	0,0	0	0,0	73,1	56,59	46,0	1,1	11,8	0,2	0,0	8,0	12,7	12,2	
F6: Zufahrt Abholer Fertigware Lagerzelt	70,1	51,5	0,0	0	0,0	73,1	56,59	46,0	1,1	11,8	0,2	0,0	8,0	12,7	11,5	

# Stadt Grünstadt - Erweiterung des Wellpappenfabrik Sausenheim - Schalltechnisches Gutachten

Beurteilungspegel Gewerbelärm, künft. Situation mit Nachtschicht  
Mittlere Schallausbreitung am ungünstigsten Immissionsort

Tab. 12

Schallquelle	Lw dB(A)	Lw' dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	l m,m <sup>2</sup>	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	DI dB	Re dB(A)	Rs dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
F7. Abfahrt Anlieferer Betriebs-/Hilfsst	76,4	54,5	0,0	0	0,0	155,9	117,6	52,4	-1,1	4,5	0,6	0,0	21,6	23,9	23,3	
F7. Zufahrt Anlieferer Betriebs-/Hilfsst	76,4	54,5	0,0	0	0,0	155,9	117,6	52,4	-1,1	4,5	0,6	0,0	21,6	23,9	23,3	
G1: 1 Gabelstapler Werk II We	102,8	68,6	0,0	0	0,0	2621,	258,8	59,3	0,1	11,4	0,9	0,0	23,2	31,9	31,3	
G2: 2 Gabelstapler Werk II Ost	105,8	71,9	0,0	0	0,0	2480,	132,4	53,4	-1,3	4,5	0,6	0,0	49,0	51,8	51,2	
Halle 1, Dach	83,8	49,9	0,0	0	0,0	2465,	222,6	57,9	-0,6	5,4	0,2	0,0		20,9	20,9	20,9
Halle 1, Dach, offene Luken	93,0	78,1	0,0	0	0,0	31,2	222,0	57,9	-0,8	5,9	1,2	0,0		28,8	28,8	28,8
Halle 1, Nordfassade	62,3	39,4	4,2	0	3,0	196,1	235,4	58,4	0,9	16,2	0,2	0,0		-6,2	-6,2	-6,2
Halle 1, Südfassade	72,6	49,9	0,0	0	3,0	188,6	219,8	57,8	1,1	12,2	0,1	0,0	-15,8	4,5	4,5	4,5
Halle 1, Südfassade, Tor	91,4	78,1	0,0	0	3,0	21,6	220,7	57,9	0,2	20,8	0,9	0,0	18,1	19,7	19,7	19,7
Halle 2-5, Dach	86,6	47,3	5,0	0	0,0	8546,	169,3	55,6	-0,7	7,4	0,1	0,0	21,7	29,9	29,9	29,9
Halle 2-5, Dach, alle Oberlichter	95,7	75,5	5,0	0	0,0	104,9	173,3	55,8	-1,1	10,2	0,6	0,0	34,7	38,0	38,0	38,0
Halle 2-5, Nordwand	66,0	39,4	4,2	0	3,0	461,7	185,5	56,4	1,0	14,6	0,1	0,0	-9,6	1,5	1,5	1,5
Halle 2-5, Nordwand, Fensterband	58,2	39,4	4,2	0	3,0	76,8	185,6	56,4	1,8	16,2	0,1	0,0	-21,4	-8,8	-8,8	-8,8
Halle 2-5, Nordwand, Tor	79,0	67,6	4,2	0	3,0	13,8	187,2	56,4	1,6	22,5	1,0	0,0	-1,1	5,6	5,6	5,6
Halle 2-5, Südwand	74,4	47,3	5,0	0	3,0	514,8	165,7	55,4	0,2	10,7	0,1	0,0	3,1	16,2	16,2	16,2
Halle 2-5, Südwand, Tor 1	80,0	70,6	5,0	0	3,0	8,8	194,6	56,8	0,9	20,2	0,9	0,0	0,9	9,9	9,9	9,9
Halle 2-5, Südwand, Tor 2	80,0	70,6	5,0	0	3,0	8,8	172,8	55,7	-0,3	19,8	0,7	0,0	-3,9	12,1	12,1	12,1
Halle 2-5, Südwand, Tor 3	80,0	70,6	5,0	0	3,0	8,8	155,5	54,8	-0,1	19,0	0,6	0,0	31,6	31,7	31,7	31,7
Halle 6, Dach	80,4	47,3	0,0	0	0,0	2032,	126,4	53,0	-1,3	6,1	0,1	0,0		22,4	22,4	22,4
Halle 6, Nordwand	62,1	39,8	0,0	0	3,0	171,6	145,7	54,3	0,2	12,7	0,2	0,0	-9,9	-1,6	-1,6	-1,6
Halle 6, Ostwand	76,6	47,3	0,0	0	3,0	851,2	117,7	52,4	-1,1	2,1	0,1	0,0	3,5	26,1	26,1	26,1
Halle 6, Ostwand, Fensterband	68,7	47,7	0,0	0	3,0	127,2	117,4	52,4	-1,0	3,1	0,8	0,0	6,3	16,8	16,8	16,8
Halle 6, Südwand	69,4	47,3	0,0	0	3,0	161,6	123,0	52,8	-1,1	6,0	0,1	0,0	-3,0	14,6	14,6	14,6
Heizraum, geschlossenes Tor	79,7	68,9	0,0	0	3,0	12,0	258,5	59,2	-0,1	24,8	3,2	0,0		-4,5	-4,5	
P1: gew Mitarbeiter 20-22 Uhr	79,7	46,9	0,0	0	0,0	1886,	59,02	46,4	-0,7	0,0	0,5	0,0	25,3	34,1	25,1	

# Stadt Grünstadt - Erweiterung des Wellpappenfabrik Sausenheim - Schalltechnisches Gutachten

Beurteilungspegel Gewerbelärm, künft. Situation mit Nachtschicht  
Mittlere Schallausbreitung am ungünstigsten Immissionsort

Tab. 12

Schallquelle	Lw dB(A)	Lw' dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	l m,m <sup>2</sup>	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	DI dB	Re dB(A)	Rs dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
P1: gew Mitarbeiter 22-23 Uhr	87,1	54,3	0,0	0	0,0	1886,	59,02	46,4	-0,7	0,0	0,5	0,0	32,7	41,5		
P1: gew Mitarbeiter 5-6 Uhr	87,1	54,3	0,0	0	0,0	1886,	59,02	46,4	-0,7	0,0	0,5	0,0	32,7	41,5		41,5
P1: gew Mitarbeiter 6-7 Uhr	82,7	49,9	0,0	0	0,0	1886,	59,02	46,4	-0,7	0,0	0,5	0,0	28,3	37,1	25,1	
P1: gew Mitarbeiter 7-20 Uhr	78,9	46,1	0,0	0	0,0	1886,	59,02	46,4	-0,7	0,0	0,5	0,0	24,5	33,3	32,4	
P2: gew. Mitarbeiter 22-23 Uhr	77,0	52,6	0,0	0	0,0	276,6	160,7	55,1	-1,9	10,3	0,4	0,0	11,5	15,4		
P2: gew. Mitarbeiter 5-6 Uhr	77,0	52,6	0,0	0	0,0	276,6	160,7	55,1	-1,9	10,3	0,4	0,0	11,5	15,4		15,4
P2: gew. Mitarbeiter 7-20 Uhr	68,9	44,5	0,0	0	0,0	276,6	160,7	55,1	-1,9	10,3	0,4	0,0	3,4	7,3	6,4	
P3: gew. Mitarbeiter 22-23 Uhr	73,0	56,2	0,0	0	0,0	47,7	99,03	50,9	-1,5	10,3	0,3	0,0	5,1	13,7		
P3: gew. Mitarbeiter 5-6 Uhr	73,0	56,2	0,0	0	0,0	47,7	99,03	50,9	-1,5	10,3	0,3	0,0	5,1	13,7		13,7
P3: gew. Mitarbeiter 7-20 Uhr	64,9	48,1	0,0	0	0,0	47,7	99,03	50,9	-1,5	10,3	0,3	0,0	-3,0	5,6	4,7	
P4: angestellte Mitarbeiter	81,4	50,2	0,0	0	0,0	1307,	82,82	49,4	-1,6	0,0	0,6	0,0	29,6	34,7	33,7	
P5: angest. Mitarbeiter	65,9	50,2	0,0	0	0,0	37,2	230,9	58,3	-1,8	9,5	0,5	0,0	-2,5	1,6	0,7	
Papierlager Ausfahrttor, offen	67,6	53,1	0,0	0	3,0	27,6	232,4	58,3	-0,8	11,6	0,4	0,0	-5,4	1,9	1,3	
Papierlager Einfahrttor offen	67,6	53,1	0,0	0	3,0	27,6	261,9	59,4	0,4	21,6	0,6	0,0		-11,4	-12,0	
Papierlager Nordfassade	50,7	34,2	0,0	0	3,0	43,9	260,0	59,3	-0,5	16,5	0,1	0,0		-21,6	-22,2	
Papierlager Südostfassade	48,3	32,0	0,0	0	3,0	41,9	232,3	58,3	-1,3	6,2	0,1	0,0	-52,5	-12,1	-12,6	
Papierlager Westfassade	51,0	23,4	0,0	0	3,0	578,3	261,0	59,3	-0,6	15,9	0,1	0,0		-20,8	-21,3	
Papierlager, Dach	51,0	17,9	0,0	0	0,0	2025,	245,5	58,8	-1,4	6,2	0,1	0,0		-12,7	-13,3	
R1: Rangieren Werk II	88,6	55,7	0,0	0	0,0	1945,	180,7	56,1	-1,9	2,2	0,9	0,0	26,8	32,6	32,0	
R2: Rangieren Lkw Betriebs- und Hilfssto	78,4	52,4	0,0	0	0,0	393,8	163,8	55,3	-1,2	12,8	0,6	0,0	8,8	13,0	12,4	
R3: Rangieren Pendlers Werk I Nordseite	90,2	63,2	0,0	0	0,0	503,1	208,3	57,4	-2,1	6,1	1,0	0,0	19,9	28,5	27,3	
R3: Rangieren Pendlers Werk II	90,2	57,3	0,0	0	0,0	1945,	180,7	56,1	-1,9	2,2	0,9	0,0	28,4	34,2	32,9	
R4: Rangieren Werk I Nordseite	82,4	55,4	0,0	0	0,0	501,1	208,3	57,4	-2,1	6,1	1,0	0,0	12,1	20,7	20,1	
R5: Rangieren Werk I Südseite	85,4	59,0	0,0	0	0,0	432,4	244,9	58,8	-2,1	16,2	0,7	0,0		11,8	11,2	
R6: Rangieren Werk I Lagerzelt	75,4	47,9	0,0	0	0,0	560,3	57,43	46,2	0,6	1,8	0,4	0,0	11,1	26,5	25,9	

**Stadt Grünstadt - Erweiterung des Wellpappenfabrik Sausenheim -  
Schalltechnisches Gutachten**

Beurteilungspegel Gewerbelärm, künft. Situation mit Nachtschicht  
Mittlere Schallausbreitung am ungünstigsten Immissionsort

**Tab. 12**

Schallquelle	Lw dB(A)	Lw' dB(A)	KI dB	KT dB	Ko dB	l m,m <sup>2</sup>	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	DI dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Stahlhalle, Dach	53,1	22,0	0,0	0	0,0	1314,	89,34	50,0	-0,3	4,9	0,1	0,0	-11,6	-1,1	-1,7	
Stahlhalle, Fassade Nord	53,1	30,1	0,0	0	3,0	201,6	98,31	50,8	0,3	8,6	0,0	0,0	-15,9	-3,4	-3,9	
Stahlhalle, Fassade Ost	53,1	33,0	0,0	0	3,0	103,3	72,01	48,1	0,2	0,0	0,0	0,0	-26,8	7,8	7,2	
Stahlhalle, Fassade Süd	53,1	30,1	0,0	0	3,0	201,6	81,99	49,3	-1,0	0,0	0,0	0,0	-1,9	8,3	7,7	
Stahlhalle, Fassade West	53,1	33,0	0,0	0	3,0	103,1	113,0	52,1	-0,5	9,2	0,0	0,0	-1,9	0,0	-0,6	
ZA1: Zu-/Abfahrt P2 22-23 Uhr	72,6	57,5	0,0	0	0,0	32,7	146,7	54,3	-1,9	8,1	0,5	0,0	9,1	13,5		13,5
ZA1: Zu-/Abfahrt P2 5-6 Uhr	72,6	57,5	0,0	0	0,0	32,7	146,7	54,3	-1,9	8,1	0,5	0,0	9,1	13,5		13,5
ZA1: Zu-/Abfahrt P2 7-20 Uhr	64,5	49,4	0,0	0	0,0	32,7	146,7	54,3	-1,9	8,1	0,5	0,0	1,0	5,4	4,5	
ZA2: Zu-/Abfahrt P5	67,3	46,4	0,0	0	0,0	122,2	157,4	54,9	-1,9	1,1	0,8	0,0	8,3	13,8	12,9	