

**Büro Grevenbroich**

Heinrich-Hertz-Straße 3  
41516 Grevenbroich  
☎ 02182 - 83221-0  
☎ 02182 - 83221-99

**Büro Braunschweig**

Ölschlägern 6  
38100 Braunschweig  
☎ 0531 - 44626  
☎ 0531 - 18580

**Ihr Ansprechpartner**

Dipl.-Ing. Klaus Boehmer  
☎ 02182 - 83221-13  
✉ boehmer@tac-akustik.de

🌐 [tac-akustik.de](http://tac-akustik.de)

**Gegenstand:** Schalltechnische Untersuchung zu einem Bebauungsplan Nr. 272 – Gewerbegebiet Mackenstein-Peschfeld – der Stadt Viersen

**Hier: Ergänzende Stellungnahme zu alternativen Nutzungen der Planfläche**

**Auftraggeber:** Grundstücks-Marketing-Gesellschaft der Stadt Viersen mbH  
Bahnhofstraße 23-29  
41747 Viersen

**Erstellt am:** 08.11.2016

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. Klaus Boehmer  
Dipl.-Ing. Ulrich Wilms

**Leistungen**

Raumakustik  
Bauakustik  
Elektroakustik  
Immissionsschutz  
Schwingungstechnik  
Beratung  
Messung  
Schulung  
Sachverständigengutachten

**Qualifikationen**

Von der Industrie- und Handelskammer Mittlerer Niederrhein öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige:  
Prof. Dr.-Ing. Alfred Schmitz für Bau-, Raum- und Elektroakustik  
Dipl.-Ing. Ulrich Wilms für Schallimmissionsschutz

VMPA anerkannte Güteprüfstelle nach DIN 4109  
VMPA-SPG-211-04-NRW

Messstelle nach §29b BImSchG für Messungen nach §§ 26, 28 BImSchG zur Ermittlung von Geräuschen

**Bankverbindung**

Sparkasse Aachen  
Kontonummer 47678123  
BLZ 390 500 00  
IBAN DE43390500000047678123  
BIC AACSD33XXX

## Inhaltsverzeichnis

1	Normen, Richtlinien und verwendete Unterlagen .....	5
1.1	Untersuchungen und Berichte .....	5
1.2	Normen, Richtlinien und Studien .....	5
2	Einleitung .....	6
3	Alternative Gewerbliche Nutzungen .....	6
3.1	Abfallwirtschaftsunternehmen.....	7
3.1.1	Grünschnittbehandlung und Zwischenlagerung .....	7
3.1.1.1	Verfahrensbeschreibung und Geräuschquellen .....	7
3.1.1.2	Verkehrsbewegungen .....	8
3.1.2	Kühlgeräteumschlagplatz .....	8
3.1.2.1	Verfahrensbeschreibung und Geräuschquellen .....	8
3.1.2.2	Verkehrsbewegungen .....	8
3.1.3	Stellfläche für teilbeladene Container zur Transportoptimierung .....	8
3.1.3.1	Verfahrensbeschreibung und Geräuschquellen .....	9
3.1.3.2	Verkehrsbewegungen .....	9
3.1.4	Bereitstellfläche Container.....	9
3.1.4.1	Verfahrensbeschreibung und Geräuschquellen .....	9
3.1.4.2	Verkehrsbewegungen .....	9
3.1.5	Abnetzrampe .....	10
3.1.5.1	Verfahrensbeschreibung und Geräuschquellen .....	10
3.1.5.2	Verkehrsbewegungen .....	10
3.1.6	Parkfläche Lkw .....	10
3.1.6.1	Verfahrensbeschreibung und Geräuschquellen .....	10
3.1.6.2	Verkehrsbewegungen .....	10
3.1.7	Parkfläche Pkw.....	11
3.1.7.1	Verfahrensbeschreibung und Geräuschquellen .....	11
3.1.7.2	Verkehrsbewegungen .....	11
3.1.8	Weitere Vorgehensweise.....	11
3.1.9	Eingangsdaten der Prognose .....	11
3.1.9.1	Allgemeines.....	11
3.1.9.2	Schallleistungspegel.....	12
3.1.9.3	Aufbau der Hallen.....	13
3.1.9.4	Grünschnittbehandlung und Zwischenlagerung .....	13
3.1.9.5	Kühlgeräteumschlagplatz .....	14
3.1.9.6	Stellfläche für teilbeladene Container zur Transportoptimierung .....	15
3.1.9.7	Bereitstellfläche Container .....	16
3.1.9.8	Abnetzrampe .....	17
3.1.9.9	Parkfläche Lkw .....	17
3.1.9.10	Parkfläche Pkw.....	18

3.1.9.11 Spitzenpegel.....	20
3.2 Brauereibetrieb .....	21
3.2.1 Sudhaus .....	22
3.2.2 Halle A: Gäranlage .....	22
3.2.3 Maschinenhaus .....	23
3.2.4 Halle C: Abfüllanlage und Lagerbereich .....	23
3.2.5 Halle E und F: Flaschenbier Lagerhalle .....	23
3.2.6 Halle G: Geplante Vollguthalle .....	23
3.2.7 Halle H: Lagerhalle .....	24
3.2.8 Halle I: Schlosserei.....	24
3.2.9 Freibereich J: Verladebereich.....	24
3.2.10 Halle K: Geplante Produktions- und Abfüllanlage.....	24
3.2.11 Lkw Lieferverkehr .....	24
3.2.12 Gas Anlieferung.....	25
3.2.13 Parkplätze Mitarbeiter und Kunden .....	25
3.2.14 Geräuschmessungen .....	26
3.2.14.1 Emissionspegel Freifläche Leergut .....	26
3.2.14.2 Innenpegel Abfüllhalle .....	26
3.2.15 Eingangsdaten der Prognose .....	27
3.2.15.1 Allgemeines.....	27
3.2.15.2 Schalleistungspegel.....	27
3.2.15.3 Schallabstrahlung von Hallen.....	27
3.2.15.4 Parkplätze .....	28
3.2.15.5 Halle A: Sudhaus.....	30
3.2.15.6 Maschinenhaus .....	30
3.2.15.7 Halle C: Abfüllanlage und Lagerbereich .....	30
3.2.15.8 Halle E und F: Flaschenbier Lagerhalle .....	31
3.2.15.9 Halle G inkl. Überdachung Freibereich J.....	32
3.2.15.10 Halle H: Lagerhalle.....	32
3.2.15.11 Halle I: Schlosserei.....	32
3.2.15.12 Freibereich J.....	33
3.2.15.13 Halle K: Geplante Produktions- und Abfüllanlage.....	33
3.2.15.14 Verkehrsbewegungen Freibereich Ost .....	34
3.2.15.15 Gas Anlieferung.....	35
3.2.15.16 Pkw-Stellplätze.....	36
3.2.15.17 Nächtlicher Lieferverkehr .....	37
3.2.15.18 Spitzenpegel.....	37
3.3 Produktionsbetrieb.....	38
3.3.1 Kurzbeschreibung .....	38
3.3.2 Eingangsdaten der Prognose .....	40

3.3.2.1	Schalleistungspegel.....	40
3.3.2.2	Schallabstrahlung der Hallen.....	42
3.3.2.3	Spitzenpegel.....	43
4	Ergebnisse .....	44
5	Zusammenfassung.....	45
	Anhang A: Mögliche Lage der 3 Beispielbetriebe .....	46
	Anhang B: Mögliche Lage der Geräuschquellen der 3 Betriebe .....	47
	Anhang C: Berechnungen zu den Immissionsorten.....	48

## 1 Normen, Richtlinien und verwendete Unterlagen

Der Stellungnahme liegen folgende Unterlagen zugrunde:

### 1.1 Untersuchungen und Berichte

- [1] TAC 2529-16-6 Stadt Viersen Schalltechnische Untersuchung BV Mackenstein vom 05.08.2016
- [2] Bericht TAC 2030-14-1 Geräuschprognose Abfallwirtschaftsbetrieb nach Erweiterung vom 19.11.2014
- [3] Bericht TAC 2455-15-B Geräuschprognose Brauereibetrieb vom 07.10.2015
- [4] Bericht TAC 2577-15 Geräuschprognose Produktionsbetrieb vom 15.05.2015

### 1.2 Normen, Richtlinien und Studien

- [5] BImSchG - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundes-Immissionschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.05.2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20.11.2014 (BGBl. I S. 1740) geändert worden ist
- [6] Parkplatzlärmstudie – Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen – des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Heft 89, 6. Auflage, 2007
- [7] 16. BImSchV - 16. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom Juni 1990, die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
- [8] RLS-90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, April 1990
- [9] DIN EN 12354-4: 2001-04 Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Schallübertragung von Räumen ins Freie
- [10] Vergleichende Studie des TÜV Rheinland 1993 / 2005, Handwerk und Wohnen - bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel, Innenpegel von Werkstätten

## 2 Einleitung

Zur Realisierung der Änderung des Flächennutzungsplanes sowie der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 272 "Gewerbegebiet Mackenstein / Peschfeld" in Viersen - Dülken wurde in der zugehörigen Schalltechnischen Untersuchung, Gutachten TAC 2529-16-6 - Stadt Viersen, Schalltechnische Untersuchung [1], die Nutzung der betroffenen Fläche durch ein Logistikunternehmen betrachtet.

Eine Ausweisung von flächenbezogenen Emissionskontingenten erfolgte bewusst nicht, da hier die Ansiedlung von großflächigen Gewerbebetrieben angestrebt wurde. Idealerweise sollte die gesamte Fläche durch einen Betrieb genutzt werden, maximal soll die Fläche von ca. 8 ha in drei bis vier Teile unterteilt werden.

Eine Gliederung, die Voraussetzung für die Ausweisung von flächenbezogenen Emissionskontingenten ist, wurde somit nicht betrachtet und ist derzeit auch nicht angestrebt.

Über das Gutachten TAC 2529-16-6 [1] hinaus soll dennoch nunmehr eine mögliche Nutzung durch drei exemplarisch ausgewählte Betriebe untersucht werden. Hierzu wird auf durch das Büro TAC bereits betrachtete und bestehende Betriebe zurückgegriffen, um reale Gewerbesituationen inkl. deren Gebäude zu betrachten. Besondere auf die hier gegebene Situation abgestimmte weitergehende Schallschutzmaßnahmen sind dabei nicht ergriffen worden.

## 3 Alternative Gewerbliche Nutzungen

Im Weiteren werden die schalltechnischen Einflüsse bei einer Ansiedlung eines

- Abfallwirtschaftsunternehmens
- Brauereibetriebes
- Produktionsbetriebes

untersucht. Die mögliche Aufteilung des Plangebietes für die 3 Nutzungen zeigt Anhang A. In den nachfolgenden Kapiteln werden die Nutzungen und relevanten Emissionen der Betriebe kurz beschrieben. Anhand der Eingangsdaten erfolgt, wie im Bericht TAC 2529-16-6 näher erläutert, die Berechnung der Beurteilungspegel an den relevanten Immissionsorten.

Immissionsort	Baugebietsart	Immissionsrichtwert in dB(A)		Maximaler Spitzenpegel in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 1: Mackenstein 45	Kern, Dorf- und Mischgebiete (MI)	60	45	90	65
IO 2: Mackenstein 49	Kern, Dorf- und Mischgebiete (MI)	60	45	90	65

Tabelle 3.1: Maßgeblicher Immissionsort, dessen Einstufung und Immissionsrichtwerte

### **3.1 Abfallwirtschaftsunternehmen**

Am Standort wird exemplarisch die Nutzung für eine abfalltechnische Anlage betrachtet.

Das Unternehmen möchte Grünabfälle in Eigenregie am Standort behandeln und vermarkten. Vorgesehen ist das Zerkleinern, Klassieren und Zwischenlagern aller gesammelten Grünschnittmengen an einem zentralen Ort. Der Standort bietet sich zur Grünschnittbehandlung an, weil ein Großteil der Grünabfälle direkt gesammelt und für die Anlieferungen von den anderen Wertstoffhöfen unter logistischen Gesichtspunkten eine ausreichend große Lagerfläche zur Verfügung gestellt werden kann.

Die mögliche örtliche Lage des Geländes ist dem Lageplan in Anhang A zu entnehmen.

Die Beschreibung der Tätigkeiten und Geräuschquellen der einzelnen Bereiche ist den folgenden Unterkapiteln zu entnehmen.

Nachts findet kein Betrieb statt, daher wird im weiteren Verlauf nur die Tagzeit betrachtet.

#### **3.1.1 Grünschnittbehandlung und Zwischenlagerung**

Das Grünschnittaufkommen beträgt ca. 22.000 t/a.

Die Lagerung des zerkleinerten und klassierten Materials zum Abtransport soll vorzugsweise unter einer Überdachung bzw. verladen in Abrollcontainern erfolgen. Als Überdachung ist eine Leichtbauhalle, bestehend aus Anschüttwänden mit aufgesetztem Bogendach aus Polyethylenfolie (vergleichbar mit Lkw-Plane) und einem geschlossenen Giebel vorgesehen.

Die für die Grünschnittbehandlung erforderlichen Geräte wie Zerkleinerer und Siebanlage sollen als Mobilgeräte angeschafft werden. Die Beschickung erfolgt mittels Radlader oder Bagger.

##### **3.1.1.1 Verfahrensbeschreibung und Geräuschquellen**

Öffnungszeit

Anlieferung 8.00 Uhr -15.30 Uhr, Sa. 7:00 Uhr -14:00 Uhr

betriebliche Tätigkeiten 7:00 Uhr -22.00 Uhr

Betriebsbeschreibung

- Anlieferung mittels Containerfahrzeugen
- Abladen und umlagern mittels Radlader und Bagger
- Bearbeiten mittels Zerkleinerer und Siebmaschine
- Verladen auf Container oder Walking-Floor-Fahrzeuge
- Abtransport

### 3.1.1.2 Verkehrsbewegungen

- 26 Lkw Ein- und Ausfahrten Anlieferung pro Tag
- 9 Abtransport mittels Lkw oder Walking-Floor-Fahrzeuge
- ca. 15 min. Ladezeit je Container
- ca. 20 min. Ladezeit je Walking-Floor-Fahrzeug

### 3.1.2 Kühlgeräteumschlagplatz

In einer weiteren Leichtbauhalle soll der Umschlag (Annahme, Verladung, Lagerung, Abtransport) von Kühlgeräten gemäß den Anforderungen, die sich aus dem ElektroG und dem LAGA-Merkblatt 31 – „Anforderungen zur Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten“, ergeben, durchgeführt werden.

Der Umschlag findet innerhalb der Leichtbauhalle statt, die analog zur Leichtbauhalle der Grünschnittbehandlung ausgeführt werden und einen dichten Hallenboden gemäß den Anforderungen nach Wasserecht aufweisen soll.

#### 3.1.2.1 Verfahrensbeschreibung und Geräuschquellen

Öffnungszeit

Anlieferung 8.00 Uhr -15.30 Uhr, Sa. 7:00 Uhr -14:00 Uhr

betriebliche Tätigkeiten 7:00 Uhr -22.00 Uhr

Betriebsbeschreibung

- Anlieferung / Abkippen der Lkw
- Abladen und umlagern mittels Gabelstapler
- Abtransport mittels Lkw

#### 3.1.2.2 Verkehrsbewegungen

- 2 Lkw Ein- und Ausfahrten Anlieferung pro Tag
- 1 Lkw Abtransport pro Tag

### 3.1.3 Stellfläche für teilbeladene Container zur Transportoptimierung

Auf einer Teilfläche der neuen Betriebsfläche soll ein Containerstellplatz eingerichtet werden, auf dem teilgefüllte Container abgestellt werden. Durch Einsatz des Umschlagbaggers des benachbarten Wertstoffhofs sollen diese Container so befüllt werden, dass die Zusammenstellung von optimierten Transporteinheiten (Lkw-Zug mit zwei Abrollcontainern) gewährleistet werden kann. Dies bedeutet, dass jeder Container mit bis zu 10 t an Abfällen beladen wird.

Die Befüllung der Container soll dabei so erfolgen, dass Material aus einem teilbefüllten Container entnommen und so auf andere Container verteilt wird, dass diese die erforderliche Zuladung von bis zu 10 t erreichen.

Befüllte Container können anschließend nach Abnetzung über den Betriebsbereich 5 der Bereitstellungsfläche zugewiesen werden.

### **3.1.3.1 Verfahrensbeschreibung und Geräuschquellen**

Öffnungszeit

betriebliche Tätigkeiten 7.00 Uhr -20.00 Uhr, Sa. 7:00 Uhr -15:00 Uhr

Betriebsbeschreibung

- Anliefern mittels Lkw
- Abstellen der Container
- Aufnehmen der Container
- Abtransport mittels Lkw

### **3.1.3.2 Verkehrsbewegungen**

- 30 Lkw Ein- und Ausfahrten Anlieferung pro Tag
- 10 Anlieferungen mittels Container vom Sammelplatz
- 30 Lkw Abtransport

### **3.1.4 Bereitstellungsfläche Container**

Die Bereitstellungsfläche Container wird als zentraler Containerplatz ausgebildet. Auf ihm sollen alle Container (leer, befüllt, mit oder ohne Abdeckung) abgestellt werden, die zurzeit noch auf den verschiedensten Plätzen der Zentralen Deponie abgestellt und beladen werden.

#### **3.1.4.1 Verfahrensbeschreibung und Geräuschquellen**

Öffnungszeit

betriebliche Tätigkeiten 7.00 Uhr -20.00 Uhr, Sa. 7:00 Uhr -15:00 Uhr

Betriebsbeschreibung:

Zusammenstellung LKW-Zug mit Anhänger

#### **3.1.4.2 Verkehrsbewegungen**

- Abkoppeln LKW / Anhänger
- LKW setzt Container ab
- LKW übernimmt Container vom Anhänger
- LKW setzt Container ab
- LKW nimmt Container auf

- LKW setzt Container auf Hänger
- LKW nimmt Container auf
- LKW koppelt an

Anzahl der maximalen Zusammenstellungen von LKW-Zügen: 20

### **3.1.5 Abnetzrampe**

Das Abnetzen der einzelnen Container muss gemäß Nebenbestimmung aus vorliegender Genehmigung zum neuen Wertstoffhof durch geeignete Hilfsmaßnahmen erleichtert werden.

Die Möglichkeit zur Containerabnetzung wird durch die Anordnung einer überdachten Abnetzrampe geschaffen, in die LKW mit aufgesetztem Container rückwärts einfahren können. Über eine Treppe gelangen die Mitarbeiter auf einen höher gelegenen Laufsteg, der die Container dreiseitig umschließt. Die erforderlichen Netze können bedarfsweise durch einen Gabelstapler / Multilader auf Laufstegniveau abgelegt werden.

#### **3.1.5.1 Verfahrensbeschreibung und Geräuschquellen**

Öffnungszeit

betriebliche Tätigkeiten 7.00 Uhr -20.00 Uhr, Sa. 7:00 Uhr -15:00 Uhr

Betriebsbeschreibung

- Rückwärtige Einfahrt des Lkw in die Rampe
- Abnetzen der Container von Hand
- Ausfahrt der Lkw

#### **3.1.5.2 Verkehrsbewegungen**

- 30 Lkw Ein- und Ausfahrten pro Tag

### **3.1.6 Parkfläche Lkw**

Für den Containertransport wird auf der Erweiterungsfläche eine Parkfläche für 5 LKW und für 2 LKW-Züge berücksichtigt. Die Fahrzeuge verlassen morgens den Standort und werden abends wieder abgestellt.

#### **3.1.6.1 Verfahrensbeschreibung und Geräuschquellen**

Öffnungszeit

betriebliche Tätigkeiten 6.00 Uhr -22.00 Uhr, Sa. 6:00 Uhr -16:00 Uhr

#### **3.1.6.2 Verkehrsbewegungen**

- 7 Lkw Abfahrten morgens
- 14 Lkw Parkbewegungen
- 7 Lkw Einfahrten abends

### 3.1.7 Parkfläche Pkw

Für die Mitarbeiter bestand schon immer eine Parkmöglichkeit auf dem Grundstück. Mit Neugestaltung der Erweiterungsfläche erfolgen die Erweiterung der Parkplatzfläche und eine eindeutige Abtrennung von den sonstigen Betriebsflächen. Die Zufahrt zum Parkplatz der Mitarbeiter soll durch eine Schranke mit Kartenkennung (Stempelkarten) erfolgen.

Insgesamt sind 30 Parkplätze vorgesehen, die die Mitarbeiter im 2-Schichtbetrieb nutzen.

#### 3.1.7.1 Verfahrensbeschreibung und Geräuschquellen

Öffnungszeit

betriebliche Tätigkeiten            6.00 Uhr -22.00 Uhr, Sa. 6:00 Uhr -16:00 Uhr

#### 3.1.7.2 Verkehrsbewegungen

- Parkvorgänge der Mitarbeiter

### 3.1.8 Weitere Vorgehensweise

Unter Berücksichtigung der für die geplanten Betriebsbereiche und Vorgänge gemäß den beschriebenen Betriebsbedingungen abgeschätzten Schalleistungspegel sowie der erforderlichen Fahrbewegungen wurden die an den Immissionsorten (IO) zu erwartenden Geräuschimmissionen (Zusatzbelastung) mit Hilfe einer Schallausbreitungsrechnung (Prognose) bestimmt. Die Vorgänge und Anlagen der Änderungen wurden entsprechend den oben beschriebenen Betriebsbedingungen berücksichtigt.

Die zu erwartenden Geräuschimmissionen sind in Summe entsprechend den Teilzeiten gemäß TA Lärm für die Tagzeit zu beurteilen und mit den zulässigen Immissionsrichtwerten zu vergleichen.

### 3.1.9 Eingangsdaten der Prognose

#### 3.1.9.1 Allgemeines

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die Anlagen entsprechend dem heutigen Stand der Lärmbekämpfungstechnik betrieben werden:

Dazu gehört u. a.:

- Die Anlage ist mit ihren Aggregaten so einzurichten und zu betreiben, dass keine auffälligen tonalen Geräuschkomponenten abgestrahlt werden.
- Die Fahrtwege der Pkw, Lkw und Ladegeräte dürfen keine größeren Unebenheiten (Schlaglöcher) aufweisen und sind regelmäßig auf guten Zustand zu kontrollieren.

Alle der Prognose zugrunde liegenden Daten wurden hinsichtlich ihrer technischen Machbarkeit auf Plausibilität geprüft.

### 3.1.9.2 Schalleistungspegel

Die im Folgenden aufgeführten frequenzabhängigen Schalleistungspegel  $L_W$  wurden Betreiberunterlagen übernommen und aus eigenen Messungen abgeleitet bzw. stammen aus archivierten Daten sowie Herstellerangaben und wurden als Maximalwerte der Schallausbreitungsrechnung zu Grunde gelegt. Der Schalleistungspegel  $L_W$  wird nach folgender Gleichung bestimmt:

$$L_W = \bar{L}_p + 10 \log S$$

$\bar{L}_p$  = Zeitlich und über die Messfläche energetisch gemittelter, fremdgeräuschkorrigierter Messflächenschalldruckpegel in dB(A). Entsprechend der Impulshaltigkeit des Geräusches wird hier entweder der energieäquivalente Dauerschallpegel  $L_{Aeq}$  oder der Taktmaximalpegel  $L_{AFTeq}$  herangezogen.

$S$  = Messfläche in  $m^2$

Durch den Betrieb der geplanten Anlagen sind keine tieffrequenten Emissionen zu erwarten. Ausgehend von den beschriebenen Daten wurde die Immissionsprognose mit der in der TA Lärm geforderten Genauigkeit (detaillierte Prognose) durchgeführt.

Der Aufenthaltsort der Fahrzeuge beim Fahren und Rangieren ist jeweils nicht festgelegt. Aus diesem Grunde wird davon ausgegangen, dass sich die jeweilige Schalleistung gleichmäßig auf die jeweils nutzbare Gesamtfläche bzw. auf die genutzte Gesamtstrecke (An- bzw. Abfahrt) verteilt. Die Aufteilung erfolgt programmgesteuert, wobei für die Ausbreitungsrechnung aus der Anzahl der Fahrten und der jeweiligen Segmentlänge die Aufenthaltszeit im Beurteilungszeitraum berechnet wird.

Die Fahrgeschwindigkeit der Fahrzeuge auf dem Betriebsgelände wurde mit 30 km/h zu Grunde gelegt. Diese Geschwindigkeit ist die niedrigste, für die in den RLS-90 [8] noch Werte für die Geräuschemission angegeben werden. Bei niedrigeren Geschwindigkeiten ist prinzipiell auch die Einwirkdauer größer, die Geräuschemission der Fahrzeuge aber deutlich geringer.

Die Immissionsberechnungen erfolgten bezogen auf einen Zeitraum von 16 h (Tagzeit) bzw. 1 h (lauteste volle Nachtstunde).

### 3.1.9.3 Aufbau der Hallen

Es sind Leichtbauhallen, bestehend aus Anschüttwänden mit aufgesetztem Bogendach aus Polyethylenfolie (vergleichbar mit LKW-Plane) und einem geschlossenen Giebel, vorgesehen. In der Prognose werden die Anschüttwände der Hallen berücksichtigt, konservativ werden die Polyethylenfoliedächer vernachlässigt.

Somit sind sämtliche Arbeiten und Tätigkeiten im Freien angesetzt, die Hallen (Anschüttwände) bilden schalltechnisch lediglich eine Abschirmung.

### 3.1.9.4 Grünschnittbehandlung und Zwischenlagerung

Im Grünschnitt sind folgende Maschinen im Einsatz:

Gerät	max. Laufzeit pro Tag	Schalleistungspegel $L_w$ in dB(A)	Tonzuschlag $K_T$	Impulszuschlag $K_I$
Zerkleinerer	2,5 h	118,0	0	In $L_w$ enthalten
Siebmaschine	2,5 h	110,0	0	In $L_w$ enthalten
Radlader	5 h	106,0	0	6
Bagger	2,5 h	103,0	0	6

Tabelle 3.2: Lärmrelevanteste Geräte und Maschinen

Für die Anlieferung und den Abtransport wurden für den ganzen Tag folgende Fahrzeugbewegungen angesetzt.

Für die Ein- und Ausfahrten der Lkw wurde gemäß der Parkplatzlärmstudie [6] für gepflasterte Wege mit einer Fuge > 3 mm ein Zuschlag von  $K_{Stro} = 1$  dB angesetzt.

Art der Bewegung	Anzahl Bewegungen	Schalleistungspegel $L_w$ in dB(A)	Schalleistungspegel $L'_w$ in dB(A) / m	$K_I$ in dB	$K_{Stro}$ in dB	Summe Zuschläge in dB
Lkw-Fahrt zu Anlieferung	26	-	63,0	3	1	4
Lkw Parken und Be- / Entladen	52	80,0	-	-	-	0
Lkw-Fahrt zum Abtransport	6	-	63,0	3	1	4
Lkw Parken und Be- / Entladen	12	80,0	-	-	-	0
Walking-Floor-Fahrzeuge zum Abtransport	3	-	63,0	3	1	4

Walking-Floor-Fahrzeuge Parken und Be- / Entladen	6	80,0	-	-	-	0
---	---	------	---	---	---	---

Tabelle 3.3: Ausgangsdaten Fahrten und Arbeitsvorgänge im Freien

An Containerbewegungen im Bereich wurde folgendes zu Grunde gelegt:

Gerät / Tätigkeit	Anzahl der Vorgänge	Dauer pro Vorgang	Schalleistungspegel $L_w$ in dB(A)	Tonzuschlag $K_T$ in dB	Impulszuschlag $K_I$ in dB
Container Aufnehmen	32	60 sec	107	0	4
Container Absetzen	32	60 sec	109	0	7

Tabelle 3.4: Lärmrelevanteste Tätigkeiten im Außenbereich

### 3.1.9.5 Kühlgeräteumschlagplatz

Im Kühlgeräteumschlag sind folgende Maschinen im Einsatz:

Gerät	max. Laufzeit pro Tag	Schalleistungspegel $L_w$ in dB(A)	Tonzuschlag $K_T$	Impulszuschlag $K_I$
Gabelstapler	2 h	99,0	0	3

Tabelle 3.5: Lärmrelevanteste Geräte und Maschinen

Für die Anlieferung und den Abtransport wurden für den ganzen Tag folgende Fahrzeugbewegungen angesetzt.

Für die Ein- und Ausfahrten der Lkw wurde gemäß der Parkplatzlärmstudie [6] für gepflasterte Wege mit einer Fuge > 3mm ein Zuschlag von  $K_{Stro} = 1$  dB angesetzt.

Art der Bewegung	Anzahl Bewegungen	Schalleistungspegel $L_w$ in dB(A)	Schalleistungspegel $L'_w$ in dB(A) / m	$K_I$ in dB	$K_{Stro}$ in dB	Summe Zuschläge in dB
Lkw-Fahrt zur Anlieferung	2	-	63,0	3	1	4
Lkw Parken und Be- / Entladen	4	80,0	-	-	-	0
Lkw-Fahrt zum Abtransport	1	-	63,0	3	1	4
Lkw Parken und Be- / Entladen	2	80,0	-	-	-	0

Tabelle 3.6: Ausgangsdaten Fahrten und Arbeitsvorgänge im Freien

### 3.1.9.6 Stellfläche für teilbeladene Container zur Transportoptimierung

Im Stellfläche für teilbeladene Container sind folgende Maschinen im Einsatz:

Gerät	max. Laufzeit pro Tag	Schalleistungspegel $L_w$ in dB(A)	Tonzuschlag $K_T$	Impulszuschlag $K_I$
Bagger	5 h	103,0	0	6

Tabelle 3.7: Lärmrelevanteste Geräte und Maschinen

Für die Anlieferung und den Abtransport wurden für den ganzen Tag folgende Fahrzeugbewegungen angesetzt.

Für die Ein- und Ausfahrten der Lkw wurde gemäß der Parkplatzlärmstudie [6] für gepflasterte Wege mit einer Fuge > 3mm ein Zuschlag von  $K_{Stro} = 1$  dB angesetzt.

Art der Bewegung	Anzahl Bewegungen	Schalleistungspegel $L_w$ in dB(A)	Schalleistungspegel $L'_w$ in dB(A) / m	$K_I$ in dB	$K_{Stro}$ in dB	Summe Zuschläge in dB
Lkw-Fahrt zu Anlieferung und Abtransport	30	-	63,0	3	1	4
Lkw Parken und Be- / Entladen	60	80,0	-	-	-	0
Lkw-Fahrt zum Abtransport und Abtransport	30	-	63,0	3	1	4
Lkw Parken und Be- / Entladen	60	80,0	-	-	-	0

Tabelle 3.8: Ausgangsdaten Fahrten und Arbeitsvorgänge im Freien

An Containerbewegungen im Bereich wurde folgendes zu Grunde gelegt:

Gerät / Tätigkeit	Anzahl der Vorgänge	Dauer pro Vorgang	Schalleistungspegel $L_w$ in dB(A)	Tonzuschlag $K_T$ in dB	Impulszuschlag $K_I$ in dB
Container Aufnehmen	30	60 sec	107	0	4
Container Absetzen	30	60 sec	109	0	7

Tabelle 3.9: Lärmrelevanteste Tätigkeiten im Außenbereich

### 3.1.9.7 Bereitstellfläche Container

Auf der Bereitstellfläche werden Containerzüge zusammengestellt. Ein Zug besteht aus einem Lkw mit Anhänger, auf dem zwei Container geladen sind. Das Zusammenstellen eines Zuges dauert ca. 15 min. Ein typischer Bereitstellvorgang sieht folgendermaßen aus:

- Einfahrt eines Lkw mit Anhänger, beladen mit 2 Containern
- Abkoppeln LKW / Anhänger
- LKW setzt Container ab
- LKW übernimmt Container vom Anhänger
- LKW setzt Container ab
- LKW nimmt Container auf
- LKW setzt Container auf Anhänger
- LKW nimmt Container auf
- LKW koppelt an
- Ausfahrt eines Lkw mit Anhänger, beladen mit 2 Containern

	Anlage	Schalleis- tungspegel $L_w$ in dB(A)	$K_i$ in dB	Dauer pro Vorgang	Vorgänge
1	Container Absetzen	109,0	7	1 min	2
2	Lkw Rangieren inkl. Rückfahrtsignal	110,0	3	5 min	1
3	Container Aufnehmen	107,0	4	1 min	2
4	Lkw Ein-/Ausparken (pro Vorgang)	80,0	-	auf 1 h bezo- gen	4

Tabelle 3.10: Lärmrelevanteste Tätigkeiten im Außenbereich

Das Zusammenstellen eines Containerzuges ohne die Ein- und Ausfahrt des Lkw besteht aus den in Tabelle 3.10 aufgeführten Vorgängen und entspricht somit einem Schalleis- tungspegel bezogen auf eine Stunde von:

**Containerzug Zusammenstellen (bez. auf 1 h):  $L_w = 105,4$  dB(A)**

Die Anzahl der Zusammenstellungen von Lkw-Zügen beträgt maximal 20 pro Tag.

Die Ein- und Ausfahrten der Lkw wurden zusätzlich gesondert berücksichtigt.

### 3.1.9.8 Abnetzrampe

Sämtliche Arbeiten finden im Freien statt. Für die Anlieferung und den Abtransport wurden für den ganzen Tag konservativ folgende Fahrten angesetzt, ebenso wurden Fahrzeug- und Ladebewegungen zwischen der Abnetzrampe und den anderen Freifläche berücksichtigt.

Für die Ein- und Ausfahrten der Lkw wurde gemäß der Parkplatzlärmstudie [6] für Wege mit Verbundpflaster mit einer Fugenbreite > 3mm ein Zuschlag von  $K_{StrO} = 1$  dB angesetzt.

Art der Bewegung	Anzahl Bewegungen	Schalleistungspegel $L_w$ in dB(A)	Schalleistungspegel $L'_w$ in dB(A) / m	$K_I$ in dB	$K_{StrO}$ in dB	Summe Zuschläge in dB
Lkw-Fahrt zu Anlieferung	76	-	63,0	3	1	4
Lkw Parken	152	80,0	-	-	-	0
Lkw-Fahrt zum Abtransport	76	-	63,0	3	1	4
Lkw Parken	152	80,0	-	-	-	0

Tabelle 3.11: Ausgangsdaten Fahrten und Arbeitsvorgänge im Freien

### 3.1.9.9 Parkfläche Lkw

Sämtliche Arbeiten finden im Freien statt. Für die Anlieferung und den Abtransport wurden für den ganzen Tag konservativ folgende Fahrten angesetzt, ebenso wurden Fahrzeug- und Ladebewegungen zwischen der Abnetzrampe und den anderen Freifläche berücksichtigt.

Für die Ein- und Ausfahrten der Lkw wurde gemäß der Parkplatzlärmstudie [6] für Wege mit Verbundpflaster mit einer Fugenbreite > 3mm ein Zuschlag von  $K_{StrO} = 1$  dB angesetzt.

Art der Bewegung	Anzahl Bewegungen	Schalleistungspegel $L_w$ in dB(A)	Schalleistungspegel $L'_w$ in dB(A) / m	$K_I$ in dB	$K_{StrO}$ in dB	Summe Zuschläge in dB
Lkw-Ausfahrt morgens	7	-	63,0	3	1	4
Lkw Parken	7	80,0	-	-	-	0
Lkw-Einfahrt abends	7	-	63,0	3	1	4
Lkw Parken	7	80,0	-	-	-	0

Tabelle 3.12: Ausgangsdaten Fahrten und Arbeitsvorgänge im Freien

### 3.1.9.10 Parkfläche Pkw

Der Parkplatz ist ausschließlich für Mitarbeiter, es wird im Zwei-Schicht-Betrieb gearbeitet, so dass jedem der 30 Parkplätze zwei Stellplatzwechsel zugerechnet werden.

Die Geräuschemissionen von Parklätzen werden nach der vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz veröffentlichten „Parkplatzlärmstudie“ berechnet und beurteilt. In der Studie werden die Ergebnisse von messtechnischen Untersuchungen, verbunden mit zusätzlichen Zählungen der Anzahl der Fahrzeugbewegungen an verschiedenen Parkplätzen, Parkhäusern und Tiefgaragen, vorgestellt. Sie wird als Grundlage für Planungsempfehlungen bei Parkplätzen, Parkhäusern und Tiefgaragen aus schallschutztechnischer Sicht benutzt.

Gemäß der „Parkplatzlärmstudie“ berechnet man die Geräuschbelastung des Betriebs eines Parkplatzes durch Betrachtung der eigentlichen Parkvorgänge, wie z. B. An- und Abfahrt, Motorstart und Türeenschlagen, sowie dem Durchfahrverkehr. Näherungsweise kann dabei für den Schalleistungspegel  $L_W$  aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil) folgende Formel benutzt werden:

$$L_W = 63 \text{ dB(A)} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Str0} + 10 \cdot \lg(B \cdot N)$$

mit

$K_{PA}$  Zuschlag für die Parkplatzart in dB nach Tabelle 3.13

$K_I$  Impulzzuschlag gemäß TA Lärm in dB nach Tabelle 3.13

$K_D$  Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs in dB

$K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9)$  dB für  $f \cdot B > 10$  Stellplätze,  $K_D = 0$  dB für  $f \cdot B \leq 10$  Stellplätze

$B$  Bezugsgröße, die den untersuchten Parkplatz charakterisiert;  
hier: Anzahl der Stellplätze

$K_{Str0}$  Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen:

- 0 dB für asphaltierte Fahrgassen; für andere Oberflächen:
- 0,5 dB bei Betonsteinpflaster mit Fugen < 3 mm
- 1,0 dB bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
- 2,5 dB bei wassergebundenen Decken (Kies)
- 3,0 dB bei Natursteinpflaster

Der Zuschlag  $K_{Str0}$  entfällt bei Parkplätzen an Einkaufsmärkten mit asphaltierter oder mit Betonsteinen gepflasterter Oberfläche, da die Pegelerhöhung durch klappernde Einkaufswagen pegelbestimmend ist und im Zuschlag  $K_{PA}$  für die Parkplatzart bereits berücksichtigt ist.

$f$  Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße

$N$  Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße  $B$  und Stunde)

$B \cdot N$  alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

Zuschläge für unterschiedliche Parkplatzarten		
Parkplatzart	Zuschläge	
	für Parkplatzart $K_{PA}$	für Impulse $K_I$
P+R-Parkplätze, Parkplätze an Wohnanlagen, Besucher- und Mitarbeiterparkplätze, Parkplätze am Rand der Innenstadt	0 dB	4 dB
Parkplätze an Einkaufszentren		
- Standard-Einkaufswagen auf Asphalt	3 dB	4 dB
- Standard-Einkaufswagen auf Pflaster	5 dB	4 dB
- lärmarme Einkaufswagen auf Asphalt	3 dB	4 dB
- lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster	3 dB	4 dB
Parkplätze an Diskotheken (mit Nebengeräuschen von Gesprächen und Autoradios)	4 dB	4 dB
Parkplätze an Gaststätten	3 dB	4 dB
Schnellgaststätten	4 dB	4 dB
Zentrale Omnibushaltestelle		
- Omnibusse mit Dieselmotor	10 dB	4 dB
- Omnibusse mit Erdgasantrieb	7 dB	3 dB
Abstellplätze bzw. Autohöfe für Lkw	14 dB	3 dB
Motorradparkplätze	3 dB	4 dB

Tabelle 3.13: Zuschläge für Parkplätze

Für die Oberfläche der Fahrwege wurde ein Verbundpflaster mit einer Fugenbreite vom  $> 3$  mm berücksichtigt. Für die Parkplatzart „Mitarbeiter“ wurde im vorliegenden Fall entsprechend angesetzt:

Nutzung	Bezugsgröße (B) Stellplätze	Parkbewegungen je Bezugsgröße	$K_{PA}$ in dB	$K_I$ in dB	$K_D$ in dB	$K_{Stro}$ in dB	Summe Zuschläge in dB
Parkplatz	30	4	0	4	3,3	1	8,3

Tabelle 3.14: Ausgangsdaten Parkplatz

### **3.1.9.11 Spitzenpegel**

Gemäß TA Lärm ist eine getrennte Untersuchung von einzelnen, kurzzeitig herausragenden Geräuscheignissen durchzuführen. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Pegelspitzen an den ungünstigsten Standorten der Anlage auftreten. Im vorliegenden Fall wurden für einzelne Pegelspitzen aus dem Containerbetrieb folgende Schalleistungspegel  $L_W$  berücksichtigt:

**Containerhandling tagsüber:  $L_W = 128 \text{ dB(A)}$**

### 3.2 Brauereibetrieb

Die Brauerei fertigt, lagert und vertreibt derzeit verschiedene Biermarken am Standort. Die genehmigte Braukapazität beträgt 1.400 Hektoliter (hl) Bier je Tag. Dies entspricht einem Jahresausstoß von bis zu ca. 500.000 hl/a.

Zurzeit wird jeweils eine Abfüllanlage für die Fass- und für die Flaschenabfüllung betrieben. Die Abfüllanlage wird durch Reinigungs-, Ausstattungs-, Verpackungsanlagen nebst dazugehörigen Kontrolleinrichtungen ergänzt. Die Flaschenabfüllanlage inklusive der dazugehörigen Nebenanlagen und Einrichtungen befinden sich in der Halle C. Neben dem selbst produzierten Bier wird zudem eine Fremdadfüllung vorgenommen, die ca. 250.000 hl/a umfasst.

Es wird in einem 3-Schicht-Betrieb bis zu 500.000 Hektoliter pro Jahr produziert. Die Leergutanlieferung erfolgt über die Straße bis zum Leerguthof im Freien. Die Verladung erfolgt innerhalb der Lagerhalle und der Abtransport über die Betriebsausfahrt.

Insgesamt sind im Tagesmittel ca. 45 Lkw für den Transport erforderlich. Zusätzlich verlassen ca. 10 Lkw die Halle. Wenige Lkw-Bewegungen werden im Bereich Sudhaus und Energie-Zentrale abgewickelt (Malzanlieferung, Treber-Abholung und Tankwagen für Fremdbiere). Das Leergut wird heute auf dem Leerguthof im Freien gestapelt und mit Gabelstapler in die Halle gefahren. Innerhalb der Lagerhalle befinden sich die Palettierung und die Abfüllung. Der Verladeverkehr spielt sich vorwiegend während der Tagzeit ab.

Im Rahmen des Vorhabens ist eine Aufstockung der Produktionsmenge auf ca. 1.000.000 hl/a vorgesehen. Im Rahmen dieser Erweiterung ist die Genehmigungsfähigkeit des Betriebes bezüglich der bei bestimmungsgemäßen Betrieb zu erwartenden Lärmimmissionen für mehrere Immissionsorte in der Nachbarschaft zu überprüfen.

Als relevante Geräuschquellen sind hier im Wesentlichen Lkw-Anlieferverkehr, Gabelstaplerverkehr, die Bewegungen auf dem Pkw-Parkplatz und die Abstrahlung der Hallen in Folge von Tätigkeiten im Inneren zu nennen. Der Betrieb ist in folgende Gebäudebereiche unterteilt:

- **Halle A:** Gäranlage
- **Sudhaus**
- **Maschinenhaus**
- **Halle C:** Abfüllanlage und Lagerbereich
- **Halle E und F:** Flaschenbier Lagerhalle
- **Halle G:** geplante Vollguthalle
- **Halle H:** Lagerhalle
- **Halle I:** Schlosserei
- **Freibereich J** Verladebereich
- **Halle K:** Geplante Produktions- und Abfüllanlage
- **Pkw-Parkplatz**

Die Lage des Standortes mit den Immissionsorten ist in Anhang A dargestellt.

Die einzelnen Bereiche werden nachfolgend gesondert beschrieben.

### **3.2.1 Sudhaus**

In den Malzsilos wird das Malz für die Biererzeugung gelagert. Über Transportanlagen wird es der Schroterei zugeleitet, wo es zerkleinert und aufbereitet wird. Der dabei anfallende Malzstaub wird dem Prozess wieder zugeführt. Der Aufschluss des Malzschrotes erfolgt im Sudhaus. Dieses verfügt inkl. Vorlaufgefäßen über insgesamt 5 Gefäße und hat derzeit eine Tagesleistung von 1.400 hl heißer Würze.

Zunächst wird der Malzschrot in den Maischgefäßen mit Wasser aus der betriebseigenen Grundwasserförderung gemischt. Über abgestufte Temperaturen erfolgt die Umwandlung von Stärke in Zucker. In der Läutereinheit wird die Flüssigkeit von den festen Bestandteilen getrennt. Durch Zugabe von heißem Wasser kann der restliche Extrakt, der noch den Malzresten anhaftet, gewonnen werden. Die so erzeugte Würze unterliegt in der Würzepfanne einem 1-stündigem Kochprozess. Während des Kochprozesses erfolgt die Zugabe von Hopfen. Die gesamte Prozessdauer beträgt ca. vier Stunden.

Beim Kochen der Würze anfallender Wasserdampf und aromatische Geruchsstoffe werden in einem Pfannendunstkondensator niedergeschlagen. Der Pfannendunstkondensator wird mit dem ca. 13°C kalten Brauwasser gekühlt, dabei wird das Brauwasser auf ca. 90°C aufgeheizt. Das entstehende Kondensat wird mit einer Temperatur von ca. 20°C in das Abwasser abgeleitet. Die in der Läutereinheit verbliebenen festen Bestandteile, die so genannten Malztreber, werden der Malztrebersiloplanlage zugeführt und als Futtermittel abgegeben. Gleiches gilt für etwaig anfallende Hopfenreste.

### **3.2.2 Halle A: Gäranlage**

In der Würzekühlung erfolgt eine Abkühlung der Würze von ca. 95 °C auf 20 bis 25 °C.

Nach dem Abkühlen wird der Würze in den Gärtanks Hefe beigegeben. In den Tanks wird bei Temperaturen von 24 bis 30 °C der Malzzucker vergoren, wobei Alkohol und Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) entstehen. Die Nutzkapazität der Gärtanks beträgt 39.000 hl.

Die Hefe wird nach dem Gärprozess abgezogen und bei der nächsten Charge wieder verwendet. Die Wiederverwendung kann bis zu dreimal erfolgen, danach wird die verbrauchte Hefe für eine sekundäre Nutzung verkauft.

Das freiwerdende Kohlendioxid wird vollständig in einer Kohlendioxidrückgewinnungsanlage verflüssigt, gespeichert und bei der Filtration sowie Fass- und Flaschenabfüllung wieder verwendet. Des Weiteren wird das zurück gewonnene CO<sub>2</sub> zur Neutralisation der verbrauchten Reinigungslauge verwendet. Eine Ableitung des frei werdenden CO<sub>2</sub> in die Umgebungsluft erfolgt auf Grund der installierten Anlagentechnik nicht. Da neben den eigenen Brauprodukten, wie erwähnt, eine Fremdadfüllung durchgeführt wird, ist die Abnahme des beim Gärprozess anfallenden Kohlendioxids gesichert.

Die Ausreifung des Bieres erfolgt bei Temperaturen von  $+0\text{ }^{\circ}\text{C}$  bis  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$  in den Lagerkellerabteilungen. Nach der Reife erfolgt zur Klärung des Bieres die Filtration. Hier wird über Kieselgur- und Schichtenfilter Eiweiß und verbliebene Hefe abfiltriert. Die erschöpften Filter werden als Abfall entsorgt. Das filtrierte Bier kommt zur Zwischenlagerung bis zur Abfüllung in die Drucktanks.

### **3.2.3 Maschinenhaus**

Zur Dampferzeugung steht der Brauerei eine betriebene Kombi-Kesselanlage zur Verfügung. Diese wird im Normalfall mit Erdgas betrieben, hat eine Nennleistung von 4,07 MW und kann bis zu 6 t Dampf je Stunde erzeugen. Der Brenner kann mit Heizöl betrieben werden, das in einem 50 m<sup>3</sup>-Tank gelagert wird. Die Abgase werden über einen 35 m hohen Schornstein abgeleitet. An der vorhandenen Kesselanlage sind im Rahmen dieses Genehmigungsantrages keine Änderungen vorgesehen.

### **3.2.4 Halle C: Abfüllanlage und Lagerbereich**

Aus den Drucktanks wird das Bier unmittelbar den Abfüllanlagen zugeführt. Derzeit betreibt die Brauerei je eine Reinigungs- und Abfüllanlage für Fässer und Mehrwegflaschen. Zu den eigentlichen Abfüllanlagen gehören ferner Ausstattungs-, Verpackungs- und Palettieranlagen inkl. der dazugehörigen Kontrolleinrichtungen. Das abgefüllte Bier wird in den entsprechenden Verpackungseinheiten bis zum Abtransport im Ausgangslager innerhalb der entsprechenden Halle gelagert. Die Brauerei Königshof GmbH unterhält keinen eigenen Fuhrpark zur Kundenauslieferung. Alle Erzeugnisse werden vom Kunden bzw. per Spedition abtransportiert.

### **3.2.5 Halle E und F: Flaschenbier Lagerhalle**

Die ankommenden, in der Regel mit Leergut beladenen Lkw, erreichen über einen vorgegebenen Fahrweg den Bereich des Leergutlagers im südöstlichen Teil des Betriebsgeländes. Dort wird das Leergut mittels Treibgasbetriebener Gabelstapler abgeladen und in die gekennzeichneten Lagerflächen (vergl. Quellenplan [Anhang B](#)) für Leergut eingelagert. Das Leergut wird in diesem Bereich vorrangig entlang des Zaunes und im Innenbereich, daneben auch im Langfristlager im äußerst östlichen Teil des Betriebsgeländes gelagert. Dabei wird aus lärmtechnischen Gründen darauf geachtet, dass entlang des Zaunes stets doppelreihig Leergut gestapelt ist. Vorrangig findet der Wechsel des Leergutes im Innenbereich statt. Im Langfristlager für Leergut wird nur gelegentlich Leergut gewechselt. Nach dem Abladen des Leergutes fahren die Lkw in das Vollgutlager in Halle E+F und G. Dort werden sie mit Vollgut beladen und verlassen anschließend diese Halle auf der westlichen Seite.

### **3.2.6 Halle G: Geplante Vollguthalle**

Antragsgegenstand der Planungen ist eine weitere Vollguthalle (Halle G, vgl. [Anhang B](#)) sowie eine Überdachung des Freibereiches J. Diese Halle würde den Zwischenraum zwischen Halle E+F und der Halle H in südlicher Richtung ausfüllen. Bezüglich der Geräuschimmissionen in der Wohnnachbar-

schaft würde durch eine solche Halle inkl. der Überdachung eine Geräuschkinderung eintreten. **Im Rahmen dieser Untersuchung wurden die beiden Bauvorhaben daher nicht berücksichtigt**, so dass die beschriebene Produktion auch ohne den Bau dieser Erweiterungen zu keinen Konflikten führt

### 3.2.7 Halle H: Lagerhalle

In Halle H wird Vollgutware von Drittanbietern zwischengelagert. Das Arbeitsvolumen in dieser Halle ist gegenüber den anderen Lagerhallen gering.

### 3.2.8 Halle I: Schlosserei

In der Schlosserei finden kleinere Reparaturarbeiten des Brauereibetriebs statt.

### 3.2.9 Freibereich J: Verladebereich

Auf dem Freibereich J finden Gabelstaplerfahrten zwischen der Halle E+F und der Halle H statt. Ebenso führt der Einfahrtsweg der Liefer-Lkw zur Halle H über diesen Bereich. Eine Überdachung dieses Bereiches ist Bestandteil des Antrages, wie in Punkt 3.2.6 allerdings in der Prognose nicht berücksichtigt.

Die gesamten Verkehrsbewegungen des Lieferverkehrs sind im Kapitel 3.2.11 zusammengefasst beschrieben.

### 3.2.10 Halle K: Geplante Produktions- und Abfüllanlage

Im Rahmen der Erweiterung wird ein alter Gebäudeteil durch eine neue Halle ersetzt. Auf dem bestehenden Mauerwerk wird ein neues Dach aufgesetzt. Der Bereich der Halle K mit einer Fläche von ca. 2.000 m<sup>2</sup> wird zukünftig für eine weitere Produktionsstraße und Abfüllanlage genutzt.

### 3.2.11 Lkw Lieferverkehr

Bezüglich der Lkw-Bewegungen wird eine Gesamtbetriebsbetrachtung zu Grunde gelegt. Folgende Eckdaten wurden dazu aufgegeben:

Ausgehend von einer Bierproduktion des Gesamtbetriebs von ca. 1 Mio hl/a ist täglich mit folgendem Lkw-Aufkommen zu kalkulieren:

- Ausgang Vollgut 45 Lkw
- Anlieferung Malz 3 Lkw
- Abholung Treber 4 Lkw

Die Be- und Entladung erfolgt tagsüber derzeit zu 90 % in Halle E+F, die restlichen 10 % auf der Freifläche östlich Halle E+F. Die Fahrten der Verladung von Malz und Treber sind immissionsseitig irrelevant und werden auf Grund ihrer Lage zu den Immissionsorten nicht weiter betrachtet.

Die Fremdfüllung wird mit 250.000 hl/a berücksichtigt. Die Anlieferung erfolgt in Tankwagen mit 280 hl Fassungsvermögen, der Abtransport des in Flaschen fremd abgefüllten Bieres auf Paletten in Pritschen-Lkw.

Daraus resultiert täglich ein zusätzliches Lkw-Aufkommen von:

- Anlieferung Fremdbier 3 Lkw
- Abholung abgefülltes Fremdbier in Flaschen 7 Lkw

Eine nächtliche Verladung erfolgt zur Zeit nicht, wird allerdings in Kapitel 3.2.15.17 dennoch betrachtet.

Dazu kommt noch die Verladung in Halle H. Diese umfasst die eigenen Produkte ca. 80.000 – 90.000 hl/a. Konservativ werden hier dennoch 10 Lkw-Fahrten tagsüber zur Halle H betrachtet.

Zur Verladung fahren die Lkw direkt von der Haupteinfahrt kommend in die Halle H, die Ausfahrt erfolgt über das westliche Tor zur Straße Mühlenfeld.

Die Verladung kann von montags bis samstags von 06:00 bis 22:00 Uhr erfolgen. Eine Nachtverladung erfolgt zur Zeit nicht.

Für die Verladung und den Transport werden 10 gasbetriebene Stapler eingesetzt. Die Haupttätigkeiten erfolgen in den Hallen.

### **3.2.12 Gas Anlieferung**

Im Freibereich südlich der Halle C erfolgt die Anlieferung technischer Gase.

### **3.2.13 Parkplätze Mitarbeiter und Kunden**

Die Nutzer der Parkplätze sind ausschließlich Mitarbeiter des Betriebes. Die Entwicklung der Geräuschemissionen hängt mit deren Schichtzeiten bzw. den Schichtwechseln zusammen und verteilt sich somit nicht gleichmäßig über den Tag. Die Mitarbeiter sind im Drei-Schicht-Betrieb tätig. Nicht alle Mitarbeiter kommen mit dem eigenen Auto zur Arbeit, es bestehen Fahrgemeinschaften, viele nutzen den öffentlichen Nahverkehr oder gelangen zu Fuß/per Fahrrad zum Betrieb. Der überwiegende Teil der Mitarbeiter parkt auf einer Parkfläche vor dem Verwaltungsgebäude oder am Straßenrand der Straße. Diese Parkbewegungen sind für die Immissionsorte irrelevant. Ein kleiner Teil der Belegschaft parkt auf einer Stellfläche am Mühlenfeld. In der Geräuschprognose wurden folgende vom Betreiber genannten Parkbewegungen auf diesem Parkplatz berücksichtigt:

Nutzung	Zeitraum		Anzahl Vor-	Anzahl Vor-
			gänge	gänge
			tags	nachts
Anfahrt der Frühschicht	05:00 - 06:00		-	ca. 5
Abfahrt der Nachtschicht	06:00 - 07:00		ca. 5	-
Anfahrt der Tagesmitarbeiter	06:00 - 09:00		ca. 5	-
Anfahrt der Spätschicht	13:00 - 14:00		ca. 5	-
Abfahrt der Frühschicht	14:00 - 15:00		ca. 5	-
Abfahrt der Tagesmitarbeiter	15:00 - 20:00		ca. 5	-
Anfahrt der Nachtschicht	21:00 - 22:00		ca. 5	-
Abfahrt der Spätschicht	22:00 - 23:00		-	ca. 5

Tabelle 3.15: Bewegungen auf dem Parkplatz

### 3.2.14 Geräuschmessungen

#### 3.2.14.1 Emissionspegel Freifläche Leergut

Die Geräuschmessungen fanden am 17.02.2014 zwischen ca. 11.30 Uhr und 18.00 Uhr statt.

In einer Geräuschmessung wurde über einen Zeitraum von ca. 3 h die Immission an einem Messpunkt auf dem Dach der Halle E+F unmittelbar an der Gebäudekante zum Freibereich aufgenommen und ausgewertet. In dieser Zeit fanden normale Leergut-Lagerarbeiten statt. Zusätzlich wurden weitere Fahrten von Gabelstaplern und Lkw zur künstlichen Pegelerhöhung durchgeführt, um Tage mit erhöhten Bewegungen zu simulieren. Die Ergebnisse der Messung wurden in das Computermodell eingebracht und so der Schalleistungspegel der durchschnittlichen Tätigkeiten und Vorgänge im Freibereich zur Tagzeit ermittelt. Inkl. Impulshaltigkeit entsprach der gemessene Wert einem Schalleistungspegel verteilt über die Betriebsfläche von

$$L_w = 97 \text{ dB(A)}$$

#### 3.2.14.2 Innenpegel Abfüllhalle

Die Geräuschmessungen fanden am 16.04.2015 zwischen ca. 09.00 Uhr und 09.30 Uhr statt.

In dieser Zeit fanden in der Abfüllhalle (Halle C) normale Abfüll- und Wartungsarbeiten statt. Der mittlere Innenpegel betrug

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

Bei einer Impulshaltigkeit von 3,7 dB(A).

### 3.2.15 Eingangsdaten der Prognose

#### 3.2.15.1 Allgemeines

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die Anlagen entsprechend dem heutigen Stand der Lärm-bekämpfungstechnik betrieben werden:

Dazu gehört u. a.:

- Die Anlage ist mit ihren Aggregaten so einzurichten und zu betreiben, dass keine auffälligen tonalen Geräuschkomponenten abgestrahlt werden.
- Es sind lärmarme Ladegeräte einzusetzen
- Die Fahrwege der Pkw, Lkw und Ladegeräte dürfen keine größeren Unebenheiten (Schlaglöcher) aufweisen und sind regelmäßig auf guten Zustand zu kontrollieren.

Alle der Prognose zugrunde liegenden Daten wurden hinsichtlich ihrer technischen Machbarkeit auf Plausibilität geprüft.

#### 3.2.15.2 Schalleistungspegel

Die im Folgenden aufgeführten frequenzabhängigen Schalleistungspegel  $L_W$  wurden aus eigenen Erfahrungen und archivierten Daten bzw. Literaturangaben abgeleitet und als Maximalwerte der Schallausbreitungsrechnung zugrunde gelegt. Der Schalleistungspegel  $L_W$  wird nach folgender Gleichung bestimmt:

$$L_W = \bar{L}_p + 10 \log S$$

$\bar{L}_p$  = Zeitlich und über die Messfläche energetisch gemittelter, fremdgeräuschkorrigierter Messflächenschalldruckpegel in dB(A). Entsprechend der Impulshaltigkeit des Geräusches wird hier entweder der energieäquivalente Dauerschallpegel  $L_{Aeq}$  oder der Taktmaximalpegel  $L_{AFTeq}$  herangezogen.

S = Messfläche in  $m^2$

Durch den Betrieb der geplanten Anlagen sind keine tieffrequenten Emissionen zu erwarten. Ausgehend von den beschriebenen Daten wurde die Immissionsprognose mit der in der TA Lärm geforderten Genauigkeit (detaillierte Prognose) durchgeführt.

#### 3.2.15.3 Schallabstrahlung von Hallen

Als Grundlage für die Berechnung der Schallabstrahlung der geplanten Hallen ist der Halleninnenpegel der bestehenden Abfüllhalle bestimmt worden. Somit ergeben sich folgende Innenpegel:

**Innenpegel Halle K Abfüllung und Produktion:  $L_i = 85 \text{ dB(A)}$**

Eine etwaige Impulshaltigkeit ist in den o. g. Werten durch das verwendete Messverfahren (Taktmaximalverfahren) bereits enthalten.

Die Schallabstrahlung der Gebäudehülle ist abhängig vom Schalldruckpegel im Innenraum der Halle, von den Schalldämm-Maßen und Flächenanteile der Außenbauteile sowie von einem Diffusitätsterm nach DIN 12354-4 [9]. Bei der zeitlichen Bewertung ist neben der eigentlichen Betriebszeit der Halle zu untersuchen, ob Fenster, Türen oder Tore zeitweise im geöffneten Zustand berücksichtigt werden müssen.

Nach DIN 12354-4 Gl. (2) berechnet sich die Schallabstrahlung der Gebäudehülle wie folgt:

$$L_W = L_{P,in} + C_d - R' + 10 \lg S/S_0$$

mit

$L_{P,in}$  der Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite der Gebäudehülle

$C_d$  der Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Segment in dB(A)

$R'$  das Bau – Schalldämmmaß nach DIN 4109 in dB(A)

$S$  die Fläche des jeweiligen Bauteils in  $m^2$

$S_0$  die Bezugsfläche in  $m^2$ ;  $S_0 = 1 m^2$

Bei der Berechnung der Schalleistung  $L_W$  werden die schallabstrahlenden Bauteile in sogenannte Segmente unterteilt. Die Segmente stellen hierbei punktförmig abstrahlende Ersatz-Schallquellen dar.

Als Diffusitätsterm wird  $C_d = -5$  dB gewählt. Dieser Wert wird in DIN EN 12354-4 [9] für große, flache oder lange Hallen mit vielen Schallquellen vor reflektierender Oberfläche angegeben.

### 3.2.15.4 Parkplätze

Die Geräuschimmissionen von Parkplätzen werden nach der vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz veröffentlichten „Parkplatzlärmstudie“ berechnet und beurteilt. In der Studie werden die Ergebnisse von messtechnischen Untersuchungen, verbunden mit zusätzlichen Zählungen der Anzahl der Fahrzeugbewegungen an verschiedenen Parkplätzen, Parkhäusern und Tiefgaragen, vorgestellt. Sie wird als Grundlage für Planungsempfehlungen bei Parkplätzen, Parkhäusern und Tiefgaragen aus schallschutztechnischer Sicht benutzt.

Gemäß der „Parkplatzlärmstudie“ berechnet man die Geräuschbelastung des Betriebs eines Parkplatzes durch Betrachtung der eigentlichen Parkvorgänge, wie z. B. An- und Abfahrt, Motorstart und Türenschlagen, sowie dem Durchfahrverkehr. Näherungsweise kann dabei für den Schalleistungspegel  $L_W$  aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil) folgende Formel benutzt werden:

$$L_W = 63 \text{ dB(A)} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StVO} + 10 \cdot \lg (B \cdot N)$$

mit

$K_{PA}$  Zuschlag für die Parkplatzart in dB nach Tabelle 3.13

$K_I$  Impulzzuschlag gemäß TA Lärm in dB nach Tabelle 3.13

$K_D$  Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs in dB

$$K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) \text{ dB für } f \cdot B > 10 \text{ Stellplätze, } K_D = 0 \text{ dB für } f \cdot B \leq 10 \text{ Stellplätze}$$

B Bezugsgröße, die den untersuchten Parkplatz charakterisiert;  
 hier: Anzahl der Stellplätze

$K_{Str0}$  Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen:

- 0 dB für asphaltierte Fahrgassen; für andere Oberflächen:
- 0,5 dB bei Betonsteinpflaster mit Fugen < 3 mm
- 1,0 dB bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
- 2,5 dB bei wassergebundenen Decken (Kies)
- 3,0 dB bei Natursteinpflaster

Der Zuschlag  $K_{Str0}$  entfällt bei Parkplätzen an Einkaufsmärkten mit asphaltierter oder mit Betonsteinen gepflasterter Oberfläche, da die Pegelerhöhung durch klappernde Einkaufswagen pegelbestimmend ist und im Zuschlag  $K_{PA}$  für die Parkplatzart bereits berücksichtigt ist.

f Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße

N Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße B und Stunde)

B·N alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

Zuschläge für unterschiedliche Parkplatzarten		
Parkplatzart	Zuschläge	
	für Parkplatzart $K_{PA}$	für Impulse $K_I$
<b>P+R-Parkplätze, Parkplätze an Wohnanlagen, Besucher- und Mitarbeiterparkplätze, Parkplätze am Rand der Innenstadt</b>	<b>0 dB</b>	<b>4 dB</b>
Parkplätze an Einkaufszentren		
- Standard-Einkaufswagen auf Asphalt	3 dB	4 dB
- Standard-Einkaufswagen auf Pflaster	5 dB	4 dB
- lärmarme Einkaufswagen auf Asphalt	3 dB	4 dB
- lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster	3 dB	4 dB
Parkplätze an Diskotheken (mit Nebengeräuschen von Gesprächen und Autoradios)	4 dB	4 dB
Parkplätze an Gaststätten	3 dB	4 dB
Schnellgaststätten	4 dB	4 dB
Zentrale Omnibushaltestelle		
- Omnibusse mit Dieselmotor	10 dB	4 dB
- Omnibusse mit Erdgasantrieb	7 dB	3 dB
Abstellplätze bzw. Autohöfe für Lkw	14 dB	3 dB
Motorradparkplätze	3 dB	4 dB

Tabelle 3.16: Zuschläge für Parkplätze

### 3.2.15.5 Halle A: Sudhaus

Von Halle A sind keine relevanten Geräuschemissionen zu erwarten.

### 3.2.15.6 Maschinenhaus

Für die einzelnen abstrahlenden Bauteile bzw. Aggregate wurden nachstehende Schalleistungspegel mit der entsprechenden Einwirkdauer zu Grunde gelegt, der Verflüssiger und die Ansaugung auf dem Dach wurden in 2014 neu gemessen:

Anlage	Schalleis- tungs- pegel L <sub>w</sub> in dB(A)	Schalleis- tungspegel L'' <sub>w</sub> in dB(A) pro m <sup>2</sup>	Dauer pro Vorgang	Anzahl Vor- gänge tags/nachts
Maschinenhaus Dach (Verflüssiger)	<b>82,0</b>	-	Dauerbetrieb	<b>1 / 1</b>
Maschinenhaus Kompressor Ost	<b>90,6</b>	-	Dauerbetrieb	<b>1 / 1</b>
Maschinenhaus Kompressor West	<b>82,0</b>	-	Dauerbetrieb	<b>1 / 1</b>
Maschinenhaus Kompressor Ansaugung Dach	<b>87,0</b>	-	Dauerbetrieb	<b>1 / 1</b>
Maschinenhaus Wand Nord	<b>86,5</b>	-	Dauerbetrieb	<b>1 / 1</b>

Tabelle 3.17: Schalleistungspegel Maschinenhaus

### 3.2.15.7 Halle C: Abfüllanlage und Lagerbereich

Für die einzelnen abstrahlenden Bauteile bzw. Aggregate wurden nachstehende Schalleistungspegel mit der entsprechenden Einwirkdauer zu Grunde gelegt, die Lüftungsanlage auf dem Dach wurde in 2014 neu gemessen, ebenso wurden drei Auslassstutzen auf dem Dach neugemessen und aufgenommen:

Anlage	Schalleis- tungs- pegel L <sub>w</sub> in dB(A)	Schalleis- tungspegel L'' <sub>w</sub> in dB(A) pro m <sup>2</sup>	Dauer pro Vorgang	Anzahl Vor- gänge tags/nachts
Halle C Dach Abfüllung	-	<b>48,0</b>	Dauerbetrieb	<b>1 / 1</b>
Halle C Dach Palettierung	-	<b>48,0</b>	Dauerbetrieb	<b>1 / 1</b>
Halle C Fenster 1-2 Ost	-	<b>46,0</b>	Dauerbetrieb	<b>1 / 1</b>
Halle C Fenster 3-11	-	<b>46,0</b>	Dauerbetrieb	<b>1 / 1</b>
Halle C FT 1 Ost	-	<b>67,0</b>	Dauerbetrieb	<b>1 / 1</b>
Halle C FT 2 Ost	-	<b>62,0</b>	Dauerbetrieb	<b>1 / 1</b>
Halle C FT 3 Süd	-	<b>62,0</b>	Dauerbetrieb	<b>1 / 1</b>

Anlage	Schalleis- tungs- pegel L <sub>w</sub> in dB(A)	Schalleis- tungs- pegel L'' <sub>w</sub> in dB(A) pro m <sup>2</sup>	Dauer pro Vorgang	Anzahl Vor- gänge tags/nachts
Halle C FT 4 Süd	-	62,0	Dauerbetrieb	1 / 1
Halle C Ostwand 85	-	53,0	Dauerbetrieb	1 / 1
Halle C Ostwand 90	-	53,0	Dauerbetrieb	1 / 1
Halle C Südwand	-	53,0	Dauerbetrieb	1 / 1
Halle C Tor 1 Ost	-	56,0	Dauerbetrieb	1 / 1
Halle C Tor 1 zu	-	62,0	Dauerbetrieb	1 / 1
Halle C Tor 2 zu	-	62,0	Dauerbetrieb	1 / 1
Halle C Tor 3 zu	-	67,0	Dauerbetrieb	1 / 1
Halle C Tor 4 zu	-	62,0	Dauerbetrieb	1 / 1
Halle C Lüftungszentrale	76,0	-	Dauerbetrieb	1 / 1
Auslassstutzen Flaschenreinigung 1	-	81,0	Dauerbetrieb	1 / 1
Auslassstutzen Flaschenreinigung 2	-	74,0	Dauerbetrieb	1 / 1
Auslassstutzen Kastenreinigung	-	69,0	Dauerbetrieb	1 / 1

Tabelle 3.18: Schalleistungspegel Abfüllanlage und Lagerbereich Halle C

### 3.2.15.8 Halle E und F: Flaschenbier Lagerhalle

Für die einzelnen abstrahlenden Bauteile bzw. Aggregate wurden nachstehende Schalleistungspegel mit der entsprechenden Einwirkdauer zu Grunde gelegt:

Anlage	Schalleis- tungs- pegel L <sub>w</sub> in dB(A)	Schalleis- tungs- pegel L'' <sub>w</sub> in dB(A) pro m <sup>2</sup>	Dauer pro Vorgang	Anzahl Vor- gänge tags/nachts
Halle E+F Hallendach – Tag	-	49,0	Dauerbetrieb	1 / 0
Halle E+F Hallendach – Nacht	-	44,0	Dauerbetrieb	0 / 1
Halle E+F Hallenwand Ost – Tag	-	49,0	Dauerbetrieb	1 / 0
Halle E+F Hallenwand Ost – Nacht	-	44,0	Dauerbetrieb	0 / 1
Halle E+F Hallenwand_Süd – Tag	-	49,0	Dauerbetrieb	1 / 0
Halle E+F Hallenwand_Süd – Nacht	-	44,0	Dauerbetrieb	0 / 1

Anlage	Schalleis- tungs- pegel L <sub>w</sub> in dB(A)	Schalleis- tungspegel L <sub>w</sub> in dB(A) pro m <sup>2</sup>	Dauer pro Vorgang	Anzahl Vor- gänge tags/nachts
Halle E+F Tor 2 West – Tag, offen	-	76,0	Dauerbetrieb	1 / 0
Halle E+F Tor 2 West – Nacht, geschlossen	-	58,0	Dauerbetrieb	0 / 1

Tabelle 3.19: Schalleistungspegel Flaschenbier Lagerhalle E+F

### 3.2.15.9 Halle G inkl. Überdachung Freibereich J

Diese beiden abschirmenden Bauvorhaben werden im Sinne einer konservativen Betrachtung bei der Schallausbreitungsrechnung nicht berücksichtigt.

### 3.2.15.10 Halle H: Lagerhalle

Von Halle H sind keine relevanten Emissionen zu erwarten. Es sind keine technischen Anlagen auf dem Dach vorhanden.

Für die einzelnen Vorgänge im Freien wurden nachstehende Schalleistungspegel mit der entsprechenden Einwirkdauer zu Grunde gelegt:

Anlage	Schalleis- tungs- pegel L <sub>w</sub> in dB(A)	Schalleis- tungspegel L <sub>w</sub> in dB(A) pro m	Dauer pro Vorgang	Anzahl Vor- gänge tags/nachts (lauteste Stunde)
Lkw Fahrt (20 km/h)	-	63,0	Pro Meter, abhängig von Streckenlänge	10 / 0

Tabelle 3.20: Schalleistungspegel Vorgänge im Freien Lagerhalle

Der Aufenthaltsort der Fahrzeuge beim Fahren und Rangieren ist jeweils nicht festgelegt. Aus diesem Grunde wird davon ausgegangen, dass sich die jeweilige Schalleistung gleichmäßig auf die jeweils nutzbare Gesamtfläche bzw. auf die genutzte Gesamtstrecke (An- bzw. Abfahrt) verteilt. Die Aufteilung erfolgt programmgesteuert, wobei für die Ausbreitungsrechnung aus der Anzahl der Fahrten und der jeweiligen Segmentlänge die Aufenthaltszeit im Beurteilungszeitraum berechnet wird.

Die Höchstgeschwindigkeit der Fahrzeuge auf dem Betriebsgelände beträgt 20 km/h.

### 3.2.15.11 Halle I: Schlosserei

Von Halle I sind keine relevanten Emissionen zu erwarten.

### 3.2.15.12 Freibereich J

Im Freibereich J finden, wie in Kapitel 3.2.11 beschrieben, tagsüber Lkw-Bewegungen und Leer-/ Vollgutbewegungen mit Gabelstaplern statt. Für Lkw Fahrten von Fremdprodukten zur Halle H wird von insgesamt 10 Lkw-Bewegungen ausgegangen, diese sind in Kapitel 3.2.15.10 Halle H berücksichtigt. Für Lkw Fahrten aus Halle E+F sind 55 Bewegungen in Kapitel 3.2.15.14 berücksichtigt.

Die Geräuschsituation wird weitestgehend durch die Nutzung des Gabelstaplers geprägt. Für die einzelnen Vorgänge im Freien wurden nachstehende Schalleistungspegel mit der entsprechenden Einwirkdauer zu Grunde gelegt:

Anlage	Schalleistungspegel L <sub>w</sub> in dB(A)	Schalleistungspegel L <sub>w</sub> in dB(A) pro m	Dauer pro Vorgang	Anzahl Vorgänge tags/nachts (lauteste Stunde)
Gabelstapler Fahrten zwischen Halle E+F und H	-	57,0	pro Meter, abhängig von Streckenlänge	100 / 10

Tabelle 3.21: Schalleistungspegel Vorgänge im Freien Freibereich J

Der Aufenthaltsort der Fahrzeuge beim Fahren und Rangieren ist jeweils nicht festgelegt. Aus diesem Grunde wird davon ausgegangen, dass sich die jeweilige Schalleistung gleichmäßig auf die jeweils nutzbare Gesamtfläche bzw. auf die genutzte Gesamtstrecke (An- bzw. Abfahrt) verteilt. Die Aufteilung erfolgt programmgesteuert, wobei für die Ausbreitungsrechnung aus der Anzahl der Fahrten und der jeweiligen Segmentlänge die Aufenthaltszeit im Beurteilungszeitraum berechnet wird.

Die Fahrgeschwindigkeit der Fahrzeuge auf dem Betriebsgelände wurde mit 20 km/h zu Grunde gelegt.

### 3.2.15.13 Halle K: Geplante Produktions- und Abfüllanlage

In der neuen Halle K wird eine zweite Produktions- und Abfüllanlage errichtet. Die Halle bekommt ein neues Trapezblechdach in Sandwichbauweise. Das Dach hat eine Fläche von ca. 2.000 m². Die Westwand zum Verladebereich J wird ebenfalls in Sandwichbauweise neu errichtet. Sie erhält zwei Tore mit einer Fläche von je ca. 25 m². Nachts sind beide Tore geschlossen.

Es ergeben sich somit die folgenden Flächenanteile und Schalldämm-Maße R<sub>w</sub>:

Bauteil	Arbeitsbereich im Inneren	Halleninnenpegel dB(A)	Fläche S m <sup>2</sup>	Schall- dämmmaß R' <sub>w</sub> dB(A)
Dach	Produktions- und Abfüllanlage	85	2000	29
Fassade West	Produktions- und Abfüllanlage	85	350	26
Tor 1 – Tag, offen	Produktions- und Abfüllanlage	85	25	0
Tor 1 – Nacht, geschlossen	Produktions- und Abfüllanlage	85	25	16
Tor 2 – Tag, offen	Produktions- und Abfüllanlage	85	25	0
Tor 2 – Nacht, geschlossen	Produktions- und Abfüllanlage	85	25	16

Tabelle 3.22: Zusammenstellung der Flächenanteile und Schalldämmmaße Halle K

Für die einzelnen abstrahlenden Aggregate wurden nachstehende Schalleistungspegel mit der entsprechenden Einwirkdauer zu Grunde gelegt:

Anlage	Schalleis- tungs- pegel L <sub>w</sub> in dB(A)	Schalleis- tungspegel L' <sub>w</sub> in dB(A) pro m	Dauer pro Vorgang	Anzahl Vor- gänge tags/nachts
Auslassstutzen Flaschenreinigung 1	<b>81,0</b>	-	Dauerbetrieb	<b>1 / 1</b>
Auslassstutzen Flaschenreinigung 2	<b>74,0</b>	-	Dauerbetrieb	<b>1 / 1</b>
Auslassstutzen Kastenreinigung	<b>69,0</b>	-	Dauerbetrieb	<b>1 / 1</b>
Halle K Lüftungszentrale	<b>76,0</b>	-	Dauerbetrieb	<b>1 / 1</b>

Tabelle 3.23: Schalleistungspegel Einzelquellen Halle K

### 3.2.15.14 Verkehrsbewegungen Freibereich Ost

Wie in Kapitel 3.2.11 beschrieben, erfolgt eine Verladung im Freibereich nur in sehr begrenztem Umfang und nur zur Tagzeit. Für die brauereieigenen Produkte wird von täglich 45 Lieferfahrten ausgegangen. Konservativ wurden in der Prognose 55 Lkw berücksichtigt, so dass auch eine zusätzliche Anlieferung von Leergut u. ä. berücksichtigt ist. 5 Lkw werden im Freibereich beladen, der Rest innerhalb der Halle E+F.

Im Bereich des Langzeitlagers wird überwiegend saisonbedingtes Leergut gestapelt. Tätigkeiten finden in sehr begrenztem Umfang statt.

Der Emissionspegel der Tätigkeiten zur Tagzeit wurde in einer Messung bestimmt, siehe Kap. 3.2.14.1.

Nachts finden Fahrten eines Gabelstaplers mit Leergut statt. Bereitgestelltes Leergut lagert unmittelbar neben dem Tor zur Halle C.

Für die einzelnen Vorgänge im Freien wurden nachstehende Schalleistungspegel mit der entsprechenden Einwirkdauer zu Grunde gelegt:

Anlage	Schalleis- tungs- pegel L <sub>w</sub> in dB(A)	Schalleis- tungspegel L <sub>w</sub> in dB(A) pro m	Dauer pro Vorgang	Anzahl Vor- gänge tags/nachts (lauteste Stunde)
Lkw Fahrt (20 km/h), Einfahrt	-	<b>63,0</b>	Pro Meter, abhängig von Streckenlän- ge	<b>55 / 0</b>
Lkw Fahrt (20 km/h), Ausfahrt	-	<b>63,0</b>	Pro Meter, abhängig von Streckenlän- ge	<b>55 / 0</b>
Lkw Rangieren inkl. Rückfahrsignal	<b>108,0</b>	-	1 min	<b>5 / 0</b>
Lkw Parken (pro Vorgang)	<b>80,0</b>	-	auf 1 h bezo- gen	<b>10 / 0</b>
Arbeitstätigkeit Freifläche vor Halle E+F	<b>97,0</b>	-	Dauerbetrieb	<b>1 / 0</b>
Gabelstapler Langzeitlager	<b>97,0</b>	-	10 min	<b>10 / 0</b>
Nachtfahrten Gabelstapler	-	<b>57,0</b>	Pro Meter, abhängig von Streckenlän- ge	<b>0 / 10</b>

Tabelle 3.24: Schalleistungspegel Vorgänge im Freien Freibereich Ost

Der Aufenthaltsort der Fahrzeuge beim Fahren und Rangieren ist jeweils nicht festgelegt. Aus diesem Grunde wird davon ausgegangen, dass sich die jeweilige Schalleistung gleichmäßig auf die jeweils nutzbare Gesamtfläche bzw. auf die genutzte Gesamtstrecke (An- bzw. Abfahrt) verteilt. Die Aufteilung erfolgt programmgesteuert, wobei für die Ausbreitungsrechnung aus der Anzahl der Fahrten und der jeweiligen Segmentlänge die Aufenthaltszeit im Beurteilungszeitraum berechnet wird. Die Fahrge-  
schwindigkeit der Fahrzeuge auf dem Betriebsgelände wurde mit 20 km/h zu Grunde gelegt.

### 3.2.15.15 Gas Anlieferung

Für die einzelnen Vorgänge im Freien wurden nachstehende Schalleistungspegel mit der entsprechenden Einwirkdauer zu Grunde gelegt:

Anlage	Schalleis- tungs- pegel	Schalleis- tungspegel	Dauer pro Vorgang	Anzahl Vor- gänge tags/nachts (lauteste Stunde)
	L <sub>w</sub> in dB(A)	L' <sub>w</sub> in dB(A) pro m		
Gasanlieferung	100,0	-	30 min	1 / 0

Tabelle 3.25: Schalleistungspegel Vorgänge im Freien Gas-Anlieferung

### 3.2.15.16 Pkw-Stellplätze

Für die Auslastung des Parkplatzes wurden in der Prognose ca. 20 Stellplätzen zu Grunde gelegt. Es wird von einem Drei-Schicht-Betrieb mit jeweils ca. 5 Mitarbeitern und einer Tagesbelegschaft von weiteren 5 Mitarbeitern, die den Parkplatz am Mühlenfeld nutzen, ausgegangen. Diese nutzen den Parkplatz entsprechend Ihrer Arbeitszeiten.

Es wird die Parkplatzart „Mitarbeiterparkplatz“ zugrunde gelegt, sodass sich folgende Zuschläge ergeben:

Stellplätze	Anzahl Stellplätze	Anzahl Be- wegungen	K <sub>PA</sub> in dB	K <sub>I</sub> in dB	K <sub>D</sub> in dB	K <sub>StrO</sub> in dB	Summe Zuschläge in dB
Tag	ca. 10	30	0	4	0*	0	4
Nacht (lauteste Stunde)	ca. 10	5	0	4	0*	0	4

Tabelle 3.26: Ausgangsdaten Parkplatz

\* da die Fahrten gesondert berechnet wurden, ist der Zuschlag K<sub>D</sub> nicht erforderlich

Für die Ein- und Ausfahrten der Pkw wurde gemäß der Parkplatzlärmstudie [6] für eine asphaltierte Oberfläche ein Zuschlag von K<sub>StrO</sub> = 0 dB angesetzt.

Die Anzahl der Vorgänge sowie die Summe der Zuschläge sind in den Berechnungen bereits enthalten.

Zusätzlich zu den Bewegungen auf den Parkplätzen wurden die Zu- und Abfahrten auf dem Betriebsgelände dorthin berücksichtigt. Für die Einfahrten der Pkw wurde gemäß der Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw bei einer Durchfahrgeschwindigkeit von 10 km/h und ebener Fahrbahn ein längenbezogener Schalleistungspegel L' <sub>w</sub> von

$$\text{Pkw-Fahrt bei 10 km/h: } L'_{w} = 43,3 \text{ dB(A)/m}$$

berücksichtigt.

Der Aufenthaltsort der Fahrzeuge beim Fahren und Rangieren ist jeweils nicht festgelegt. Aus diesem Grunde wird davon ausgegangen, dass sich die jeweilige Schalleistung gleichmäßig auf die jeweils nutzbare Gesamtfläche bzw. auf die genutzte Gesamtstrecke (An- bzw. Abfahrt) verteilt. Die Aufteilung

erfolgt programmgesteuert. Die Immissionsberechnungen erfolgten bezogen auf einen Zeitraum von 16 h (Tag) bzw. 1 h (lauteste volle Nachtstunde).

### 3.2.15.17 Nächtlicher Lieferverkehr

Wenngleich bei heutigem Betriebszustand keine nächtlichen Lieferfahrten erfolgen, so werden im Rahmen des Antrags diese beschrieben und somit hier in dieser Betrachtung berücksichtigt.

Tagsüber wie auch nachts erfolgt die Verladung innerhalb der Halle E+F. Zur Nachtzeit erfolgt die Ein- und Ausfahrt unmittelbar vom Haupttor kommend über den Freibereich J in die Halle E+F.

Es werden zwei Ein- und zwei Ausfahrten in der lautesten Nachtstunde in der Prognose betrachtet.

Für die einzelnen Vorgänge im Freien wurden nachstehende Schalleistungspegel mit der entsprechenden Einwirkdauer zu Grunde gelegt:

Anlage	Schalleis- tungs- pegel $L_w$ in dB(A)	Schalleis- tungspegel $L'_w$ in dB(A) pro m	Dauer pro Vorgang	Anzahl Vor- gänge tags/nachts (lauteste Stunde)
Lkw Fahrt (20 km/h)	-	63,0	pro Meter, abhängig von Streckenlän- ge	0 / 4

Tabelle 3.27: Schalleistungspegel Vorgänge im Freien

Der Aufenthaltsort der Fahrzeuge beim Fahren und Rangieren ist jeweils nicht festgelegt. Aus diesem Grunde wird davon ausgegangen, dass sich die jeweilige Schalleistung gleichmäßig auf die jeweils nutzbare Gesamtfläche bzw. auf die genutzte Gesamtstrecke (An- bzw. Abfahrt) verteilt. Die Aufteilung erfolgt programmgesteuert, wobei für die Ausbreitungsrechnung aus der Anzahl der Fahrten und der jeweiligen Segmentlänge die Aufenthaltszeit im Beurteilungszeitraum berechnet wird.

### 3.2.15.18 Spitzenpegel

Gemäß TA Lärm ist eine getrennte Untersuchung von einzelnen, kurzzeitig herausragenden Geräuschereignissen durchzuführen. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Pegelspitzen an den ungünstigsten gelegenen Standorten der Anlage auftreten. Im vorliegenden Fall wurden für einzelne Pegelspitzen aus Verladetätigkeiten im Freien und Betriebsbremse Lkw tags und nachts folgende Schalleistungspegel  $L_w$  berücksichtigt:

**Verladetätigkeiten im Freien:**  $L_w = 115$  dB(A)  
**Betriebsbremse Lkw:**  $L_w = 110$  dB(A)

### 3.3 Produktionsbetrieb

#### 3.3.1 Kurzbeschreibung

Die Firma fertigt Kunststoffbehälter für die Lebensmittelverpackung. Im Rahmen der Betriebsmodernisierung ist geplant, einen Teil der bestehenden Gebäude durch eine moderne Produktions- und Lagerhalle zu erneuern.

Im Vorfeld dieser geplanten Maßnahme wurde bei einem Ortstermin am 09.03.2015 im derzeit bestehenden Zustand der Innenpegel der alten und deutlich kleineren Halle bei vollem Produktionsbetrieb messtechnisch bestimmt. Auf Basis dieser Messungen wurden im weiteren Verlauf die Bauteile der geplanten neuen Halle dimensioniert.

Im Rahmen des Bauvorhabens ist die Genehmigungsfähigkeit des Betriebes bezüglich der bei bestimmungsgemäßen Betrieb zu erwartenden Lärmimmissionen für mehrere Immissionsorte in der Nachbarschaft zu überprüfen.

Die relevanten Geräuschquellen sind hier im Wesentlichen Lkw-Anlieferverkehr, die Bewegungen auf dem Parkplatz und die Hallen in Folge von Tätigkeiten im Inneren.

Die geplante neue Halle soll zur Produktion von Kunststoffbehältern genutzt werden. In ihr werden Kunststoffspritzgussmaschinen für die Herstellung von Behältern für die Lebensmittelindustrie untergebracht. In den weiteren Hallenbereichen werden Produkte angenommen, gelagert, kommissioniert und ausgeliefert. In einem kleinen Bereich wird eine Werkstatt eingerichtet, die aber keine wesentliche Lärmquelle darstellt. Die Anlieferung und der Abtransport der Materialien und fertigen Produkte erfolgt mittels Lkw, diese fahren dazu bis vor die Lagerhallen. Verladetätigkeiten erfolgen überwiegend mit Palettenhubwagen.

Im Außenbereich des Standortes fahren Transport-Lkw zu den jeweiligen Toren. Im nördlichen Bereich des Grundstückes ist ein Parkplatz für Mitarbeiter angelegt. Ein bestehendes sowie ein neubeantragtes Silo wird gelegentlich befüllt, die Entleerung erfolgt rein über Schwerkraft, so dass hier keine weiteren Geräusche entstehen. Die Zufahrt zum Werksgelände erfolgt für Mitarbeiter und Lkw.

Die Fertigung erfolgt im 3-Schicht-Betrieb. Insgesamt sind zur Zeit 14 Personen beschäftigt, die stärkste Schicht ist mit 10 Personen besetzt. In der Prognose wird neben dem Anlieferverkehr ausschließlich zur Tageszeiten der volle Produktionsbetrieb auch in der Nachtzeit angenommen.

Aus der Betriebsbeschreibung und den Angaben des wurden konservativ folgende maximal außen auf dem Grundstück stattfindende Vorgänge pro Tag und Nacht den Berechnungen zu Grunde gelegt:

#### Tags:

Tor Lagerbereich

- Einfahrt 3 Lkw, Zufahrt bis Tor Lagerbereich
- Rangieren 3 Lkw vor Tor Lagerbereich
- Einparken 3 Lkw vor Tor Lagerbereich

- Be-/ Entladen 3 Lkw mittels Palettenhubwagen über Außenrampe, 10 Paletten je Lkw
- Ausparken 3 Lkw vor Tor Lagerbereich
- Ausfahrt 3 Lkw ab Tor Lagerbereich

#### Kleinanlieferung

- Einfahrt 2 Kleintransporter Anlieferung
- Einparken 2 Kleintransporter Anlieferung
- Entladung 2 Kleintransporter Anlieferung per Hand (10 min je Kleintransporter)
- Ausparken 2 Kleintransporter Anlieferung
- Ausfahrt 2 Kleintransporter Anlieferung

#### Befüllen Silo

- Einfahrt 1 Lkw, Zufahrt bis Silo
- Rangieren 1 Lkw vor Silo
- Einparken 1 Lkw vor Silo
- Befüllen Silo
- Ausparken 1 Lkw vor Silo
- Ausfahrt 1 Lkw ab Silo

#### Mitarbeiter Parken

- Einfahrt 20 Pkw, Mitarbeiter-Stellplätze
- Parkvorgänge 40 Pkw Mitarbeiter-Stellplätze
- Ausfahrt 20 Pkw, Mitarbeiter-Stellplätze

#### **Nachts:**

##### Mitarbeiter Parken

- Ein-/Ausparken 5 Pkw Mitarbeiter-Stellplätze nachts (lauteste Stunde)
- Ein-/Ausfahrt 5 Pkw Mitarbeiter-Stellplätze nachts (lauteste Stunde)

Der Betrieb innerhalb der Fertigungshallen wird dauerhaft mit einem maximalen Innenpegel angenommen. Ebenso erfolgt der Betrieb eines Kühlturmcontainers dauerhaft.

Die vom Betreiber angegebenen und hier zugrunde liegenden Zahlen sind für eine zukünftige Komplettauslastung des Standortes ermittelt worden und stellen eine Maximalabschätzung dar.

Die Geräuschemissionen der Vorgänge im Freien wurden gemäß den beschriebenen Betriebsbedingungen abgeschätzt und daraus die zu erwartenden Geräuschemissionen (Zusatzbelastung) an den Immissionsorten mit Hilfe einer Schallausbreitungsrechnung (Prognose) bestimmt. Die sich ergebenden zu erwartenden Geräuschemissionen sind entsprechend den Teilzeiten gemäß TA Lärm für die Tag- und Nachtzeit zu beurteilen und mit den zulässigen Immissionsrichtwerten zu vergleichen.

Die Lage der Produktionshallen ist dem Anhang B zu entnehmen.

### 3.3.2 Eingangsdaten der Prognose

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die Anlagen entsprechend dem heutigen Stand der Lärm-bekämpfungstechnik betrieben werden:

Dazu gehört u. a.:

- Die Anlage ist mit ihren Aggregaten so einzurichten und zu betreiben, dass keine auffälligen tonalen Geräuschkomponenten abgestrahlt werden.
- Es sind lärmarme Ladegeräte einzusetzen
- Die Fahrwege der Pkw, Lkw und Ladegeräte dürfen keine größeren Unebenheiten (Schlaglöcher) aufweisen und sind regelmäßig auf guten Zustand zu kontrollieren.

Alle der Prognose zugrunde liegenden Daten wurden hinsichtlich ihrer technischen Machbarkeit auf Plausibilität geprüft.

#### 3.3.2.1 Schalleistungspegel

Die im Folgenden aufgeführten frequenzabhängigen Schalleistungspegel  $L_W$  wurden aus eigenen Erfahrungen und archivierten Daten bzw. Literaturangaben abgeleitet und als Maximalwerte der Schallausbreitungsrechnung zugrunde gelegt. Der Schalleistungspegel  $L_W$  wird nach folgender Gleichung bestimmt:

$$L_W = \bar{L}_p + 10 \log S$$

$\bar{L}_p$  = Zeitlich und über die Messfläche energetisch gemittelter, fremdgeräuschkorrigierter Messflächenschalldruckpegel in dB(A). Entsprechend der Impulshaltigkeit des Geräusches wird hier entweder der energieäquivalente Dauerschallpegel  $L_{Aeq}$  oder der Taktmaximalpegel  $L_{AFTeq}$  herangezogen.

$S$  = Messfläche in  $m^2$

Durch den Betrieb der geplanten Anlagen sind keine tieffrequenten Emissionen zu erwarten. Ausgehend von den beschriebenen Daten wurde die Immissionsprognose mit der in der TA Lärm geforderten Genauigkeit (detaillierte Prognose) durchgeführt.

Für die einzelnen Vorgänge im Freien wurden nachstehende Schalleistungspegel mit der entsprechenden Einwirkdauer zu Grunde gelegt:

Anlage	Schalleis- tungs- pegel L <sub>w</sub> in dB(A)	Schalleis- tungspegel L <sub>w</sub> in dB(A) pro m	Dauer pro Vorgang	Anzahl Vor- gänge tags/nachts
Lkw Fahrt (30 km/h gemäß RLS-90)	-	<b>63,0</b>	pro Meter, abhängig von Streckenlänge	<b>3 / 0</b>
Lkw Rangieren inkl. Rückfahrsignal	-	<b>68,0</b>	pro Meter, abhängig von Streckenlänge	<b>3 / 0</b>
Lkw Parken (pro Vorgang)	<b>80,0</b>	-	auf 1 h bezo- gen	<b>6 / 0</b>
Palettenhubwagen über Außenrampe, Be-/ Entladung Lkw (2 Vorgänge pro Palette)	<b>85,0</b>	-	auf 1 h bezo- gen	<b>60 / 0</b>
Rollgeräusche auf Wagenboden, leer	<b>75,0</b>	-	auf 1 h bezo- gen	<b>60 / 0</b>
Lkw-Fahrt zum Silo Befüllen	-	<b>63,0</b>	pro Meter, abhängig von Streckenlänge	<b>1 / 0</b>
Lkw Rangieren zum Silo befüllen inkl. Rück- fahrsignal	-	<b>68,0</b>	pro Meter, abhängig von Streckenlänge	<b>1 / 0</b>
Lkw Parken zum Silo befüllen (pro Vorgang)	<b>80,0</b>	-	auf 1 h bezo- gen	<b>2 / 0</b>
Silo befüllen	<b>100,0</b>	-	30 min	<b>1 / 0</b>
Pkw Ein-/Ausfahrt (30 km/h gemäß RLS-90)	-	<b>47,5</b>	pro Meter, abhängig von Streckenlänge	<b>20 / 5</b>
Pkw Parken (pro Vorgang)	<b>62,0</b>	-	auf 1 h bezo- gen	<b>40 / 5</b>
Kleintransporter Fahrt, Einfahrt und Ausfahrt	-	<b>50,0</b>	pro Meter, abhängig von Streckenlänge	<b>2 / 0</b>
Kleintransporter Parken (pro Vorgang)	<b>80,0</b>	-	auf 1 h bezo- gen	<b>4 / 0</b>
Handentladung Transporter	<b>90,0</b>	-	10 min je Transporter	<b>2 / 0</b>
Freikühlanlage	<b>86,3</b>	-	Dauerhaft	<b>1 / 1</b>
Wasser-Rückkühlmaschine	<b>82,7</b>	-	Dauerhaft	<b>1 / 1</b>
Kühlung	<b>80,0</b>	-	Dauerhaft	<b>1 / 1</b>

Tabelle 3.28: Schalleistungspegel Vorgänge im Freien

Der Aufenthaltsort der Fahrzeuge beim Fahren und Rangieren ist jeweils nicht festgelegt. Aus diesem Grunde wird davon ausgegangen, dass sich die jeweilige Schalleistung gleichmäßig auf die jeweils nutzbare Gesamtfläche bzw. auf die genutzte Gesamtstrecke (An- bzw. Abfahrt) verteilt. Die Aufteilung

erfolgt programmgesteuert. Für die Kühlung wurde ein Schalleistungspegel aus Erfahrung des Gutachters von  $L_W = 80 \text{ dB(A)}$  angesetzt.

### 3.3.2.2 Schallabstrahlung der Hallen

Als Grundlage für die Berechnung der Schallabstrahlung der geplanten Halle ist in einem ersten Schritt der entsprechende Halleninnenpegel zu bestimmen.

Ausgehend von den gemessenen Schalldruckpegeln, siehe Pkt. 3.2.14, werden für die Innenpegel der neuen Halle konservativ die gleichen Werte der alten Halle angesetzt. Auf Grund des seitlich größeren Hallenvolumens ist davon auszugehen, dass der zukünftige Innenpegel unterhalb dieses Wertes liegen wird. Für den sich im nordwestlichen Teil der Produktionshall anschließenden Lagerbereich wird ein Innenpegel auf Grundlage der vergleichenden Studie des TÜV Rheinland 1993 / 2005, Innenpegel von Werkstätten [10] gewählt.

Somit ergeben sich folgende Innenraumpegel:

**Innenpegel neue Produktionshalle:  $L_i = 86 \text{ dB(A)}$**

**Innenpegel neue Lagerhalle:  $L_i = 75 \text{ dB(A)}$**

Eine etwaige Impulshaltigkeit ist in den o. g. Werten durch das verwendete Messverfahren (Taktmaximalverfahren) bereits enthalten.

Die Schallabstrahlung der weiteren Hallenbereiche (überwiegend Lagerbereiche) ist demgegenüber zu vernachlässigen, da dort die Innenpegel wesentlich geringer sind und es sich um massives Mauerwerk mit deutlich höherer Schalldämmung handelt.

Die Schallabstrahlung der Gebäudehüllen ist abhängig vom Schalldruckpegel im Innenraum der Halle, von den Schalldämmmaßen und Flächenanteile der Außenbauteile sowie vom Diffusitätsterm nach DIN 12354-4 [9]. Bei der zeitlichen Bewertung ist neben der eigentlichen Betriebszeit der Halle zu untersuchen, ob Fenster, Türen oder Tore zeitweise im geöffneten Zustand berücksichtigt werden müssen.

Nach DIN 12354-4 Gl. (2) berechnet sich die Schallabstrahlung der Gebäudehülle wie folgt:

$$L_W = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \lg S/S_0$$

mit

$L_{p,in}$  der Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite der Gebäudehülle

$C_d$  der Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Segment in dB(A)

$R'$  das Bau – Schalldämmmaß nach DIN 4109 in dB(A)

$S$  die Fläche des jeweiligen Bauteils in  $\text{m}^2$

$S_0$  die Bezugsfläche in  $\text{m}^2$ ;  $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Bei der Berechnung der Schalleistung  $L_W$  werden die schallabstrahlenden Bauteile in sogenannte Segmente unterteilt. Die Segmente stellen hierbei punktförmig abstrahlende Ersatz-Schallquellen dar.

Die Halle hat eine Größe von ca.18 m x 29 m, eine Höhe von ca.7 m. Die Außenwände werden überwiegend in Leichtbauweise (z. B. Hoesch-Isorock) gefertigt. Das Dach besteht aus wärmegeädämmtem Trapezblech mit Lichtbändern. An der Nordwestseite befindet sich ein Tore zu dem Lagerbereich. In der Prognose ist dieses Tor zur Tagzeit als dauerhaft offenstehend berücksichtigt, nachts ist es geschlossen zu halten. Es ergeben sich somit die folgenden Flächenanteile und Schalldämm-Maße:

Bauteil	Arbeitsbereich im Inneren	Halleninnenpegel dB(A)	Fläche S m <sup>2</sup>	Schalldämm-Maß R' dB
Fassade Nord West	Produktion	86	ca. 75	32
Fassade Süd-West	Produktion	86	ca. 115	32
Fassade Süd-Ost	Produktion	86	ca. 230	32
Dach	Produktion	86	ca. 480	45
Dach Lichtband	Produktion	86	ca. 50	27
Fassade Nord West	Lager	75	ca. 130	32
Fassade Nord West Tor Tag	Lager	75	ca. 12	0
Fassade Nord West Tor Nacht	Lager	75	ca. 12	15
Fassade Süd West	Lager	75	ca. 50	32
Dach	Lager	75	ca. 144	45

Tabelle 3.29: Zusammenstellung der Flächenanteile und Schalldämmmaße

Als Diffusitätsterm wird  $C_d = -5$  dB gewählt. Dieser Wert wird in DIN EN 12354-4 [9] für große, flache oder lange Hallen mit vielen Schallquellen vor reflektierender Oberfläche angegeben.

### 3.3.2.3 Spitzenpegel

Gemäß TA Lärm ist eine getrennte Untersuchung von einzelnen, kurzzeitig herausragenden Geräuschereignissen durchzuführen. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Pegelspitzen an den ungünstigsten Standorten der Anlage auftreten. Im vorliegenden Fall wurden für einzelne Pegelspitzen aus dem Containerbetrieb tagsüber und Pkw-Türenschnlagen nachts folgende Schalleistungspegel  $L_w$  berücksichtigt:

**Pkw Türenschnlagen:**  $L_w = 97,5$  dB(A)

**Betriebsbremse LKW (nur Tags):**  $L_w = 110$  dB(A)

## 4 Ergebnisse

Durch den Betrieb der drei möglichen Nutzungen:

- Abfallwirtschaftsunternehmen
- Brauereibetrieb
- Produktionsbetrieb

ist in Summe an den betrachteten Immissionsorten unter Berücksichtigung der unter Punkt 3 genannten Eingangsdaten maximal mit folgenden gerundeten Beurteilungspegeln  $L_r$  als Zusatzbelastung gemäß TA Lärm für den Tag- und Nachtzeitraum zu rechnen:

Immissionsort	Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 1: Mackenstein 45	50	36	60	45
IO 2: Mackenstein 49	53	38	60	45

Tabelle 4.1: Beurteilungspegel Zusatzbelastung

**Die Ergebnisse zeigen, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten tagsüber und nachts durch die drei möglichen Betriebe um mindestens 7 dB(A) unterschritten werden. Eine Betrachtung der Vorbelastung ist somit nicht erforderlich.**

Durch einzelne, selten auftretende, kurzzeitige Geräuschereignisse können an den betrachteten Immissionsorten folgende Maximalpegel auftreten:

Immissionsort	Spitzenpegel $L_{AFmax}$ in dB(A)		zulässiger Spitzenpegel $L_{AFmax}$ in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 1: Mackenstein 45	58	57	90	65
IO 2: Mackenstein 49	63	61	90	65

Tabelle 4.2: Spitzenpegel Zusatzbelastung

**Die Ergebnisse zeigen, dass die zulässigen Spitzenpegel gemäß TA Lärm an allen Immissionsorten tagsüber und nachts unterschritten werden.**

## 5 Zusammenfassung

Alternativ zur Nutzung des Gewerbegebietes Peschfeld durch nur ein Logistikunternehmen wurde auf dem Gelände eine Berechnung angestellt, bei der drei in NRW angesiedelter Unternehmen exemplarisch in das Plangebiet verlagert wurden. Die real genutzten Teilflächen der einzelnen Betriebe in Summe entspricht etwa der hier zur Verfügung stehenden Fläche. Die für die jeweilige Genehmigung erforderliche Betrachtung wurde ohne Veränderung der Zusammensetzung beibehalten; Anordnung und Größe der Betriebseinheiten, eingesetzte Maschinen und Einwirkzeiten wurden nicht geändert.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Gesamtheit der so alternativ möglichen Nutzung die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den zu betrachtenden Wohnnutzungen um mehr als 6 dB(A) unterschreiten.

**Somit ist auch eine Nutzung des Gewerbegebietes Peschfeld mit einer anderen Zusammensetzung, als ausschließlich eines Logistik-Unternehmens, durchaus vorstellbar. Im hier transferierten Fall, ohne gezielte weiterführende Maßnahmen, werden die geforderten Richtwerte eingehalten.**

**Die Anforderungen der TA Lärm für den hier angenommenen Fall sind damit erfüllt.**

Grevenbroich, den 08.11.2016



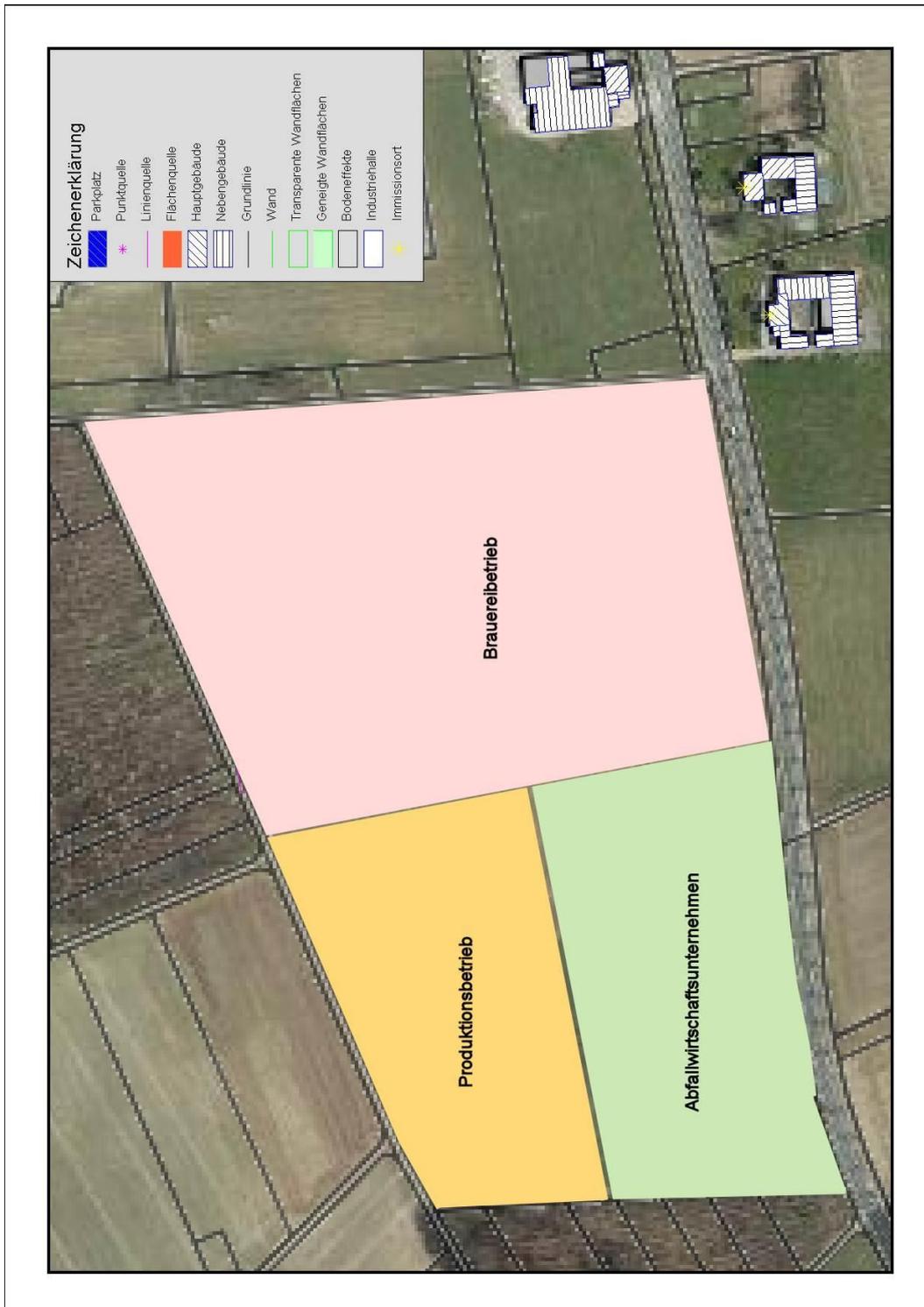
Dipl.-Ing. Klaus Boehmer  
(Projektleiter)



Dipl.-Ing. Ulrich Wilms  
(Ö. b. u. v. S. für Schallimmissionsschutz,  
fachlich Verantwortlicher Modul Immissionsschutz)



**Anhang A: Mögliche Lage der 3 Beispielbetriebe**



**Anhang B: Mögliche Lage der Geräuschquellen der 3 Betriebe**





Schallquelle	Quelltyp	Lw	Lw	Lw	I oder S	KI	KT	Ko	S	Adv	Ag	Abar	Aaim	dLrefl	Ls	dLw(LT)	dLw(LN)	ZR(LT)	ZR(LN)	LT	LN
		dB(A)	m, m²	dB	m, m²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Halle E+F Hallendach	Fläche	44,0	81,3	585,0	0,0	0,0	0,0	0	219,73	57,8	2,7	-4,6	-0,4	0,5	21,8	5,0	0,0	0,0	0,0	26,5	21,8
Halle E+F Hallenwand_Ost	Fläche	44,0	72,2	666,4	0,0	0,0	0,0	3	294,12	-59,1	5,3	-14,3	-0,1	0,1	5,2	5,0	0,0	0,0	0,0	10,2	5,2
Halle E+F Hallenwand_Süd	Fläche	44,0	72,2	638,8	0,0	0,0	0,0	3	203,41	-57,2	5,0	-7,2	-0,1	0,0	17,4	5,0	0,0	0,0	0,0	22,4	17,4
Halle E+F To2_West	Fläche	58,0	72,0	25,0	0,0	0,0	0,0	3	192,29	-56,7	3,1	-0,6	-0,9	0,4	20,4	18,0	0,0	0,0	0,0	38,4	20,4
Halle H Lkw Ausfahrt	Fläche	63,0	77,7	29,3	0,0	0,0	0,0	0	163,64	-55,3	3,7	-1,8	-1,3	1,6	24,5	-2,0	0,0	0,0	0,0	22,5	24,5
Halle H Lkw Einfahrt	Linie	63,0	84,4	137,4	0,0	0,0	0,0	0	223,04	-56,0	4,1	-16,3	-0,6	1,0	23,9	-2,0	0,0	0,0	0,0	21,9	6,9
Halle K AdÜllanlage Tor 1 nacht	Fläche	61,8	75,7	25,0	0,0	0,0	0,0	3	246,53	-58,8	3,6	-16,0	-0,8	0,1	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	18,6
Halle K AdÜllanlage Tor 1 tag	Fläche	80,0	94,0	25,0	0,0	0,0	0,0	3	241,32	-58,6	3,7	-20,1	-2,4	0,4	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,7	20,7
Halle K AdÜllanlage Tor 2 nacht	Fläche	61,8	75,7	25,0	0,0	0,0	0,0	3	219,69	-57,8	3,4	-15,3	-0,7	10,3	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3	18,3
Halle K AdÜllanlage Tor 2 tag	Fläche	80,0	94,0	25,0	0,0	0,0	0,0	3	214,94	-57,6	3,5	-18,3	-2,1	10,3	35,8	0,0	0,0	0,0	0,0	11,3	11,3
Halle K Dach	Fläche	47,8	80,8	1991,7	0,0	0,0	0,0	0	243,89	-58,3	2,7	-5,3	-1,5	2,7	20,7	0,0	0,0	0,0	0,0	16,2	16,2
Halle K Fassade	Fläche	52,8	75,5	372,9	0,0	0,0	0,0	3	230,97	-58,3	3,2	-11,9	-0,7	4,4	11,3	0,0	0,0	0,0	0,0	15,4	15,4
Halle K Kassenreinigung	Punkt	69,0	69,0		0,0	0,0	0,0	0	257,76	-59,2	2,7	-4,5	-1,0	4,4	11,3	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2	10,2
Halle K Lüftungsanlage NEU	Punkt	76,0	76,0		0,0	0,0	0,0	0	221,86	-57,9	2,7	-3,9	-0,9	4,0	16,2	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	5,4
Halle K Stützen Flascheneingang 1	Punkt	81,0	81,0		0,0	0,0	0,0	0	254,86	-59,1	2,7	-4,4	-1,0	4,2	23,4	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	4,1
Halle K Stützen Flascheneingang 2	Punkt	74,0	74,0		0,0	0,0	0,0	0	251,29	-59,0	2,7	-4,4	-1,0	3,2	15,4	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	9,2
Kleintransporter Fahrt	Linie	50,0	69,1		0,0	0,0	0,0	3	499,60	-63,9	-4,7	-17,6	-0,8	0,0	-14,9	-6,0	0,0	0,0	0,0	-20,9	-10,6
Kleintransporter Handladen	Fläche	84,5	90,0	3,6	0,0	0,0	0,0	3	405,20	-63,2	-4,7	-18,2	-0,8	0,0	6,2	-16,8	0,0	0,0	0,0	-10,6	-7,2
Lager Dach	Fläche	69,1	80,0	12,3	0,0	0,0	0,0	3	405,20	-63,2	-4,7	-18,2	-0,8	2,7	-1,2	-6,0	0,0	0,0	0,0	-25,4	-25,4
Lager Fassade Nord-West	Fläche	22,4	44,0	145,0	0,0	0,0	0,0	0	435,04	-63,8	3,5	-8,7	-0,5	0,0	25,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-18,6	-18,6
Lager Fassade Rolltor	Fläche	39,0	60,0	124,9	0,0	0,0	0,0	3	437,37	-63,8	4,2	-21,1	-0,9	0,0	-18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,8	-0,8
Lager Fassade Süd-West	Fläche	54,3	65,1	12,0	0,0	0,0	0,0	3	436,35	-63,8	4,4	-23,7	-1,4	0,5	-15,8	15,0	0,0	0,0	0,0	-0,8	-15,8
Lieferverkehr Lkw Ausfahrt Bereich	Fläche	39,0	56,1	51,4	0,0	0,0	0,0	3	443,61	-63,9	4,2	-21,2	-0,9	0,0	-22,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-22,7	-22,7
Lieferverkehr Lkw Fahrten	Linie	63,0	85,2	166,1	0,0	0,0	0,0	0	224,86	-58,0	4,1	-9,4	-1,4	4,6	25,1	5,4	0,0	0,0	0,0	30,4	30,4
Lieferverkehr Lkw Nacht Bereich J	Linie	63,0	85,2	166,1	0,0	0,0	0,0	0	316,62	-61,0	4,4	-19,3	-1,0	0,7	12,5	5,4	0,0	0,0	0,0	17,9	17,9
Lieferverkehr Lkw Parken	Fläche	60,4	80,0	91,7	0,0	0,0	0,0	0	223,37	-58,0	4,1	-9,2	-1,4	4,5	25,2	-2,0	0,0	0,0	0,0	5,7	5,7
Lieferverkehr Lkw Rangieren	Fläche	88,4	105,0	91,7	0,0	0,0	0,0	0	289,51	-60,5	4,4	-16,9	-0,8	1,6	7,8	-2,0	0,0	0,0	0,0	10,8	10,8
Lkw Fahrt	Linie	63,0	82,0	78,7	0,0	0,0	0,0	3	285,77	-60,1	4,4	-19,0	-0,8	1,1	33,6	-22,8	0,0	0,0	0,0	-4,4	-4,4
Lkw Parken	Fläche	63,4	80,0	45,9	0,0	0,0	0,0	3	437,90	-63,8	-4,7	-16,4	-0,8	0,6	-0,2	-4,3	0,0	0,0	0,0	-5,4	-5,4
Lkw Rangieren	Fläche	69,6	80,0	10,8	0,0	0,0	0,0	3	413,05	-63,3	-4,7	-19,3	-0,8	0,0	10,3	-9,0	0,0	0,0	0,0	1,2	1,2
Maschinenhaus Dach 109	Linie	68,0	79,2	13,1	0,0	0,0	0,0	3	404,55	-63,1	-4,7	-19,7	-0,8	0,0	-6,1	-7,3	0,0	0,0	0,0	-13,4	-13,4
Maschinenhaus Dach Verflüssiger	Fläche	68,7	82,0	134,3	0,0	0,0	0,0	3	427,01	-63,6	2,7	-15,6	-0,5	3,2	19,1	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	6,7
Maschinenhaus Kompressor Ost	Punkt	87,0	87,0		0,0	0,0	0,0	0	303,39	-60,6	2,7	-15,6	-0,5	3,2	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	11,1
Maschinenhaus Kompressor West	Punkt	90,6	90,6		0,0	0,0	0,0	0	311,51	-60,9	4,1	-16,7	-0,2	1,5	14,9	0,0	0,0	0,0	0,0	14,9	14,9
Maschinenhaus Wand Nord (108)	Punkt	82,0	82,0		0,0	0,0	0,0	0	317,97	-61,0	4,1	-19,4	-0,2	2,4	9,9	0,0	0,0	0,0	0,0	21,3	21,3
Maschinenhaus Wand Nord (108)	Fläche	73,5	86,5	20,0	0,0	0,0	0,0	3	388,73	-60,8	3,6	-22,5	-1,2	1,6	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2	10,2
Parkplatz Ausfahrt	Fläche	77,5	85,0	5,6	0,0	0,0	0,0	3	388,73	-60,8	3,6	-22,5	-1,2	1,6	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	5,4
Parkplatz Mitarbeiter	Linie	43,3	64,1	121,9	0,0	0,0	0,0	0	249,89	-58,9	4,3	-5,9	-1,4	2,1	4,4	-0,3	0,0	0,0	0,0	4,1	4,1
Pkw Fahrt	Linie	45,5	76,0	1121,4	0,0	0,0	0,0	0	222,86	-56,0	4,0	-2,3	-1,8	1,9	4,9	-0,3	0,0	0,0	0,0	9,2	9,2
Produktion Dach Fenster	Fläche	41,1	62,0	121,8	4,0	0,0	0,0	3	436,42	-63,8	-4,7	-18,3	-0,8	0,0	-18,1	4,0	0,0	0,0	0,0	-14,1	-14,1
Produktion Fassade Nord-West	Fläche	53,7	70,7	50,4	0,0	0,0	0,0	3	402,20	-63,1	-4,7	-18,8	-0,8	1,7	-20,7	4,0	0,0	0,0	0,0	-7,3	-7,3
Produktion Fassade Süd-Ost	Fläche	50,0	66,9	77,1	0,0	0,0	0,0	3	445,91	-63,4	3,5	-6,1	-1,5	0,1	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	3,9
Produktion Fassade Süd-West	Fläche	50,0	73,7	233,0	0,0	0,0	0,0	3	427,91	-63,6	4,2	-6,0	-1,0	0,0	10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,8	-9,8
Rollgeräusche auf Wagenboden	Fläche	69,7	75,0	3,4	0,0	0,0	0,0	3	446,40	-64,0	4,2	-20,6	-0,9	0,1	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	-7,5	-7,5
Silo betüllen	Fläche	93,5	100,0	4,5	0,0	0,0	0,0	3	400,17	-63,0	-4,7	-20,2	-0,8	0,0	-10,7	5,7	0,0	0,0	0,0	-5,0	-5,0
Wasser-Rücklühmaschine	Punkt	82,7	82,7		0,0	0,0	0,0	3	409,86	-63,2	-4,7	-14,2	-0,8	2,2	22,3	-15,1	0,0	0,0	0,0	7,2	7,2
									412,86	-63,7	-4,7	-19,5	-0,8	9,4	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	6,8



Schallquelle	Quelltyp	Lw	Lw	Lw	I oder S	KI	KT	Ko	S	Adv	Ag	Abar	Aaim	dtrefl	ls	dlw(LT)	dlw(LN)	ZR(LT)	ZR(LN)	LT	LN
		dB(A)	dB(A)	m	m,m²	dB	dB	dB		dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Halle E/F Hallendach	Fläche	44,0	81,3	5353,0	0,0	0,0	0,0	0	194,26	-56,8	2,7	-4,6	-0,3	0,6	23,0	5,0	0,0	0,0	0,0	28,0	23,0
Halle E/F Hallenwand_Ost	Fläche	44,0	72,2	666,4	0,0	0,0	0,0	3	233,30	-56,4	3,2	-14,8	-0,1	0,3	3,5	5,0	0,0	0,0	0,0	26,2	9,5
Halle E/F Hallenwand_Süd	Fläche	44,0	72,0	638,8	0,0	0,0	0,0	3	187,95	-56,5	2,7	0,0	-0,1	0,0	21,2	5,0	0,0	0,0	0,0	26,2	21,2
Halle E/F To2_West	Fläche	58,0	72,0	25,0	0,0	0,0	0,0	3	161,34	-55,1	2,7	0,0	-0,7	1,1	23,0	18,0	0,0	0,0	0,0	28,1	41,0
Halle H Lkw Ausfahrt	Linie	63,0	77,7	29,3	0,0	0,0	0,0	0	108,19	-51,7	2,9	0,0	-0,7	2,0	30,2	-2,0	0,0	0,0	0,0	22,9	22,9
Halle H Lkw Einfahrt	Linie	63,0	84,4	137,4	0,0	0,0	0,0	0	179,79	-56,1	3,8	-19,7	-0,6	13,1	24,9	-2,0	0,0	0,0	0,0	22,7	9,4
Halle K AdÜllanlage Tor 1 nacht	Fläche	61,8	75,7	25,0	0,0	0,0	0,0	3	199,78	-57,0	3,3	-16,5	-0,7	1,6	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	22,7	7,4
Halle K AdÜllanlage Tor 1 tag	Fläche	80,0	94,0	25,0	0,0	0,0	0,0	3	195,51	-56,8	3,4	-20,8	-2,1	2,1	22,7	0,0	0,0	0,0	0,0	28,2	28,2
Halle K AdÜllanlage Tor 2 nacht	Fläche	61,8	75,7	25,0	0,0	0,0	0,0	3	178,82	-56,0	3,1	-18,0	-0,6	0,2	7,4	0,0	0,0	0,0	0,0	28,2	21,4
Halle K AdÜllanlage Tor 2 tag	Fläche	80,0	94,0	25,0	0,0	0,0	0,0	3	175,43	-55,9	3,2	-21,5	-2,1	7,4	28,2	0,0	0,0	0,0	0,0	28,2	14,5
Halle K Dach	Fläche	47,8	80,8	1991,7	0,0	0,0	0,0	0	202,11	-57,1	2,7	-6,6	-1,0	2,6	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5	14,5
Halle K Kastenreinigung	Punkt	69,0	69,0	372,9	0,0	0,0	0,0	0	216,22	-57,7	2,7	-5,4	-0,8	3,3	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8	11,2
Halle K Lüftungsanlage NEU	Punkt	76,0	76,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	183,72	-56,3	2,7	-4,9	-0,7	0,0	16,8	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8	16,8
Halle K Stützen Flascheneingang 1	Punkt	81,0	81,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	214,35	-57,6	2,7	-5,3	-0,8	3,3	23,3	0,0	0,0	0,0	0,0	23,3	23,3
Halle K Stützen Flascheneingang 2	Punkt	74,0	74,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	210,26	-57,4	2,7	-5,4	-0,8	3,2	16,3	0,0	0,0	0,0	0,0	16,3	16,3
Kleintransporter Fahrt	Linie	50,0	65,1	80,8	0,0	0,0	0,0	3	388,25	-62,8	-4,7	-17,8	-0,7	0,0	-13,9	-6,0	0,0	0,0	0,0	-19,9	-9,1
Kleintransporter Handbläsen	Fläche	84,5	90,0	3,6	0,0	0,0	0,0	3	355,48	-62,0	-4,7	-17,9	-0,7	0,0	7,7	-16,8	0,0	0,0	0,0	-9,1	-5,9
Kleintransporter Parken	Fläche	69,1	80,0	12,3	0,0	0,0	0,0	3	355,08	-62,0	-4,7	-18,0	-0,7	2,4	0,1	-6,0	0,0	0,0	0,0	-21,9	-21,9
Lager Dach	Fläche	22,4	44,0	145,0	0,0	0,0	0,0	0	382,50	-62,6	3,3	-6,0	-0,6	0,0	-21,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-16,7	-16,7
Lager Fassade Nord-West	Fläche	39,0	60,0	124,9	0,0	0,0	0,0	0	385,22	-62,7	4,1	-20,3	-0,8	0,0	-16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-16,7	-16,7
Lager Fassade Rolltor	Fläche	54,3	65,1	12,0	0,0	0,0	0,0	0	384,21	-62,7	4,3	-23,7	-1,2	0,0	-15,1	15,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-15,1
Lager Fassade Süd-West	Fläche	39,0	56,1	51,4	0,0	0,0	0,0	0	390,66	-62,8	4,1	-20,7	-0,8	0,0	-21,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-21,1	-21,1
Lieferverkehr Lkw Ausfahrt Bereich	Linie	63,0	85,2	166,1	0,0	0,0	0,0	0	181,65	-56,2	3,8	-9,8	-0,9	5,5	27,6	5,4	0,0	0,0	0,0	32,9	32,9
Lieferverkehr Lkw Fahrten	Linie	63,0	86,7	367,7	0,0	0,0	0,0	0	281,43	-60,0	4,3	-20,5	-0,9	2,8	14,5	5,4	0,0	0,0	0,0	19,8	19,8
Lieferverkehr Lkw Nacht Bereich J	Linie	63,0	85,2	166,1	0,0	0,0	0,0	0	180,13	-56,1	3,8	-9,4	-0,9	5,3	27,8	5,4	0,0	0,0	0,0	3,9	3,9
Lieferverkehr Lkw Parken	Fläche	80,4	80,0	91,7	0,0	0,0	0,0	0	279,84	-59,9	4,4	-17,8	-0,8	0,8	33,2	-2,0	0,0	0,0	0,0	10,3	10,3
Lieferverkehr Lkw Rangieren	Fläche	86,4	105,0	91,7	0,0	0,0	0,0	0	284,85	-59,5	4,3	-19,7	-0,8	0,8	33,2	-22,8	0,0	0,0	0,0	-4,9	-4,9
Lkw Fahrt	Linie	63,0	82,0	78,7	0,0	0,0	0,0	3	385,69	-62,7	-4,7	-18,3	-0,7	0,8	-0,6	-4,3	0,0	0,0	0,0	-4,4	-4,4
Lkw Parken	Fläche	63,4	80,0	45,9	0,0	0,0	0,0	3	354,17	-62,0	-4,7	-18,5	-0,7	2,6	-0,2	-4,3	0,0	0,0	0,0	5,3	5,3
Lkw Rangieren	Fläche	69,6	80,0	10,8	0,0	0,0	0,0	3	359,72	-62,1	-4,7	-1,2	-0,7	0,0	14,4	-9,0	0,0	0,0	0,0	-11,5	-11,5
Lkw Rangieren Silo	Linie	68,0	79,2	13,1	0,0	0,0	0,0	3	354,85	-62,0	-4,7	-19,0	-0,7	0,0	-4,2	-7,3	0,0	0,0	0,0	12,8	12,8
Maschinenhaus Dach 109	Fläche	68,7	90,0	134,3	0,0	0,0	0,0	3	373,13	-62,4	2,7	-17,7	-0,6	3,0	18,1	-7,3	0,0	0,0	0,0	18,1	18,1
Maschinenhaus Dach Verflüssiger	Fläche	60,7	82,0	134,3	0,0	0,0	0,0	0	259,04	-59,3	2,7	-17,7	-0,6	3,0	18,1	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1	10,1
Maschinenhaus Kompressor Ost	Punkt	87,0	87,0	134,3	0,0	0,0	0,0	0	269,05	-59,3	2,7	-17,7	-0,6	3,0	10,1	0,0	0,0	0,0	0,0	14,2	14,2
Maschinenhaus Kompressor West	Punkt	80,6	90,6	134,3	0,0	0,0	0,0	0	268,39	-59,6	4,0	-19,6	-0,2	1,9	14,2	0,0	0,0	0,0	0,0	19,9	19,9
Maschinenhaus Wand Nord (108)	Punkt	82,0	82,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	274,38	-59,8	4,0	-19,1	-0,2	2,4	10,1	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1	10,1
Maschinenhaus Wand Nord (108)	Fläche	73,5	86,5	20,0	0,0	0,0	0,0	3	263,36	-59,4	3,2	-23,1	-1,2	1,7	10,7	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7	10,7
Maschinenhaus Wand Nord (108)	Fläche	73,5	86,5	20,0	0,0	0,0	0,0	3	263,36	-59,4	3,2	-23,1	-1,2	1,7	10,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	6,3
Parkplatz Ausfahrt	Fläche	77,5	85,0	5,6	0,0	0,0	0,0	3	330,24	-61,9	-4,7	-20,2	-0,7	0,0	0,6	5,7	0,0	0,0	0,0	9,9	9,9
Parkplatz Einfahrt	Linie	43,3	64,1	121,9	0,0	0,0	0,0	0	190,57	-56,6	4,0	-2,3	-1,1	2,0	10,2	-0,3	0,0	0,0	0,0	10,3	10,3
Parkplatz Mitarbeiter	Linie	43,3	64,1	121,9	0,0	0,0	0,0	0	186,67	-56,4	3,9	-1,6	-1,1	1,7	10,6	-0,3	0,0	0,0	0,0	14,1	14,1
Pkw Fahrt	Linie	45,5	76,0	1121,4	0,0	0,0	0,0	0	163,63	-55,3	3,5	-0,1	-0,9	1,1	24,3	-10,3	0,0	0,0	0,0	-13,1	-13,1
Pkw Parken	Fläche	41,1	62,0	81,0	0,0	0,0	0,0	3	384,60	-62,7	-4,7	-18,5	-0,7	0,0	-17,0	4,0	0,0	0,0	0,0	-11,5	-11,5
Produktion Dach Fenster	Fläche	33,4	59,7	433,2	0,0	0,0	0,0	0	379,07	-61,9	-4,7	-18,6	-0,7	1,4	-19,5	4,0	0,0	0,0	0,0	-5,5	-5,5
Produktion Fassade Nord-West	Fläche	53,7	70,7	50,4	0,0	0,0	0,0	0	380,69	-62,6	3,4	-5,3	-1,4	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	4,9
Produktion Fassade Süd-Ost	Fläche	50,0	66,9	77,1	0,0	0,0	0,0	3	392,52	-62,9	4,1	-20,3	-0,8	0,0	-8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	-8,0
Produktion Fassade Süd-West	Fläche	50,0	73,7	233,0	0,0	0,0	0,0	3	374,21	-62,9	4,0	-4,6	-0,9	0,0	12,6	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6	12,6
Rollgeräusche auf Wagenboden Silo betüllen	Fläche	69,7	75,0	3,4	0,0	0,0	0,0	3	392,14	-62,9	4,1	-19,6	-0,8	0,0	-5,5	5,7	0,0	0,0	0,0	-3,7	-3,7
Wasser-Rücklühmaschine	Punkt	82,7	82,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3	356,63	-62,0	-4,7	-20,2	-0,7	0,0	-9,4	-15,1	0,0	0,0	0,0	19,5	19,5
								3	339,85	-62,1	-4,7	-18,6	-0,7	9,2	8,9	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9	8,9