

- Immissionsschutz
- Betriebslärmbekämpfung
- Maschinenakustik
- Bauakustik

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 1009 - 405989 - 739**

Titel: **Gutachterliche Stellungnahme zu den Gewer-  
belärmimmissionen im Gebiet des Bebauungs-  
planes 5487/008 „Wacholderstraße“ in Düssel-  
dorf**

Verfasser: **Dipl.-Ing. Norbert Sökeland**

Berichtsumfang: **39 Seiten**

Datum: **16.11.2009**

Bankverbindung:  
Sparkasse KölnBonn

BLZ 370 50 198  
Konto-Nr. 130 21 99

BIC COLSDE33  
IBAN DE73 3705 0198 0001 3021 99

Geschäftsführer:  
Dipl.-Ing.  
Gregor Schmitz-Herkenrath  
Dipl.-Ing.  
Manfred Weigand  
Amtsgericht Köln  
HRB 29247  
UID DE190157608

ACCON Köln GmbH  
Rölshover Str. 45  
51105 Köln  
Tel: 0221 / 801917 - 11  
Fax: 0221 / 801917 - 17

**Titel:** Gutachterliche Stellungnahme zu den Gewerbelärmimmissionen im Gebiet des Bebauungsplanes 5487/008 „Wacholderstraße“ in Düsseldorf

---

**Auftraggeber:** Grundstückseigentümer der Privatgrundstücke im Plangebiet

**Auftrag vom:** 08.09.2009

**Berichtsnummer:** ACB 1009 - 405989 - 739

**Datum:** 16.11.2009

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. Norbert Sökeland

---

**Zusammenfassung:** Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Geräuschimmissionen des innerhalb des Plangebietes ansässigen Papierveredelungsbetriebes die Immissionsrichtwerte an der geplanten Wohnbebauung im Bereich des BP 5487 / 008 deutlich um mindestens 5 dB(A) unterschreiten. Nach Realisierung der geplanten Erweiterung sind die Geräuschimmissionen irrelevant im Sinne der TA Lärm, da die Richtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschritten werden.

Durch die Geräuschimmissionen des zurzeit noch tätigen fleischverarbeitenden Betriebes würden die Immissionsrichtwerte an den Nordfassaden der nächstliegenden Gebäude innerhalb des WA 2 tags um bis zu 5 dB(A) und nachts um bis zu 19 dB(A) überschritten. Eine Lärmschutzmaßnahme auf der Grenze der Gebiete unterschiedlicher Nutzung müsste zur Einhaltung der Nacht-Immissionsrichtwerte eine unverhältnismäßig große Höhe aufweisen.

Daher wurden zwei Lösungsvorschläge mit Abschirmmaßnahmen im Nahbereich der Quellen entwickelt, bei deren Umsetzung die Immissionsrichtwerte eingehalten werden können, falls der Betrieb bis zur Errichtung der neuen Wohngebäude noch nicht eingestellt wurde.

Durch Ausbreitungsberechnungen unter Freifeldbedingungen wurde ermittelt, in welchem Bereich die Geräuschimmissionen des fleischverarbeitenden Betriebes zu Richtwertüberschreitungen innerhalb des WA 2 führen. Auf der Grundlage dieser Berechnungen können Festsetzungen getroffen werden, an welchen Fassaden keine zu Lüftungszwecken öffenbare Fenster vorgesehen werden dürfen, bzw. für welche Bereiche eine fensteröffnungsunabhängige Lüftung von Aufenthaltsräumen gewährleistet werden muss, solange der fleischverarbeitende Betrieb als Geräuschemittent mit der bestehenden Betriebsweise zu berücksichtigen ist.

Die vorliegende Gutachterliche Stellungnahme darf nur im Rahmen der mit der Landeshauptstadt Düsseldorf vereinbarten Nutzungsrechte durch diese in vollständiger Form verwendet, ausgelegt oder veröffentlicht werden.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen der Beurteilung</b>	<b>5</b>
2.1	Betriebsunterlagen	5
2.2	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	5
2.3	Immissionspunkte und Richtwerte nach TA Lärm	6
2.4	Orientierungswerte für die Bauleitplanung	8
<b>3</b>	<b>Geräuschemissionen durch Gewerbe</b>	<b>9</b>
3.1	Vorgehensweise	9
3.2	Geräuschquellen des Papierveredelungsbetriebes	11
3.3	Geräuschquellen des fleischverarbeitenden Betriebes	16
<b>4</b>	<b>Berechnung der gewerblichen Geräuschimmissionen</b>	<b>19</b>
4.1	Allgemeines	19
4.2	Geräuschimmissionen durch den Papierveredelungsbetrieb	20
4.3	Geräuschimmissionen durch den fleischverarbeitenden Betrieb	23
<b>5</b>	<b>Beurteilung der Ergebnisse</b>	<b>33</b>
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>34</b>
	<b>Anhang</b>	<b>36</b>
A 1	Bestimmung des Schalleistungspegels von außenliegenden Quellen	36
A 2	Bestimmung des Schalleistungspegels von Bauteilen	37
A 3	Bestimmung des Emissionspegels des Fahrzeugverkehrs	38
A 4	Ausbreitungsberechnungen	39

## 1 Aufgabenstellung

Die Landeshauptstadt Düsseldorf plant, an der Wacholderstraße in Düsseldorf Angermund ein allgemeines Wohngebiet auszuweisen. Das ca. 0,66 ha große Plangebiet liegt am südlichen Ortsrand von Angermund und bildet den westlichen Teil des kleinen Angermunder Gewerbegebietes. Es grenzt im Norden an die Wacholderstraße und grenzt im Süden an den Überanger. Im Flächennutzungsplan der Landeshauptstadt Düsseldorf ist der Bereich als Gewerbegebiet dargestellt, der rechtskräftige Bebauungsplan (Nr. 5478/001) aus dem Jahr 1967 weist für den Planbereich ebenfalls ein Gewerbegebiet aus.

Während der östliche Teil des Plangebietes durch einen bestehenden Gewerbebetrieb (Papierveredelung) genutzt wird, liegen im südwestlichen Teil des Plangebietes, das sich in Privatbesitz befindet, die gewerblichen Anlagen brach. Ein Hallenteil wird derzeit noch von dem o.g. Gewerbebetrieb übergangsweise genutzt, nach Errichtung einer neuen Produktionshalle wird diese Nutzung jedoch aufgegeben und die betriebene Anlage in dem Erweiterungsgebäude aufgestellt.

Im nördlichen Teil des Plangebietes, das sich ebenfalls in Privatbesitz befindet, wird die dort bestehende Halle derzeit noch durch einen fleischverarbeitenden Betrieb genutzt. Das Mietverhältnis ist befristet und es wird von Seiten der Eigentümer davon ausgegangen, dass die gewerbliche Nutzung bis zur Errichtung neuer Wohngebäude auf dem südwestlichen Teil des Plangebietes aufgegeben wird.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollen die gewerblichen Geräuschimmissionen der Gewerbebetriebe ermittelt und beurteilt werden. Sollten die Immissionsrichtwerte an der Wohnbebauung innerhalb des Plangebietes nicht eingehalten werden können, soll der Bereich ermittelt werden, in dem die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden können. Außerdem sollen Lösungsansätze aufgezeigt werden, wie die Richtwerte nach Umsetzung von Lärminderungsmaßnahmen eingehalten werden können.

Die Accon Köln GmbH wurde von einem Vertreter der Eigentümer beauftragt, die erforderlichen Untersuchungen durchzuführen.

Die vorliegende Gutachterliche Stellungnahme dokumentiert die durchgeführten Messungen, Berechnungen und Beurteilungen.

## **2 Grundlagen der Beurteilung**

### **2.1 Betriebsunterlagen**

Von der Landeshauptstadt Düsseldorf, dem Papierveredelungsbetrieb sowie dem Grundstückseigentümer wurden uns folgende Unterlagen überlassen:

- Gestaltungsplan zum Bebauungsplan Nr. 5487/008 „Wacholderstraße“
- Beschlussvorlage zur Öffentlichkeitsbeteiligung zum Bebauungsplan Nr. 5487/008 „Wacholderstraße“
- Bebauungsplan Nr. 5487/008 „Wacholderstraße“, Vorentwurf
- Begründung zum Bebauungsplan Nr. 5487/008 „Wacholderstraße“
- Gutachterliche Stellungnahme zum Bauantrag des Papierveredelungsbetriebes, ACCON-Bericht ACB 0809 - 405781 - 692 vom 21.10.2009

Darüber hinaus wurden Angaben der Leiter der beiden Gewerbebetriebe bezüglich ihrer jeweiligen Betriebsmodalitäten verwendet, die im Rahmen von Besprechungen am 14.07.2009 und 15.07.2009 von den Werksleitungen erfragt wurden.

### **2.2 Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur**

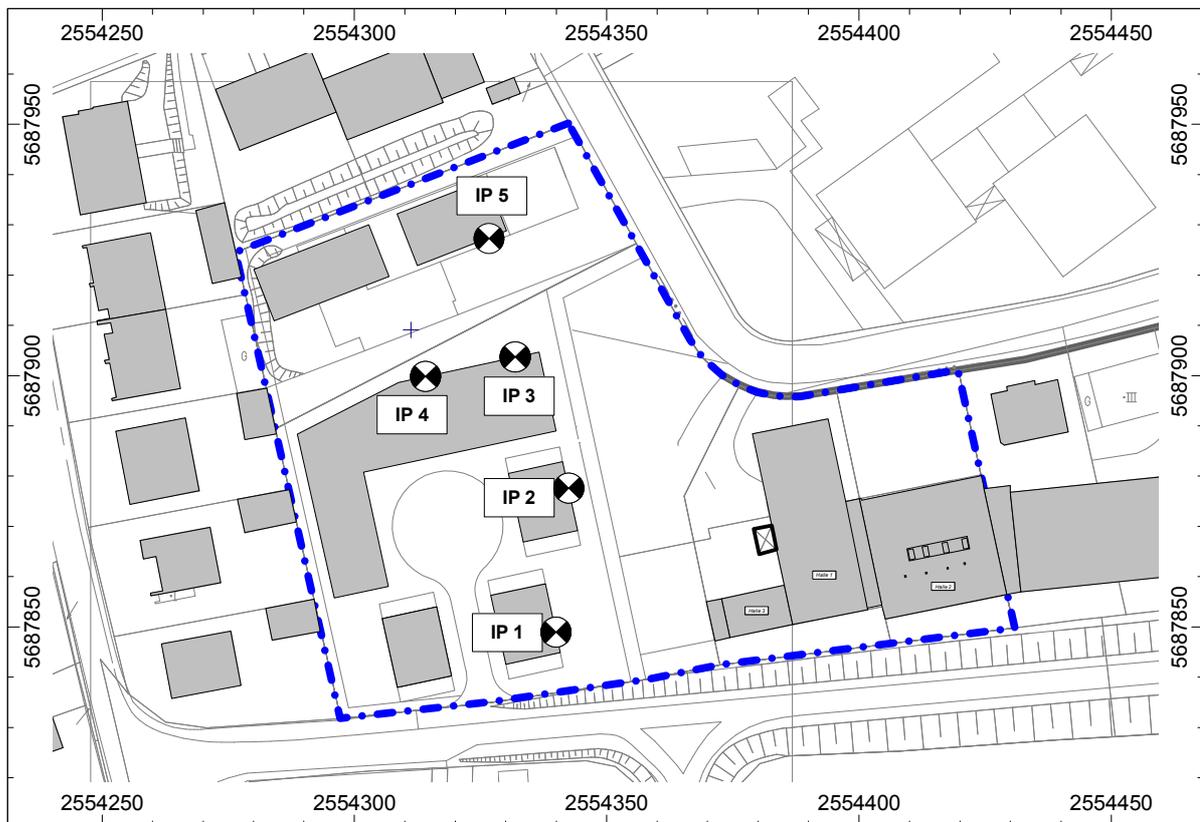
Für die Berechnungen und Beurteilungen wurden benutzt:

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974, in der aktuellen Fassung
- /2/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 GMBI. 1998 S. 503
- /3/ DIN ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999 inhaltlich identisch mit der Entwurfsfassung aus dem Jahr 1997
- /4/ DIN 1946-6, Raumluftechnik - Teil 6: Lüftung von Wohnungen; Anforderungen, Ausführung, Abnahme (VDI-Lüftungsregeln), Ausgabe Oktober 1998

- /5/ DIN 4109, "Schallschutz im Hochbau", November 1989
- /6/ DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- /7/ DIN 45641 „Mittelungspegel und Beurteilungspegel zeitlich schwankender Schallvorgänge, Juni 1990
- /8/ VDI 2571 „Schallabstrahlung von Industriebauten“, August 1976,
- /9/ VDI 2714 „Schallausbreitung im Freien“, Januar 1988
- /10/ VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, August 1987
- /11/ VDI 2720, Blatt 1, „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, März 1997
- /12/ RLS 90 „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen“, Ausgabe 1990, Der Bundesminister für Verkehr
- /13/ Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Ausgabe 1990, Schall 03, bekannt gemacht im Amtsblatt der Deutschen Bundesbahn Nr. 14 vom 4. April 1990 unter lfd. Nr. 133

### **2.3 Immissionspunkte und Richtwerte nach TA Lärm**

Im Plangebiet wurden insgesamt fünf repräsentative Immissionspunkte für die Beurteilung der Gewerbelärmsituation ausgewählt. Ihre Lage ist der folgenden Übersicht sowie den Plänen im Anhang zu entnehmen.



**Bild 1** Umgrenzung des Plangebietes und Lage der ausgewählten Immissionspunkte, Maßstab ca. 1:1.500

Die Geräuschimmissionen durch Gewerbebetriebe sind nach der TA Lärm zu beurteilen. Der Beurteilungszeitraum „tags“ dauert von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr (16 Stunden), der Beurteilungszeitraum „nachts“ bezieht sich auf die ungünstigste ganze Stunde zwischen 22.00 Uhr und 6.00 Uhr.

Für die geplante Neubebauung ist entsprechend dem Planungsentwurf von einer Schutzwürdigkeit entsprechend einem Allgemeinen Wohngebiet (WA) auszugehen. An den Immissionspunkten gelten damit Immissionsrichtwerte von

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

Außerdem sind an den Immissionspunkten tagsüber folgende in der TA Lärm unter Nummer 6.5 aufgeführte Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen:

An Werktagen: 6.00 bis 7.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr

An Sonn- und Feiertagen: 6.00 bis 9.00 Uhr, 13.00 bis 15.00 Uhr  
und 20.00 bis 22.00 Uhr

Die Geräuschemissionen in diesen Zeiträumen sind durch einen Zuschlag von 6 dB(A) strenger zu beurteilen. Die Zuschläge gelten nicht für Gebiete mit einem Schutzbedarf entsprechend MI- oder Kerngebieten bzw. GE-Gebieten.

Ferner dürfen gemäß TA Lärm folgende Spitzenpegel durch Einzelereignisse nicht überschritten werden:

tags	85 dB(A)
nachts	60 dB(A)

Werden die vorgenannten Werte überschritten, so gilt der Richtwert als überschritten auch wenn der Mittelungspegel den Richtwert einhält oder unterschreitet.

## 2.4 Orientierungswerte für die Bauleitplanung

Entsprechend dem „Runderlass des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr IA3 016.21-2 zur DIN 18005“ sollen die im Beiblatt 1 zur DIN 18005 angegebenen Orientierungswerte für die maximal zulässigen Lärmimmissionspegel angestrebt werden.

Für Allgemeine Wohngebiete werden genannt:

tags	55 dB(A)	und
nachts	40/45 dB(A).	

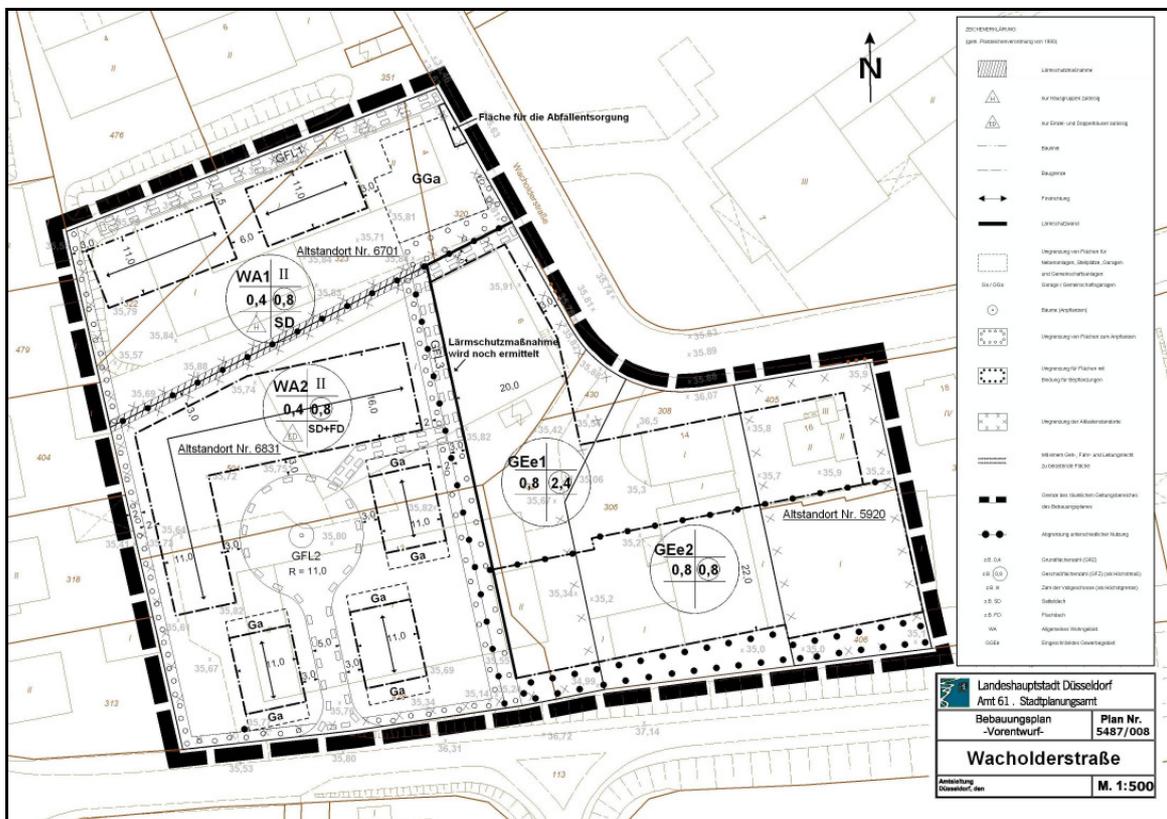
Dabei soll der niedrigere Nachtwert für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Diese Werte entsprechen damit den Richtwerten der TA Lärm.

### 3 Geräuschemissionen durch Gewerbe

#### 3.1 Vorgehensweise

In Abstimmung mit der Landeshauptstadt Düsseldorf sind hinsichtlich der Gewerbelärmimmissionen die innerhalb des Plangebietes ansässigen Firmen zu berücksichtigen.

Im Bebauungsplan soll der östliche Teil, der im Wesentlichen den Betriebsstandort des Papierveredelungsbetriebes ausmacht, als Gewerbegebiet festgesetzt werden. Die mit WA 1 bezeichnete Teilfläche des Bebauungsplanes deckt das Grundstück des einen privaten Eigentümers ab. Die mit WA 2 bezeichnete Teilfläche des Bebauungsplanes ist im Besitz des anderen privaten Eigentümers.



**Bild 3.1** Vorentwurf des Bebauungsplanes 5487/008

Mit dem geplanten Hallenneubau auf dem Gelände des Papierveredelungsbetriebes und Verlagerung einer Siebdruckmaschine wird die letzte Teilnutzung auf dem Gelände des WA 2 aufgegeben, so dass das gesamte Gelände für eine Bebauung zur Verfügung steht. Auf der Teilfläche WA 1 steht derzeit eine ca. 950 m<sup>2</sup> große Halle, die durch einen fleischverarbeitenden Betrieb angemietet ist. Diese gewerbliche Nutzung wird mit dem WA 1 überplant. Der Betrieb hat zwar Bestandsschutz, es wird vom Grundstückseigentümer

davon ausgegangen, dass die gewerbliche Nutzung bis zur Errichtung neuer Wohngebäude auf dem südwestlichen Teil des Plangebietes aufgegeben wird.

Sollte diese bestehende Nutzung innerhalb einer Übergangszeit noch fortgesetzt werden, wenn bereits Wohngebäude im Bereich des WA 2 errichtet sind, ist sicherzustellen, dass die Immissionsrichtwerte an der neuen Wohnbebauung nicht überschritten werden. Vom Planungsamt der Landeshauptstadt Düsseldorf wurde daher gefordert, dass im Rahmen der schalltechnischen Untersuchungen Berechnungsergebnisse vorgelegt werden, auf deren Grundlage eine Immissionsschutzfestsetzung im Bebauungsplan erarbeitet werden kann. Sollten Überschreitungen der Richtwerte ermittelt werden, soll durch Berechnung von Lärmkarten für zwei Höhen (2,5 m und 5 m) ohne Berücksichtigung von Bebauung auf dem Plangrundstück dokumentiert werden, in welchem Bereich die Richtwertüberschreitungen auftreten.

Für den Papierveredelungsbetrieb soll neben der Prüfung, ob nach der geplanten Erweiterung mit dem abschirmenden Gebäude die Richtwerte eingehalten werden auch untersucht werden, ob bei einer weiteren Nutzung des bestehenden Betriebes Konflikte auftreten können. Hier sind nach Vorgabe der Stadt Düsseldorf zwei Fälle zu untersuchen. Zum Einen könnte die Bestandsnutzung (auch in der angemieteten Halle auf dem Nachbargrundstück) ohne den Hallenneubau fortgeführt werden und bereits auf dem Gebiet WA 1 Wohngebäude errichtet werden. Zum Anderen ist denkbar, dass die Nutzung in der angemieteten Halle entfällt und der Bestandsbetrieb auf dem eigenen Grundstück fortgesetzt wird sowie Wohnhäuser im Bereich des WA 2 errichtet sind.

Sollten in diesen Fällen Richtwertüberschreitungen auftreten, sind Lärmschutzmaßnahmen zu dimensionieren, die sicherstellen, dass die Immissionsrichtwerte eingehalten werden.

Am 14.07.2009 und 15.07.2009 erfolgte eine Geräuschquellen-Gesamtaufnahme in den beiden Betrieben. Im Rahmen der Messungen wurden außerdem bei den Betriebsleitern beider Firmen Auskünfte zu den Betriebsmodalitäten (Betriebszeiten, Emissionsdauer der einzelnen Quellen, Freiflächengeschehen, etc.) eingeholt.

Im Falle des Papierveredelungsbetriebes wurden diese Daten auch im Zusammenhang mit der beantragten Betriebserweiterung erhoben (ACCON-Bericht ACB 1009 - 405781 - 692). Somit ist im Einvernehmen mit beiden Auftraggebern gewährleistet, dass die Ergebnisse, die in dem o.g. Gutachten zum Bauantrag dargestellt sind, mit den Ergebnissen des vorliegenden Gutachtens übereinstimmen.

### 3.2 Geräuschquellen des Papierveredelungsbetriebes

Die wesentlichen Geräuschquellen des Betriebes wurden bereits im Rahmen der Antragstellung für den Nachtbetrieb des Bereiches „Kaschierung“ ermittelt, so dass eine Aktualisierung des bestehenden Datensatzes durch die Messungen im Juli 2009 erfolgte. Dabei wurden die im Jahre 2007 ermittelten Ergebnisse mit geringen Abweichungen bestätigt. Bei den weiteren Berechnungen wurden die jeweils höheren Werte berücksichtigt, um die maximale Betriebssituation abdecken zu können. Für den Bereich der Siebdruckanlagen wird im Rahmen des Bauantrages der Nachtbetrieb beantragt.

Im Bereich der bestehenden Siebdruckanlagen wurden in einer Höhe von 1,5 m mittlere Innenpegel von

$$L_i = 76 \text{ bis } 82 \text{ dB(A)}$$

ermittelt. Dabei beschreibt der höhere Wert die Innenpegelsituation der bestehenden Halle 3, in der die Anlage nahezu den gesamten Raum ausfüllt und der niedrigere Wert den mittleren Innenpegel, der in der angemieteten Halle (Wacholderstraße 6). Diese beiden Anlagen sollen in der neuen Halle aufgestellt werden, in der die Platzverhältnisse eher denen in der angemieteten Halle entsprechen. Für die weiteren Berechnungen wird daher ein gemittelter Innenpegel von  $L_i = 79 \text{ dB(A)}$  zum Ansatz gebracht.

Die Abluft der Siebdruckanlage, die in der Halle 3 steht, wird derzeit auf dem Dach der Halle 1 nach außen geführt. Für diese Quelle wurde unter Berücksichtigung der Kanalabstrahlung sowie der Abluftöffnung ein Gesamtschalleistungspegel von

$$L_w = 72 \text{ dB(A)}$$

ermittelt, wobei die Kanalabstrahlung (Krümmer vor dem Schalldämpfer) den größeren Anteil an der Gesamtschalleistung dieser Quelle ausmacht.

Nach Errichtung der neuen Halle werden beide Siebdruckanlagen in dieser neuen Halle aufgestellt und die Ablufführung beider Maschinen im Bereich des vor der Halle 3 geplanten Schleppdachs über Dach geführt. Dabei werden die Abluftschalldämpfer im Inneren der Halle untergebracht, so dass lediglich die Mündungen als Geräuschquellen verbleiben. Für diese Quellen werden die maximal zulässigen Schalleistungspegel durch Optimierungsberechnungen ermittelt.

Nachtbetrieb wird auch weiterhin, wie bereits genehmigt, im Bereich der Kaschieranlagen stattfinden. Hier werden verschiedene Anlagen zum Kaschieren von Papier betrieben. Dieser Anlagenbereich weist keine relevanten Fassadenöffnungen auf, da er größtenteils

von weiteren Räumen umgeben ist. Bei Betrieb aller Anlagen in diesem Arbeitsbereich wurde ein mittlerer Innenpegel von

$$L_i = 75 \text{ bis } 78 \text{ dB(A)}$$

ermittelt. Als geräuschabstrahlende Bauteile sind die öffenbaren Lichtkuppeln im Dach zu betrachten. Bei der Prognose der Geräuschimmissionen werden als Abschätzung zur sicheren Seite diese bei Maximalbetrieb aller Anlagen während einer normalen Tagschicht ermittelten Innenpegel auch für die Nachtzeit zum Ansatz gebracht.

Als geräuschrelevante Außenquellen sind vier Ablufführungen über Dach im Bereich der Kaschieranlagen zu berücksichtigen, die im Folgenden von West nach Ost aufsteigend nummeriert werden. Aus Messungen auf Hüllflächen um diese Quellen wurden für die vier Ablufführungen die folgenden Schalleistungspegel ermittelt:

- Ablufführung 1                       $L_w = 75 \text{ dB(A)}$
- Ablufführung 2                       $L_w = 75 \text{ dB(A)}$
- Ablufführung 3                       $L_w = 75 \text{ dB(A)}$
- Ablufführung 4                       $L_w = 65 \text{ dB(A)}$

Die Baukörper des Bestandes sind in massiver Bauweise errichtet. Für die Erweiterung des Betriebes ist die Errichtung eines Stahlskelett-Tragwerkes mit einer noch festzulegenden Fassadenauskleidung geplant. Im Zuge des Gutachtens zum Bauantrag wurden die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile (Fassaden und Dach) ermittelt.

Zu berücksichtigen sind aus akustischer Sicht schwache Bauteile, wie Tore, Fenster und Lichtkuppeln, die gemäß der Möglichkeit und Notwendigkeit des Öffnens als offene Bauteile zu betrachten sind.

In diesem Zusammenhang werden die Tore in der Halle 1, der Zwischenhalle sowie der neuen Werkshalle mit einem Bauschalldämm-Maß von  $R = 15 \text{ dB}$  zum Ansatz gebracht. Dazu wird berücksichtigt, dass diese zu Transport- und Ladezwecken täglich an bis zu 8 Stunden geöffnet sind.

Die Lichtkuppeln der neuen Werkshalle (2 Lichtkuppeln mit einer Fläche von je  $3 \text{ m}^2$ ) sind nach der vorliegenden Planung als nicht zu Lüftungszwecken öffenbare Lichtkuppeln vorgesehen.

Im nördlichen Teil der neuen Werkshalle wird im Obergeschoss ein Kompressorenraum eingerichtet. Für die Zu- und Ablufführung dieses Raumes wurde in der Ostfassade des zweigeschossigen Hallenteiles eine Quelle mit einem Schalleistungspegel von

$$L_W = 68 \text{ dB(A)}$$

zum Ansatz gebracht. Dieser Schalleistungspegel wird erreicht, wenn im Kompressorenraum ein mittlerer Innenpegel von  $L_i = 90 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt wird und die ca.  $1,5 \text{ m}^2$  große Gebäudeöffnung mit einem Kulissenschalldämpfer mit einer Einfügungsdämpfung von  $D = 20 \text{ dB}$  ausgerüstet wird.

Nach Angaben des Papierveredelungsbetriebes werden bis zu 22 Mitarbeiter am Standort beschäftigt, ein Mitarbeiter kommt vor 6 Uhr, um ggf. eine Frühlieferung zum Versand bereitzustellen.

**Tabelle 3.2.1** Emissionsparameter des Mitarbeiterparkplatzes nach der betrieblichen Erweiterung

<b>ID / Bezeichnung:</b>		Mitarbeiterparkplatz Achilles		
<b>Berechnungsverfahren</b>		getrenntes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage		
<b>Art des Parkplatzes</b>		P&R, Besucher, Mitarbeiter		
<b>Art der Fahrbahnoberfläche</b>		Asphalt		
<b>Bezugsgröße B</b>		Zuschlag für die Parkplatzart	<b>K<sub>PA</sub></b>	0,0 dB(A)
1	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit	<b>K<sub>I</sub></b>	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.	<b>K<sub>StrO</sub></b>	0,0 dB(A)
		<b>f</b> (Stpl. pro Bezugsgröße): 1	<b>K<sub>D</sub></b>	0,0 dB(A)
<b>Bewegungen</b>		<b>N</b>	<b>L<sub>Wi</sub></b>	<b>L<sub>W</sub></b>
tags gesamt	40 /d	2,50 /h	71,0 dB(A)	<b>74,9 dB(A)</b>
tags außerh. Ruhez.	20 /d	1,25 /h	68,0 dB(A)	
tags innerh. Ruhez.	20 /d	1,25 /h	74,0 dB(A)	
ung. Nachtstunde	1 /h	1,00 /h	67,0 dB(A)	<b>67,0 dB(A)</b>

Materialanlieferungen sowie die Auslieferung von Ware erfolgen in der Regel in der Zeit zwischen 6.00 Uhr und 19.00 Uhr, nach Angaben der Betriebsleitung wird im Ausnahmefall auch ein Kleintransporter (Sprinterfahrzeug) vor 6.00 Uhr beladen. Für das Freiflächengeschehen sind die folgenden Quellen zu betrachten:

- Fahrstrecke Lkw und Sprinter-Fahrzeuge
- Abstellen / Anfahren der Fahrzeuge (incl. Türeenschlagen, etc.)
- Ladegeräusche

Insgesamt sind pro Tag 20 Kleintransporter sowie bis zu 5 Lkw mit einem maximalen Umschlag von 50 Paletten zu berücksichtigen, so dass sich die in den folgenden Tabellen aufgeführten Eingangsdaten für die Berechnungen ergeben.

**Tabelle 3.2.2** Emissionsparameter für den Hofbereich des Papierveredelungsbetriebes (Sprinter-Fahrzeuge)

<b>ID / Bezeichnung:</b>		Hofbereich des Papierveredelungsbetriebes, Sprinter		
<b>Berechnungsverfahren</b>		getrenntes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage		
<b>Art des Parkplatzes</b>		P&R, Besucher, Mitarbeiter		
<b>Art der Fahrbahnoberfläche</b>		Asphalt		
<b>Bezugsgröße B</b>		Zuschlag für die Parkplatzart	<b>K<sub>PA</sub></b>	0,0 dB(A)
1	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit	<b>K<sub>I</sub></b>	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.	<b>K<sub>StrO</sub></b>	0,0 dB(A)
		<b>f</b> (Stpl. pro Bezugsgröße): 1	<b>K<sub>D</sub></b>	0,0 dB(A)
<b>Bewegungen</b>		<b>N</b>	<b>L<sub>Wi</sub></b>	<b>L<sub>W</sub></b>
tags gesamt	40 /d	2,50 /h	71,0 dB(A)	<b>73,4 dB(A)</b>
tags außerh. Ruhez.	30 /d	1,88 /h	69,7 dB(A)	
tags innerh. Ruhez.	10 /d	0,63 /h	71,0 dB(A)	
ung. Nachtstunde	1 /h	1,00 /h	67,0 dB(A)	<b>67,0 dB(A)</b>

**Tabelle 3.2.3** Emissionsparameter für den Hofbereich des Papierveredelungsbetriebes (Lkw)

<b>ID / Bezeichnung:</b>		Hofbereich des Papierveredelungsbetriebes, Lkw		
<b>Berechnungsverfahren</b>		getrenntes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage		
<b>Art des Parkplatzes</b>		Autohof für Lkw		
<b>Art der Fahrbahnoberfläche</b>		Asphalt		
<b>Bezugsgröße B</b>		Zuschlag für die Parkplatzart	<b>K<sub>PA</sub></b>	14,0 dB(A)
1	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit	<b>K<sub>I</sub></b>	3,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.	<b>K<sub>StrO</sub></b>	0,0 dB(A)
		<b>f</b> (Stpl. pro Bezugsgröße): 1	<b>K<sub>D</sub></b>	0,0 dB(A)
<b>Bewegungen</b>		<b>N</b>	<b>L<sub>Wi</sub></b>	<b>L<sub>W</sub></b>
tags gesamt	10 /d	0,63 /h	78,0 dB(A)	<b>80,0 dB(A)</b>
tags außerh. Ruhez.	8 /d	0,50 /h	77,0 dB(A)	
tags innerh. Ruhez.	2 /d	0,13 /h	77,0 dB(A)	
ung. Nachtstunde				

**Tabelle 3.2.4** Emissionsparameter für den Hofbereich des Papierveredelungsbetriebes (Staplerverkehr und Ladebewegungen)

Vorgang	Anz. / T <sub>B</sub>	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d <sub>Rz</sub> dB	d <sub>Rzges</sub> dB	L <sub>w</sub> o. Rz.   m. Rz. dB(A)	
Beladung durch Elektrohubstapler							L <sub>w0,1h</sub>	78,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	50	3,13	4,9	100,0 %	0,0	2,0	82,9	85,0
innerh. d. Ruhezeiten	10	0,63	-2,0	20,0 %	-1,0			
außerh. d. Ruhezeiten	40	2,50	4,0	80,0 %	-1,0			
lauteste Nachtstunde	0	0,00					-	

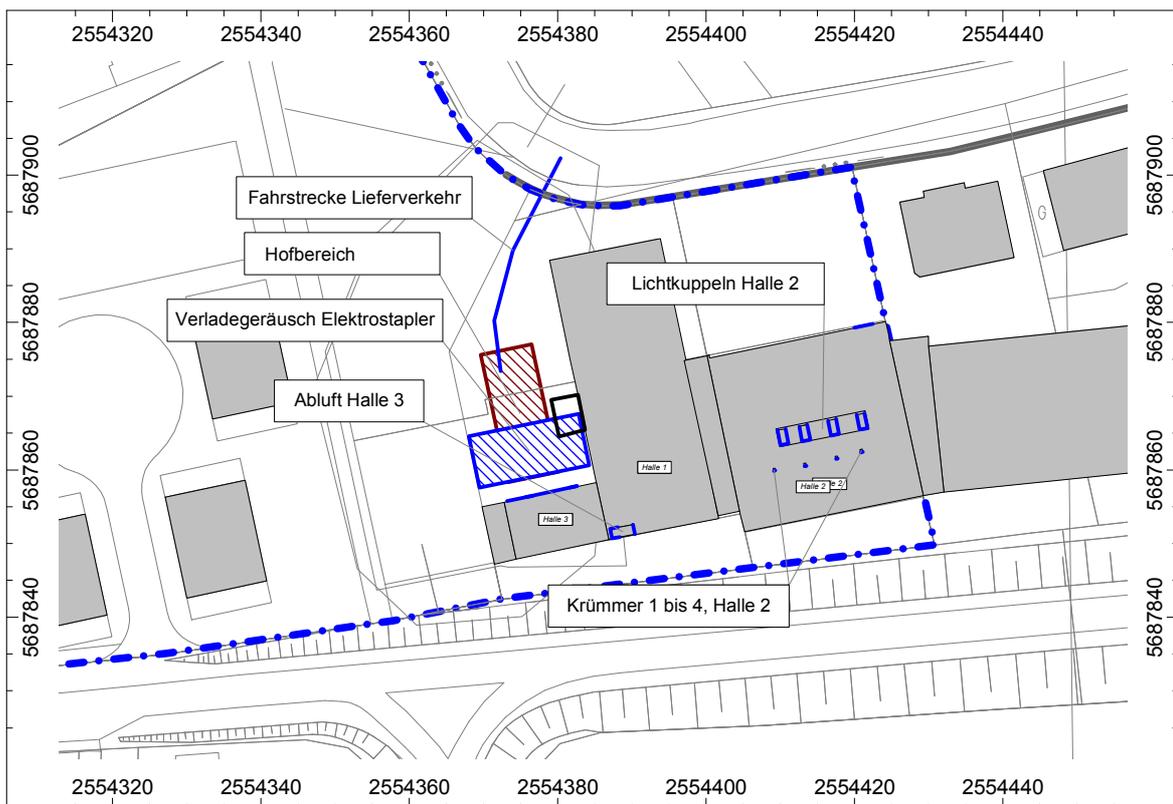
L<sub>w0,1h</sub>: Schalleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde

N: Anzahl der Vorgänge

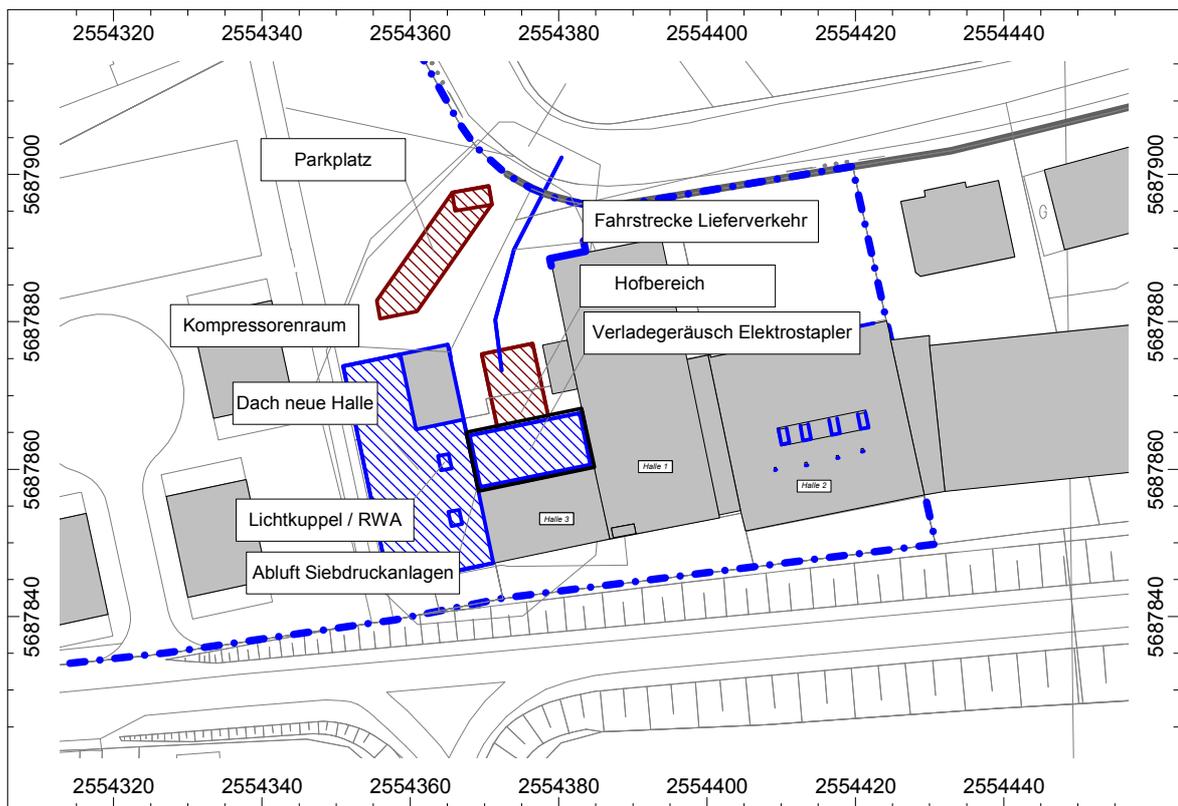
p: Anteil der Vorgänge innerhalb bzw. außerhalb ruhebedürftiger Zeiten

d<sub>Rz</sub>: Zuschlag für Ruhezeiten von 6 dB(A)

d<sub>Rzges</sub>: Zuschlag für Ruhezeiten bezogen auf den gesamten Tag



**Bild 3.2.1** Geräuschquellen des Papierveredelungsbetriebes (Bestand)



**Bild 3.2.2** Geräuschquellen des erweiterten Papierveredelungsbetriebes

### 3.3 Geräuschquellen des fleischverarbeitenden Betriebes

Die Geräuschemissionen auf dem Betriebsgelände des fleischverarbeitenden Betriebes setzen sich im Wesentlichen aus den Verkehrs- und Ladegeräuschen sowie den Abstrahlungen der Lüftungsanlagen des Kältekompressorenraumes sowie der Kühlaggregate auf dem südlichen Hallenanbau zusammen. Die Gebäudeabstrahlungen sind aufgrund der niedrigen Innenpegel irrelevant und sind im Folgenden nicht weiter zu betrachten.

Nach Angaben der Betriebsleitung werden die Kühlanlagen auf dem Dach des Anbaus für die Schock-Gefrieranlage sowie für den Tiefkühlraum genutzt. Aufgrund der produzierten Mengen und dem Umstand, dass die frisch produzierten Waren ca. 10 Stunden im Schockgefrierraum lagern müssen, sind diese Anlagen auch über den gesamten Nachtzeitraum im Einsatz. Ebenso sind zwei Lüfter zur Abfuhr der Raumabluft aus dem Kompressorenraum in der Südfassade des Anbaus ständig im Einsatz.

Das zur Herstellung der Fleischspieße benötigte Fleisch wird täglich frisch angeliefert. Ca.drei Mal pro Woche werden Knochen und einmal pro Woche wird die tiefgekühlte Ware abgeholt. Zur Belieferung der Kunden mit anderen Waren aus dem Angebot der Betriebes erfolgt ca. wöchentlich eine Anlieferung aus dem Stammwerk in Hof. Zur Abdeckung des Maximalfalles kann davon ausgegangen werden, dass drei große Lkw (Sattelzüge) pro Tag den Standort anfahren, davon einer innerhalb der Tageszeiten mit erhöhtem Ruhebedarf. Weiterhin erfolgen Auslieferungen an die Kunden mittels Kleintransporter (Sprinterfahrzeuge), die manuell beladen werden.

**Tabelle 3.3.1** Emissionspegel der Rangiervorgänge und Ladebewegungen

Vorgang	Anz. / T <sub>B</sub>	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d <sub>Rz</sub> dB	d <sub>Rzges</sub> dB	L <sub>w</sub> o. Rz.   m. Rz. dB(A)	
Beladung durch Elektrohubstapler							L <sub>w0,1h</sub>	78,0
gesamter Tag (T <sub>B</sub> =16h)	50	3,13	4,9	100,0 %	0,0	2,0	82,9	85,0
innerh. d. Ruhezeiten	10	0,63	-2,0	20,0 %	-1,0			
außerh. d. Ruhezeiten	40	2,50	4,0	80,0 %	-1,0			
lauteste Nachtstunde	0	0,00						-
Rangiervorgänge, Andocken, Absetzen, Aufnehmen Ladebr. (Dauer ca. 3 min)							L <sub>w0,1h</sub>	87,0
gesamter Tag (TB=16h)	3	0,19	-7,3	100,0 %	0,0	3,0	79,7	82,7
innerh. d. Ruhezeiten	1	0,06	-12,0	33,3 %	1,2			
außerh. d. Ruhezeiten	2	0,13	-9,0	66,7 %	-1,8			
lauteste Nachtstunde	0	0,00						-

L<sub>w0,1h</sub>: Schalleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde

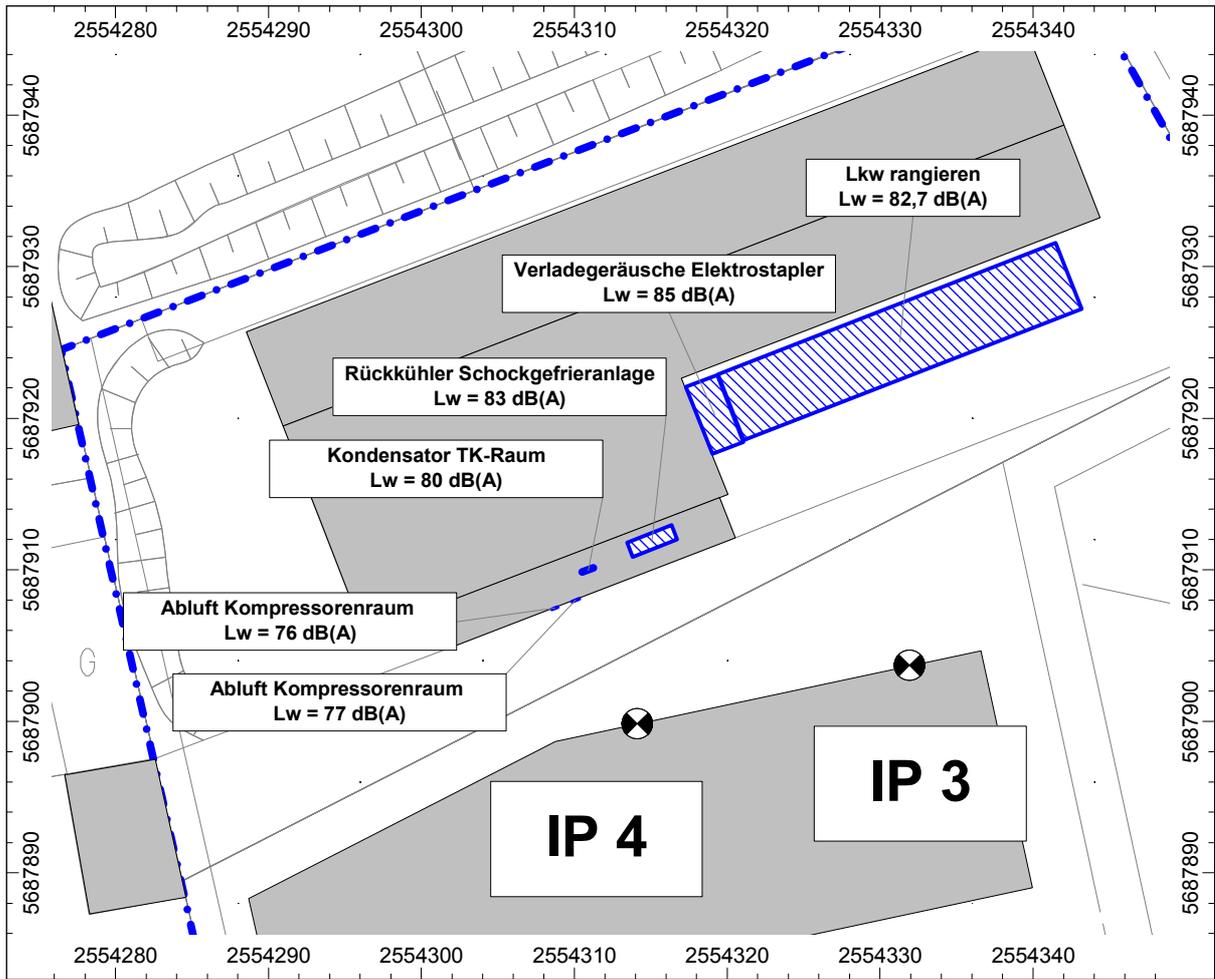
N: Anzahl der Vorgänge

p: Anteil der Vorgänge innerhalb bzw. außerhalb ruhebedürftiger Zeiten

d<sub>Rz</sub>: Zuschlag für Ruhezeiten von 6 dB(A)

d<sub>Rzges</sub>: Zuschlag für Ruhezeiten bezogen auf den gesamten Tag

Im folgenden Bild sind die Lage der Quellen sowie die gemäß den Messungen und Berechnungen zu berücksichtigenden Schalleistungspegel aufgeführt.



**Bild 3.3.1** Geräuschquellen des fleischverarbeitenden Betriebes

## 4 Berechnung der gewerblichen Geräuschimmissionen

### 4.1 Allgemeines

Zur Berechnung der Schallimmissionen wird das EDV-Programm „CADNA/A“<sup>1</sup> eingesetzt. Es berücksichtigt die einschlägigen Regelwerke. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen nach der TA Lärm in Verbindung mit den Richtlinien DIN-ISO 9613-2, VDI 2571, VDI 2714 und VDI 2720. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen über den Abstand und durch Abschirmung sowie der Pegelzunahme durch Reflexionen an Gebäudeflächen werden an den Immissionspunkten die Beurteilungspegel bestimmt.

Hierzu wird auf Basis der Planunterlagen zunächst ein digitales Geländemodell erstellt. In diesem Modell werden die für die Immissionssituation relevanten Schallquellen unter Berücksichtigung ihrer akustischen Eigenschaften nachgebildet. Im Anhang ist ein Lageplan des digitalisierten Untersuchungsgebietes dargestellt.

Die Erfassung der Geräuschemissionen der einzelnen Schallquellen ist hierbei je nach Art der Schallquelle unterschiedlich. Das verwendete Berechnungsprogramm unterscheidet folgende Schallquellentypen:

- Punktquellen
- Linienquellen sowie
- senkrechte und waagerechte Flächenquellen

Die Darstellung der Schallquellen entsprechend diesen Typen hängt von den Emissions- und Immissionsbedingungen jeder Schallquelle unter Berücksichtigung der im Abschnitt 2.2 genannten Normen und Richtlinien ab. Jede der genannten Schallquellentypen kann als Bauteilquelle, Außenquelle oder Fahrzeugquelle auftreten.

Die Ansätze für die Schall-Leistungspegel der einzelnen Schallquellen wurden in den vorangegangenen Abschnitten beschrieben. Im Anhang sind die Berechnungen der Emissionspegel der einzelnen Quellengruppen detaillierter erläutert.

Reflexionen an Gebäuden werden berücksichtigt, wobei in der Regel ein Reflexionsverlust von –1dB angenommen wird. Lediglich die Reflexionen an der Fassade, für die der Mittelungspegel bestimmt wird, bleiben unberücksichtigt (Richtlinienkonformität). Die Höhen der Gebäude wurden entweder den Planunterlagen entnommen oder bei der Ortsbegehung durch Augenschein ermittelt. Über Schallausbreitungsberechnungen werden die anteiligen Immissionspegel aller Schallquellen berechnet.

---

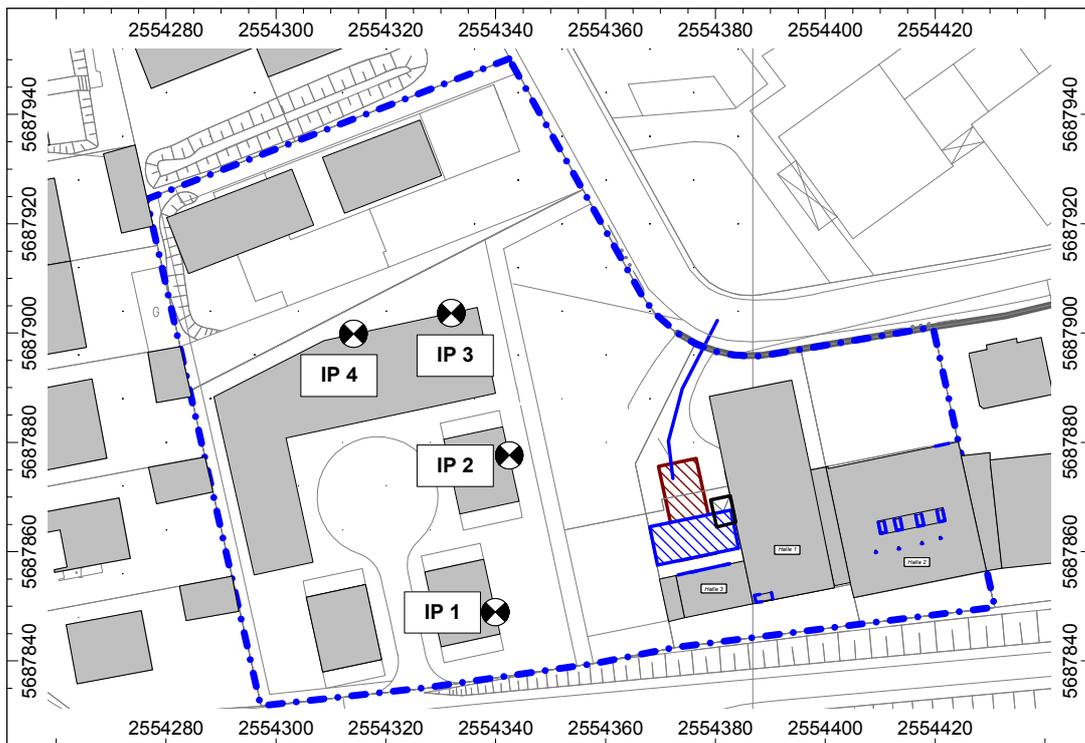
<sup>1</sup> CADNA/A, DataKustik GmbH München, Version 3.72.132

## 4.2 Geräuschimmissionen durch den Papierveredelungsbetrieb

In der folgenden Tabelle sind die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch den Papierveredelungsbetrieb unter Berücksichtigung verschiedener Betriebsvarianten für die Tages- und die Nachtzeit zusammengestellt.

**Tabelle 4.2.1** Geräuschimmissionen des Papierveredelungsbetriebes, Bestandsbetrieb ohne Siebdruckanlage in der angemieteten Halle auf dem Nachbargrundstück

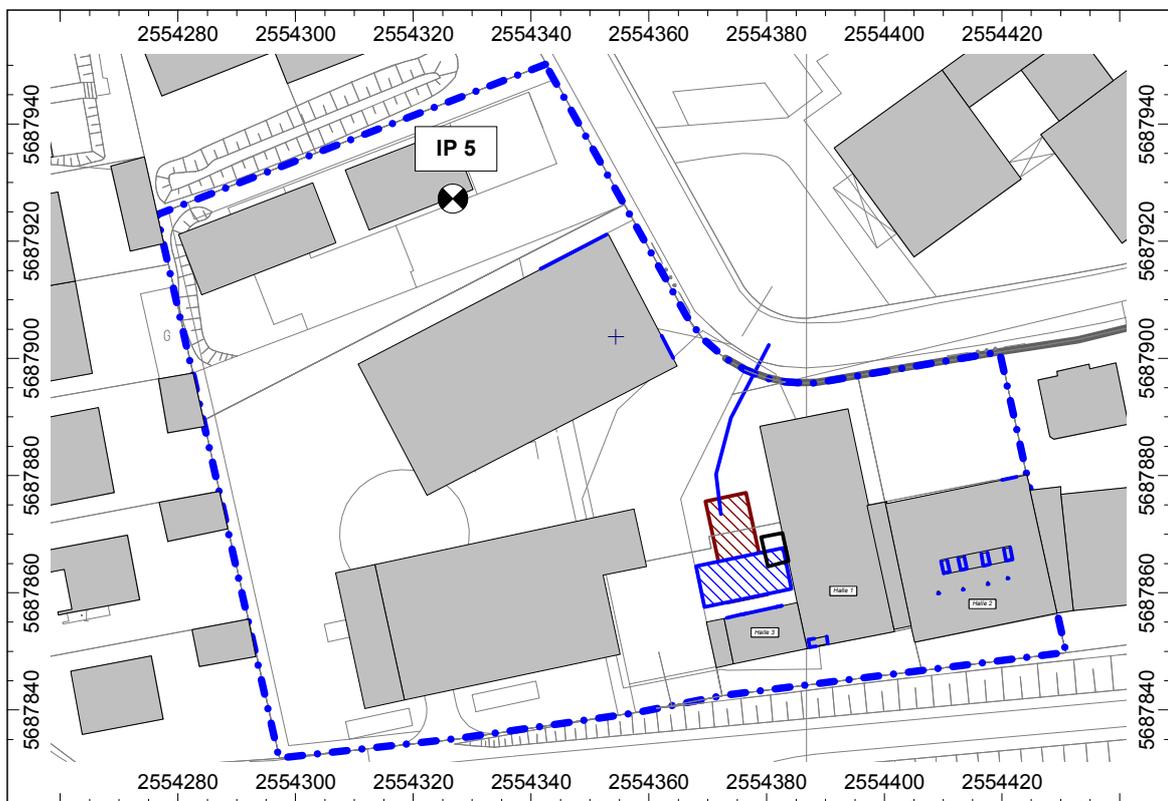
Immissionspunkt	Beurteilungspegel		Immissionsrichtwert	
	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP1, EG	48	33	<b>55</b>	<b>40</b>
IP1, 1.OG	49	35	<b>55</b>	<b>40</b>
IP2, EG	49	31	<b>55</b>	<b>40</b>
IP2, 1.OG	50	35	<b>55</b>	<b>40</b>
IP3, EG	35	17	<b>55</b>	<b>40</b>
IP3, 1.OG	36	20	<b>55</b>	<b>40</b>
IP4, EG	34	22	<b>55</b>	<b>40</b>
IP4, 1.OG	35	24	<b>55</b>	<b>40</b>



**Bild 4.2.1** Lageplan mit den Quellen des Bestandsbetriebes des Papierveredelungsbetriebes

**Tabelle 4.2.2** Geräuschimmissionen des Papierveredelungsbetriebes, Bestandsbetrieb mit Siebdruckanlage in der angemieteten Halle auf dem Nachbargrundstück

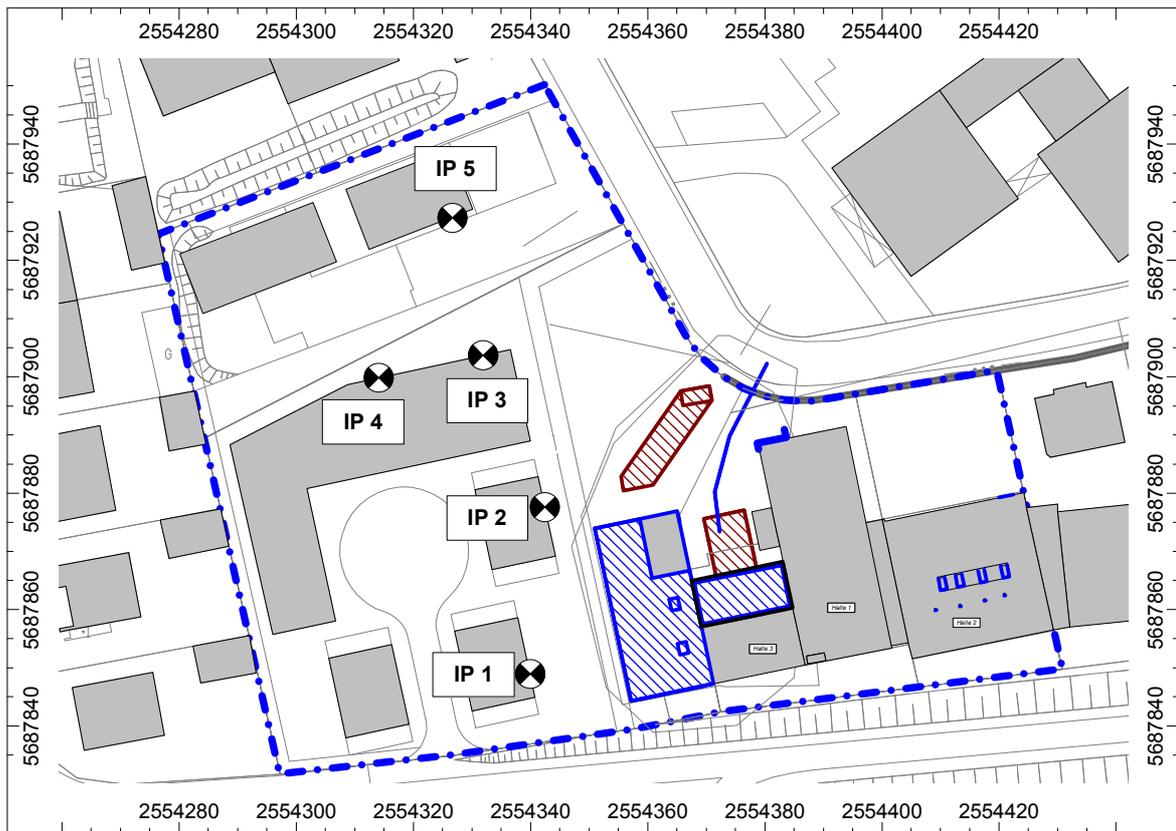
Immissionspunkt	Beurteilungspegel		Immissionsrichtwert	
	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 5, EG	37	19	<b>55</b>	<b>40</b>
IP 5, 1.OG	39	23	<b>55</b>	<b>40</b>



**Bild 4.2.2** Lageplan mit den Quellen des bestehenden Papierveredelungsbetriebes unter Berücksichtigung der Nutzung in der angemieteten Halle

**Tabelle 4.2.3** Geräuschimmissionen des Papierveredelungsbetriebes, Betrieb nach Erweiterung um eine neue Halle

Immissionspunkt	Beurteilungspegel		Immissionsrichtwert	
	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP1, EG	38	32	<b>55</b>	<b>40</b>
IP1, 1.OG	40	34	<b>55</b>	<b>40</b>
IP2, EG	44	32	<b>55</b>	<b>40</b>
IP2, 1.OG	46	34	<b>55</b>	<b>40</b>
IP3, EG	37	23	<b>55</b>	<b>40</b>
IP3, 1.OG	37	25	<b>55</b>	<b>40</b>
IP4, EG	35	25	<b>55</b>	<b>40</b>
IP4, 1.OG	36	25	<b>55</b>	<b>40</b>



**Bild 4.2.3** Lageplan mit den Quellen des erweiterten Papierveredelungsbetriebes

Aus den Ergebnissen der Berechnungen ist abzulesen, dass die Geräuschemissionen des Papierveredelungsbetriebes sowohl unter Berücksichtigung der Bestandssituation als auch bei Betrachtung der geplanten Betriebserweiterung die Immissionsrichtwerte an den Immissionspunkten einhalten.

Nach Realisierung der Erweiterung sind an den Immissionspunkten niedrigere Beurteilungspegel zu erwarten, da die Geräuschemissionen durch das vorgelagerte Gebäude der neuen Halle abgeschirmt werden.

Sollte eine Nutzung in der angemieteten Halle verbleiben und bereits auf den Grundstücksflächen des WA 1 Wohngebäude errichtet werden, so liegen hier weit unkritische Geräuschemissionen vor, da die angemietete Nachbarhalle, in der eine Siebdruckanlage des Papierveredelungsbetriebes betrieben wird, abschirmend wirkt.

In allen drei betrachteten Betriebszuständen des Papierveredelungsbetriebes werden die zulässigen Spitzenpegel eingehalten. Während der Nachtzeit finden lediglich Parkbewegungen durch ggf. einen Mitarbeiter statt, der vor 6.00 Uhr das Gelände anfährt. Für diesen Mitarbeiter stehen Parkplätze zur Verfügung bei deren Nutzung ausreichend Abstand zur geplanten Wohnbebauung gewährleistet ist. Bei Lkw-Bewegungen auf dem Hof des Papierveredelungsbetriebes während der Tagzeit ist unter Berücksichtigung eines Spitzenschalleistungspegel von  $L = 112 \text{ dB(A)}$  für das Entspannungsgeräusch der Druckluftbremse zu einem Immissionspunkt mit WA-Schutzanspruch ein Mindestabstand von 9 m erforderlich. Dieser Mindestabstand wird sicher eingehalten.

Eine Festsetzung von Lärmschutzmaßnahmen an der Grenze der unterschiedlichen Nutzungen ist daher nicht erforderlich.

#### **4.3 Geräuschemissionen durch den fleischverarbeitenden Betrieb**

In der folgenden Tabelle sind die zu erwartenden Geräuschemissionen durch den Bestandsbetrieb des fleischverarbeitenden Betrieb für die Tages- und die Nachtzeit zusammengestellt.

**Tabelle 4.3.1** Geräuschimmissionen durch den fleischverarbeitenden Betrieb, Bestandsbetrieb

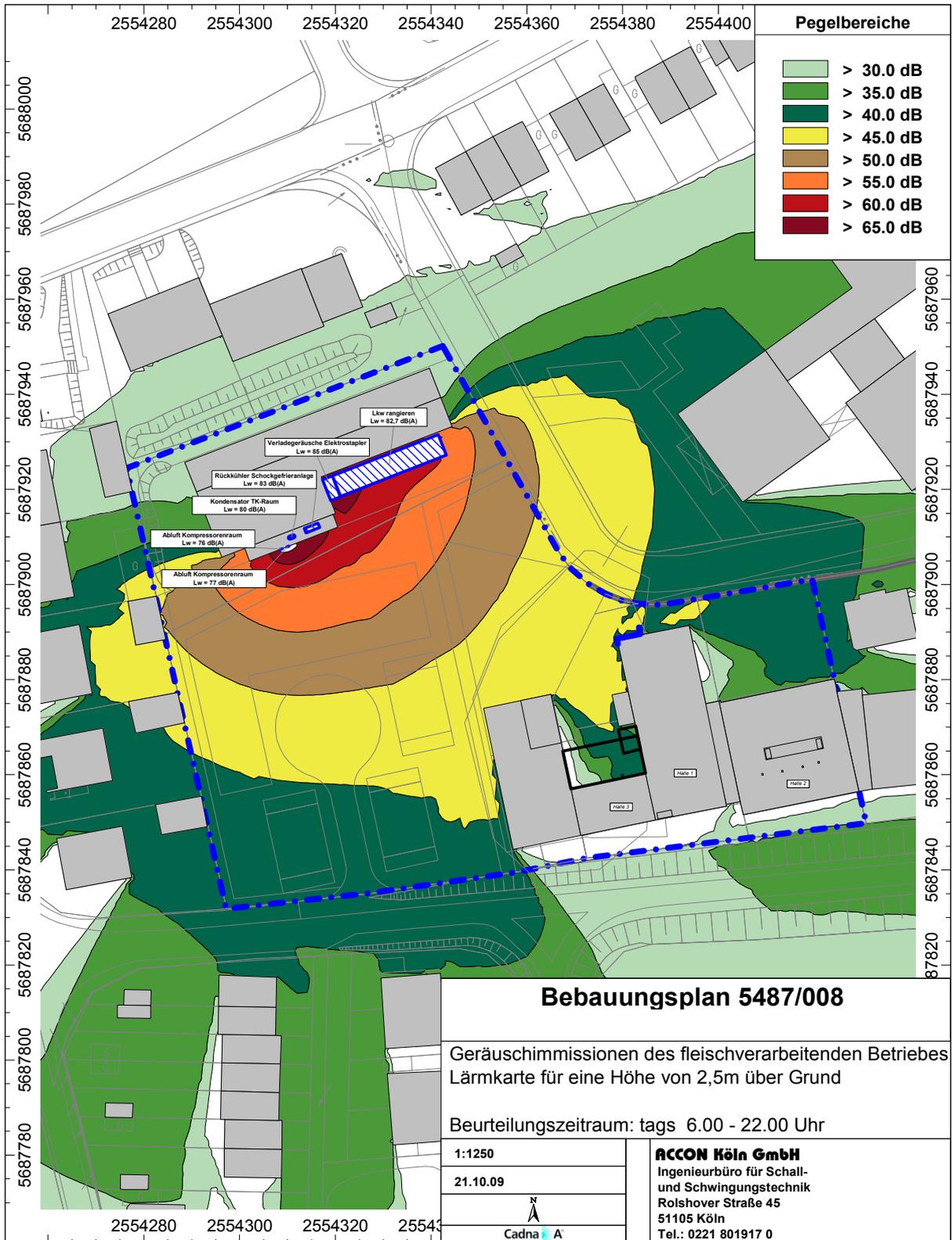
Immissionspunkt	Beurteilungspegel		Immissionsrichtwert	
	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP1, EG	27	24	<b>55</b>	<b>40</b>
IP1, 1.OG	26	22	<b>55</b>	<b>40</b>
IP2, EG	37	26	<b>55</b>	<b>40</b>
IP2, 1.OG	38	26	<b>55</b>	<b>40</b>
IP3, EG	<b>58</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>40</b>
IP3, 1.OG	<b>58</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>40</b>
IP4, EG	<b>60</b>	<b>59</b>	<b>55</b>	<b>40</b>
IP4, 1.OG	<b>60</b>	<b>59</b>	<b>55</b>	<b>40</b>

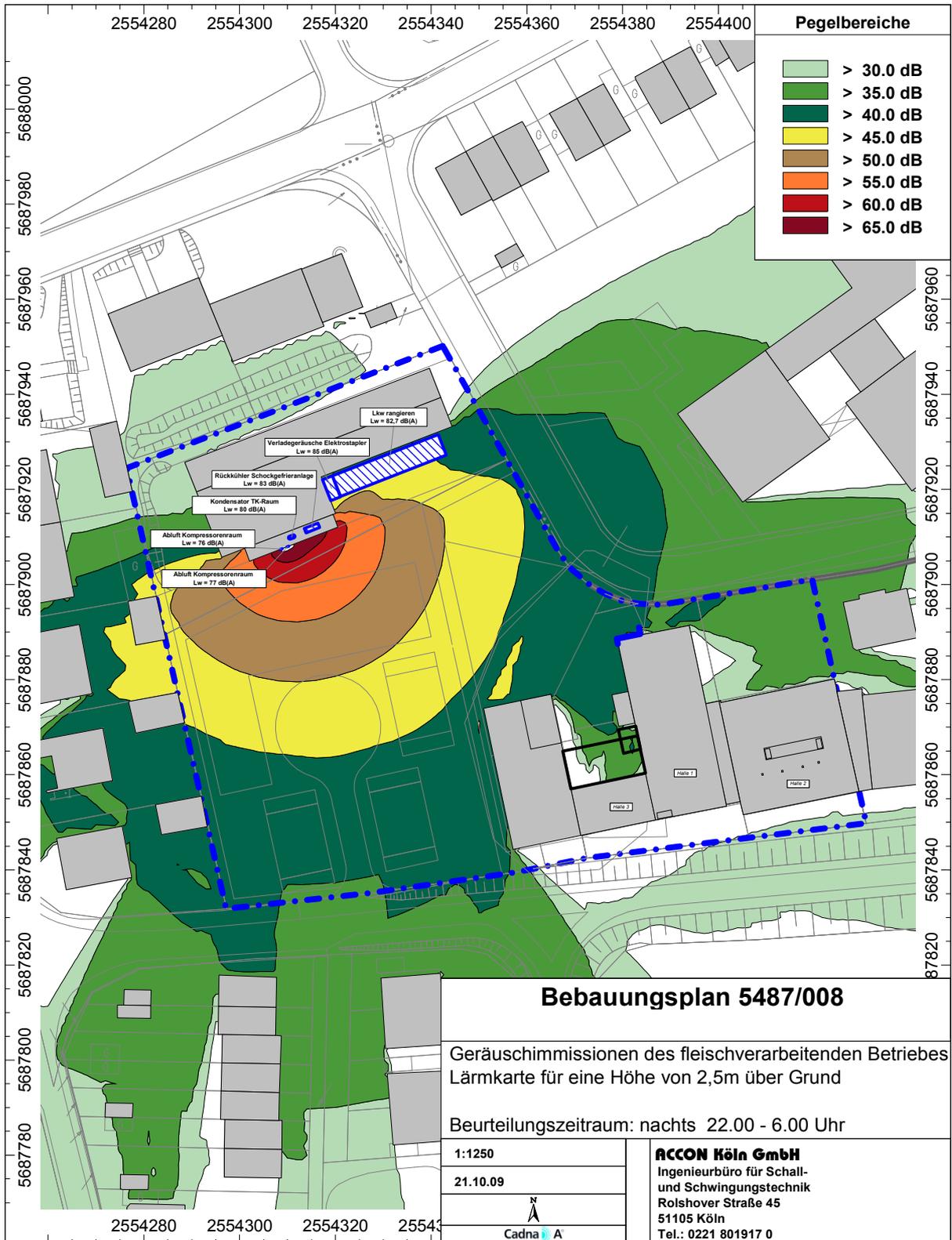
Wie die Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen zeigen, überschreiten die Geräuschimmissionen des fleischverarbeitenden Betriebes die Immissionsrichtwerte an den repräsentativen Immissionspunkten während des Tages um bis zu 5 dB(A) und während der Nachtzeit um bis zu 19 dB(A). Die hohen Überschreitungen während der Nachtzeit resultieren dabei auf dem Betrieb der Rückkühler und der Lüfter im Bereich des Kompressorraumes.

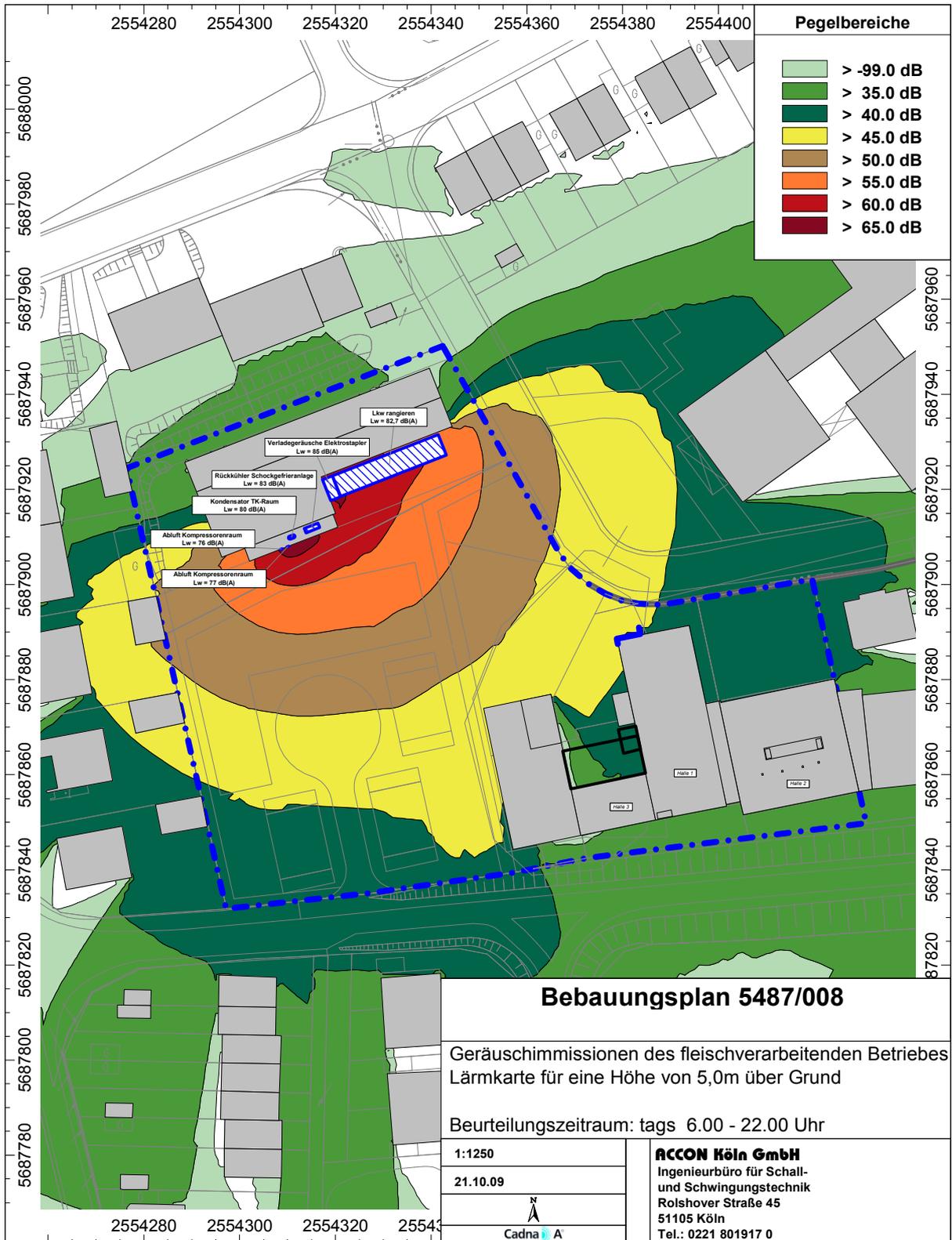
Durch die Lkw-Fahrten und Rangierbewegungen sowie die Ladegeräusche auf dem Gelände wird der Tages-Richtwert an dem nächstgelegenen Immissionspunkt erreicht. Zusammen mit den Geräuschimmissionen der Kühler und Lüftungsgeräte wird der Immissionsrichtwert überschritten.

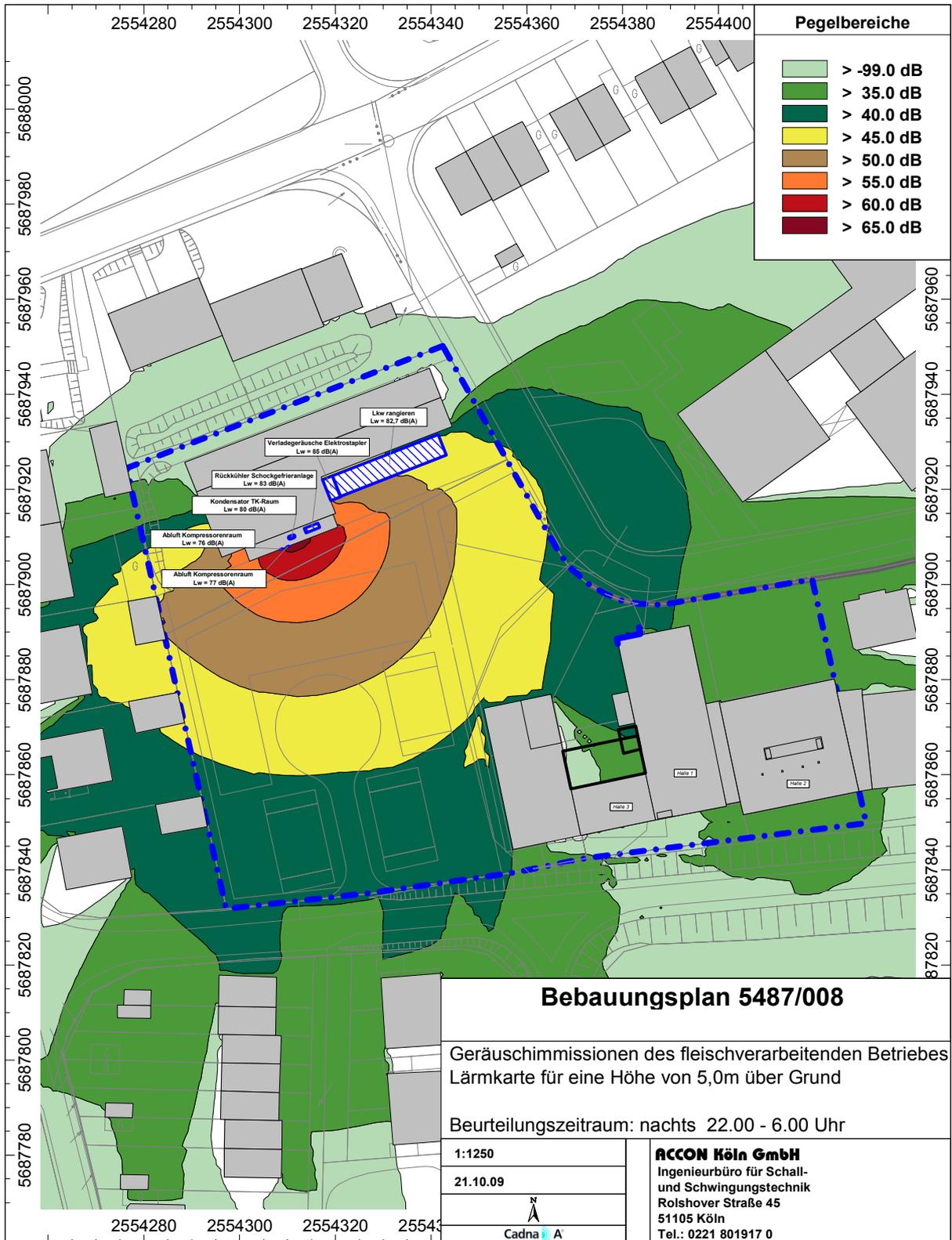
Eine Lärmschutzwand auf der Grenze der unterschiedlichen Nutzungen müsste eine Höhe von mindestens 4 m aufweisen, um zu erreichen, dass der Tages-Immissionsrichtwert eingehalten wird. Erst bei einer Höhe von 9,5 m könnte die Einhaltung der Nacht-Immissionsrichtwerte erreicht werden.

In den folgenden Bildern sind die Ergebnisse von Ausbreitungsberechnungen unter Freifeldbedingungen dargestellt, die für Immissionshöhen von 2,5 m und 5 m über Grund durchgeführt wurden. Aus der Lage der Isophonen, die die Richtwerte der TA Lärm (55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts) charakterisieren, lässt sich ablesen, in welchen Bereichen die Richtwerte durch den fleischverarbeitenden Betrieb überschritten werden.









Zielführender als eine Maßnahme auf der Grundstücksgrenze sind Maßnahmen direkt an der Quelle, bzw. im Nahbereich der Quellen. So führt eine 2,5 m hohe Abschirmmaßnahme auf einer Länge von 7 m im Bereich der Lkw-Entladezone bereits zur Einhaltung der Tages-Richtwerte an dem zur Ladezone nächstgelegenen Immissionsort. Für den Bereich der Kühlaggregate sind Abschirmmaßnahmen oder Minderungsmaßnahmen in Form eines Geräte austausches sowie im Falle der Raumablüfter ebenfalls ein Austausch bzw. eine geänderte Abluftführung unter Berücksichtigung eines Schalldämpfers eine Alternative.

Zur Einhaltung der Nachtrichtwerte wurden die folgenden Lärminderungsmaßnahmen durch Optimierungsberechnungen als zielführend erarbeitet:

#### **Variante 1:**

Aufstellung der Rückkühlanlagen auf dem Erdboden hinter der für die Minimierung der Ladegeräusche dimensionierten Lärmschutzwand. Dabei ist ein Austausch der vorhandenen Geräte erforderlich, da mit einem Gesamtschalleistungspegel von  $L_w = 85 \text{ dB(A)}$  ( $L_w = 83 \text{ dB(A)}$  für den Rückkühler der Schockgefrieranlage und  $L_w = 80 \text{ dB(A)}$  für den Rückkühler des TK-Raumes) die Nachtrichtwerte ebenfalls nicht eingehalten werden können. Der Gesamtschalleistungspegel der Rückkühler ist auf

$$L_w = 70 \text{ dB(A)}$$

zu begrenzen.

Weiterhin sind die Abluftführungen der Raumabluft aus dem Kühlkompressorenraum mit Schalldämpfern zu versehen, die eine Einfügungsdämpfung von

$$D = 15 \text{ dB}$$

aufweisen, so dass diese Quelle insgesamt einen Schalleistungspegel von

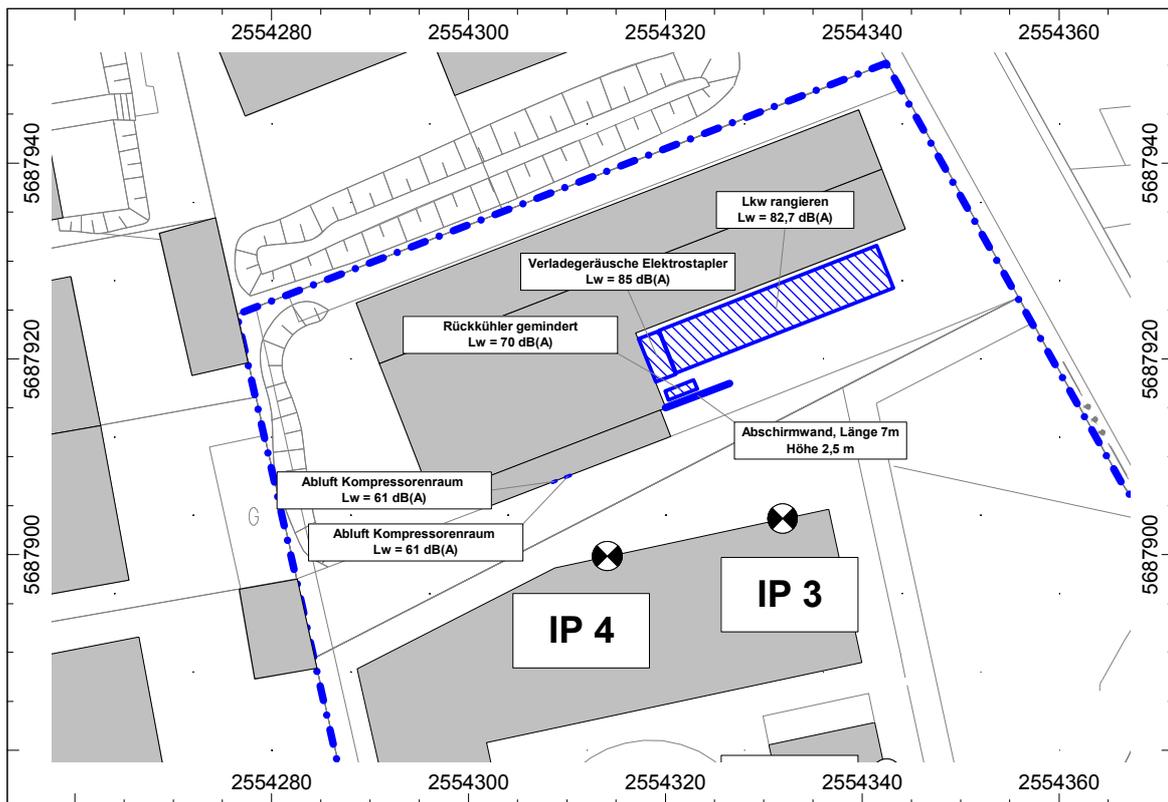
$$L_w = 64 \text{ dB(A)}$$

(bzw. je Abluftführung  $L_w = 61 \text{ dB(A)}$ ) aufweisen darf.

Im folgenden Bild sind die Anordnung der Quellen sowie die Lage der berücksichtigten Abschirmwand dargestellt.

**Tabelle 4.3.2** Geräuschimmissionen des fleischverarbeitenden Betriebes unter Berücksichtigung der aufgeführten Minderungsmaßnahmen der Variante 1

Immissionspunkt	Beurteilungspegel		Immissionsrichtwert	
	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP1, EG	24	7,6	<b>55</b>	<b>40</b>
IP1, 1.OG	25	7,3	<b>55</b>	<b>40</b>
IP2, EG	37	11	<b>55</b>	<b>40</b>
IP2, 1.OG	38	11	<b>55</b>	<b>40</b>
IP3, EG	53	35	<b>55</b>	<b>40</b>
IP3, 1.OG	54	36	<b>55</b>	<b>40</b>
IP4, EG	55	40	<b>55</b>	<b>40</b>
IP4, 1.OG	55	40	<b>55</b>	<b>40</b>



**Bild 4.3.1** Lageplan mit Kennzeichnung der erforderlichen Minderungsmaßnahmen und der zulässigen Schalleistungspegel (Variante 1) zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte im Bereich des WA 2 bei Betrieb der Anlagen des fleischverarbeitenden Betriebes

**Variante 2:**

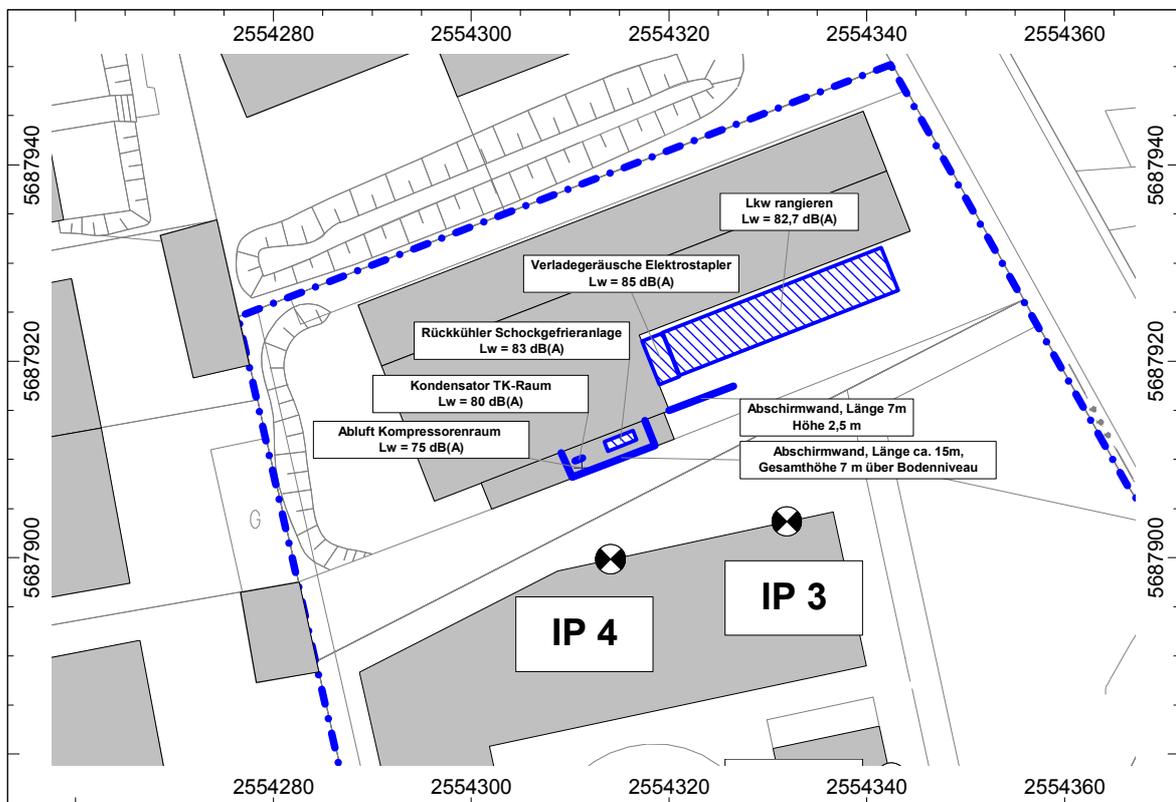
Bei der zweiten Variante wurde geprüft, wie eine nahe den Rückkühlern positionierte Abschirmwand dimensioniert sein muss, damit der Immissionsrichtwert auch ohne Austausch der Rückkühler eingehalten werden kann.

Um die zu dimensionierende Abschirmung auch für die Abluft des Kompressorenraumes nutzen zu können, sollte die Ablufführung, die bisher mit zwei Lüftern realisiert wird, über Dach geführt und mit einem Schalldämpfer ausgerüstet werden. Der maximale Schallleistungspegel der Quelle „Abluft Kompressorenraum“ darf einen Wert von

$$L_w = 75 \text{ dB(A)}$$

nicht überschreiten.

Durch Optimierungsberechnungen wurde eine U-förmige Abschirmwand dimensioniert, die bei einer Gesamthöhe von 7 m, d.h. ca. 4,5 m über derzeitigem Dachniveau des Anbaus sicherstellen kann, dass die Immissionsrichtwerte an den Immissionspunkten eingehalten werden können. Die Abschirmung des Ladebereiches ist auch in diesem Fall erforderlich. Im folgenden Bild sind die Anordnung der Quellen sowie die Lage der berücksichtigten Abschirmmaßnahmen dargestellt.

**Bild 4.3.2**

Lageplan mit Kennzeichnung der erforderlichen Minderungsmaßnahmen und der zulässigen Schallleistungspegel (Variante 2) zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte im Bereich des WA 2 bei Betrieb der Anlagen des fleischverarbeitenden Betriebes

**Tabelle 4.3.3** Geräuschimmissionen des fleischverarbeitenden Betriebes unter Berücksichtigung der aufgeführten Minderungsmaßnahmen der Variante 2

Immissionspunkt	Beurteilungspegel		Immissionsrichtwert	
	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP1, EG	25	19	<b>55</b>	<b>40</b>
IP1, 1.OG	25	19	<b>55</b>	<b>40</b>
IP2, EG	37	24	<b>55</b>	<b>40</b>
IP2, 1.OG	38	24	<b>55</b>	<b>40</b>
IP3, EG	51	37	<b>55</b>	<b>40</b>
IP3, 1.OG	53	38	<b>55</b>	<b>40</b>
IP4, EG	45	40	<b>55</b>	<b>40</b>
IP4, 1.OG	46	40	<b>55</b>	<b>40</b>

Die dimensionierte Abschirmwand der Rückkühler ragt um ca. 0,5 m über den First des Hauptgebäudes hinaus. An der nördlich gelegenen Bestandsbebauung an der Straße Im Heidkamp (Haus-Nrn. 4 und 6) ergeben sich unter den veränderten Bedingungen rechnerisch Steigerungen des Beurteilungspegels nachts von 34 dB(A) auf 38 dB(A), so dass auch an diesen Gebäuden die Immissionsrichtwerte eingehalten werden.

## 5 Beurteilung der Ergebnisse

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Geräuschemissionen des Papierveredlungsbetriebes die Immissionsrichtwerte an der geplanten Wohnbebauung im Bereich des BP 5487 / 008 deutlich um mindestens 5 dB(A) unterschreiten. Nach Realisierung der geplanten Erweiterung sind die Geräuschemissionen irrelevant im Sinne der TA Lärm, da die Richtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschritten werden.

Durch die Geräuschemissionen des fleischverarbeitenden Betriebes werden die Immissionsrichtwerte an den Nordfassaden der nächstliegenden Gebäude innerhalb des WA 2 tags um bis zu 5 dB(A) und nachts um bis zu 19 dB(A) überschritten. Eine Lärmschutzmaßnahme auf der Grenze der Gebiete unterschiedlicher Nutzung müsste eine Höhe von 9,5 m aufweisen, um die Nacht-Immissionsrichtwerte einzuhalten. Diese Maßnahme ist in der Praxis wahrscheinlich nur schwer umsetzbar, da Bauwerke dieser Höhe Abstandsflächen auslösen und auch aus ästhetischer Sicht vermutlich nicht gewollt sind.

Aus diesem Grund wurden zwei Lösungsvorschläge entwickelt, bei deren Umsetzung die Immissionsrichtwerte eingehalten werden können. Bei der ersten Lösung handelt es sich um die Errichtung einer Lärmschutzwand zur Abschirmung des Ladebereiches, hinter der auch die Rückkühlanlagen bodennah aufgestellt werden. Gegenüber den bestehenden Rückkühlern ist eine Minderung des Schalleistungspegels um 15 dB(A) erforderlich. Dies kann nur mit einer neuen Anlage realisiert werden. Die Geräuschemissionen der Raumabluftventilatoren (Kältekompressorenraum) sind ebenfalls um 15 dB(A) zu mindern. Dies kann mittels Rohrschalldämpfern relativ kostengünstig erreicht werden.

Der zweite Lösungsvorschlag berücksichtigt die schalltechnische Verbesserung und Verlegung der Quelle „Abluft Kompressorenraum“ sowie die Errichtung zweier Abschirmwände. Durch die bereits in der ersten Variante beschriebene Lärmschutzwand werden die Verladegeräusche gemindert. Die zweite Lärmschutzwand wurde als Abschirmung für die Geräusche der Rückkühler auf dem Dach des Kompressorenraumes mit einem Abstand von ca. 1,5 m um diese Geräte in U-Form konzipiert. Es ist eine Höhe von 7 m über Geländeniveau erforderlich, d.h. die Abschirmwand muss ca. 4 m über das Dachniveau des Kompressorenraumes geführt werden. Durch Ausbreitungsberechnungen unter Freifeldbedingungen wurde ermittelt, in welchem Bereich die Geräuschemissionen des fleischverarbeitenden Betriebes zu Richtwertüberschreitungen innerhalb des WA 2 führen. Auf der Grundlage dieser Berechnungen können Festsetzungen getroffen werden, an welchen Fassaden keine zu Lüftungszwecken offenbare Fenster vorgesehen werden dürfen, bzw. für welche Bereiche eine fensteröffnungsunabhängige Lüftung von Aufenthaltsräumen gewährleistet werden muss, solange der fleischverarbeitende Betrieb als Geräuschemittent mit der bestehenden Betriebsweise zu berücksichtigen ist.

## 6 Zusammenfassung

Die Landeshauptstadt Düsseldorf plant, an der Wacholderstraße in Düsseldorf Angermund ein allgemeines Wohngebiet auszuweisen. Das ca. 0,66 ha große Plangebiet liegt am südlichen Ortsrand von Angermund und bildet den westlichen Teil des kleinen Angermunder Gewerbegebietes. Es grenzt im Norden an die Wacholderstraße und grenzt im Süden an den Überanger. Im Flächennutzungsplan der Landeshauptstadt Düsseldorf ist der Bereich als Gewerbegebiet dargestellt, der rechtskräftige Bebauungsplan (Nr. 5478/001) aus dem Jahr 1967 weist für den Planbereich ebenfalls ein Gewerbegebiet aus.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollen die gewerblichen Geräuschemissionen der innerhalb des Plangebiet liegenden Gewerbebetriebe ermittelt und beurteilt werden. Sollten die Immissionsrichtwerte an der Wohnbebauung innerhalb des Plangebietes nicht eingehalten werden können, sollen Abschirmmaßnahmen dimensioniert werden, die dann als Schallschutzaufgaben im Bebauungsplan festgesetzt werden können.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Geräuschemissionen des ansässigen Papierveredelungsbetriebes die Immissionsrichtwerte an der geplanten Wohnbebauung im Bereich des BP 5487 / 008 deutlich um mindestens 5 dB(A) unterschreiten. Nach Realisierung der geplanten Erweiterung sind die Geräuschemissionen irrelevant im Sinne der TA Lärm, da die Richtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschritten werden.

Durch die Geräuschemissionen des zurzeit noch tätigen fleischverarbeitenden Betriebes würden die Immissionsrichtwerte an den Nordfassaden der nächstliegenden Gebäude innerhalb des WA 2 tags um bis zu 5 dB(A) und nachts um bis zu 19 dB(A) überschritten. Eine Lärmschutzmaßnahme auf der Grenze der Gebiete unterschiedlicher Nutzung müsste eine Höhe von 9,5 m aufweisen, um die Nacht-Immissionsrichtwerte einzuhalten.

Auf der Grundlage der berechneten Lärmkarten können im Bebauungsplan Festsetzungen getroffen werden, an welchen Fassaden keine zu Lüftungszwecken offenbare Fenster vorgesehen werden dürfen, bzw. für welche Bereiche eine fensteröffnungsunabhängige Lüftung von Aufenthaltsräumen gewährleistet werden muss, solange der fleischverarbeitende Betrieb als Geräuschemittent mit der bestehenden Betriebsweise zu berücksichtigen ist.

Weiterhin wurden zwei Lösungsvorschläge entwickelt, bei deren Umsetzung die Immissionsrichtwerte eingehalten werden können, falls der fleischverarbeitende Betrieb bis zur Errichtung der neuen Wohngebäude noch nicht eingestellt wurde. Bei Umsetzung einer dieser Maßnahmen kann dann von der Festsetzung abgewichen werden und auch in den gekennzeichneten Fassaden zu Lüftungszwecken offenbare Fenster eingebaut werden.

Köln, den 16.11.2009

ACCON Köln GmbH

Der Sachverständige



Dipl.-Ing. Norbert Sökeland

## A 1 Bestimmung des Schalleistungspegels von außenliegenden Quellen

Die Schalleistung außenliegender Quellen wird nach DIN EN ISO 3744 „Geräuschmessung an Maschinen – Hüllflächenverfahren“ nach der Beziehung

$$L_w = L_m + 10 \cdot \lg (S/S_o)$$

mit

$$L_w = \text{Schalleistungspegel der Quelle}$$

$$L_m = \text{Messflächenschalldruckpegel}$$

$$S = \text{Hüllfläche (Messfläche) in m}^2$$

$$S_o = \text{Bezugsfläche} = 1 \text{ m}^2$$

bestimmt. Alle Pegel sind A-bewertet.

Hierbei erfolgt die Messung des mittleren Messflächenschalldruckpegels durch ein automatisch integrierendes Messgerät auf einer Hüllfläche um die Quelle.

Schallquellen werden allgemein als Punktquellen betrachtet. Quellen mit einer größeren Ausdehnung werden entweder als Linienquellen oder als Flächenquellen nachgebildet. Entsprechend dem Abstandskriterium der VDI 2714 erfolgt die Zerlegung in ausreichend kleine Teilschallquellen, die wiederum als Punktschallquellen betrachtet werden zur Laufzeit des Rechenprogramms.

Der Schalleistungspegel kann entweder als GesamtSchalleistungspegel einer Schallquelle angegeben werden oder bei Linienschallquellen als längenbezogener Schalleistungspegel  $L_w'$  in dB(A)/m bzw. bei Flächenschallquellen als flächenbezogener Schalleistungspegel  $L_w''$  in dB(A)/m<sup>2</sup>. Der Zusammenhang zwischen GesamtSchalleistungspegel und längenbezogenem Schalleistungspegel bzw. flächenbezogenem Schalleistungspegel lautet:

$$L_w = L_w' + 10 \cdot \lg (l/1\text{m})$$

$$L_w = L_w'' + 10 \cdot \lg (S/1\text{m}^2)$$

Bei akustischen Prognosen wird von Herstellerangaben bezüglich der zu erwartenden Lärmentwicklung der geplanten Anlagen, Literaturwerten oder als antizipierte Sachverständigengutachten zu verstehenden offiziellen Studien ausgegangen. Im vorliegenden Fall beruhen alle Berechnungen des Gewerbelärms auf eigenen messtechnischen Untersuchungen.

## A 2 Bestimmung des Schalleistungspegels von Bauteilen

Der Schalleistungspegel  $L_w$  von Bauteilen wird ausgehend von dem mittleren Pegel  $L_i$ , der sich innen vor dem jeweiligen Bauteil einstellt bestimmt. Hierbei erfolgt die Messung des mittleren Innenschalldruckpegels durch ein automatisch integrierendes Messgerät entlang den Raumbegrenzungsflächen.

Die Schalleistungspegel  $L_w$  der Bauteile werden nach VDI 2571 nach der Beziehung

$$L_w = L_a + 10 \cdot \lg(S/S_0) \text{ [dB(A)]}$$

berechnet. Dabei wird der Außenpegel  $L_a$  bei der Rechnung in einzelnen Oktavbändern aus dem Innenpegel  $L_i$  nach

$$L_a = L_i - R' - 6 \text{ [dB]}$$

bzw. bei der Rechnung mit „A“-bewerteten Mittelwerten wie im vorliegenden Fall nach

$$L_a = L_i - R'_w - 4 \text{ [dB(A)]}$$

bestimmt. Dabei sind

$$L_i = \text{der mittlere Innenpegel}$$

$$L_a = \text{der Außenpegel}$$

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

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

$$R' = \text{Bauschalldämmmaß des Bauteils}$$

$$R'_w = \text{bewertetes Bauschalldämmmaß des Bauteils}$$

wobei die Schallpegelabnahme vom Übergang eines diffusen Schallfeldes in ein freies Schallfeld durch die Faktoren  $-6$  dB bzw.  $-4$  dB(A) berücksichtigt wird. Wird der Schallpegel in der Öffnung gemessen, so ist die Diffusfeldkorrektur bereits im Messwert enthalten.

Schallquellen werden allgemein als Punktquellen betrachtet. Quellen mit einer größeren Ausdehnung werden entweder als Linienquellen oder als Flächenquellen nachgebildet. Entsprechend dem Abstandskriterium der VDI 2714 erfolgt die Zerlegung zur Laufzeit des Rechenprogramms in ausreichend kleine Teilschallquellen, die wiederum als Punktschallquellen betrachtet werden.

### A 3 Bestimmung des Emissionspegels des Fahrzeugverkehrs

Geräuschemissionen von Verkehrsbewegungen auf Freiflächen werden berechnet, indem in der Regel der Schalleistungspegel einzelner Fahrstrecken bestimmt wird. Der Schalleistungspegel einer Fahrstrecke ist abhängig von der Länge der Fahrstrecke, der Anzahl der Fahrzeugbewegungen, der Art der Fahrzeuge und der Geschwindigkeit und berechnet sich aus der Beziehung:

$$L_w = L_{w0} + D_{it} \text{ [dB(A)]}$$

mit

$L_{w0}$  = Schalleistungspegel einer Fahrzeuggattung unter den herrschenden Bedingungen,

$D_{it}$  = Zeitkorrektur für den betrachteten Beurteilungszeitraum.

Die Zeitkorrektur  $D_{it}$  für den jeweiligen Beurteilungszeitraum ergibt sich durch folgende Beziehung:

$$D_{it} = 10 \cdot \lg (N \cdot t / T)$$

mit

$N$  = Anzahl der Fahrbewegungen

$t$  = Dauer Fahrzeit in s

$T$  = Beurteilungszeit bzw. Bezugszeit in s

Wird der Schalleistungspegel auf die Länge  $l = 1$  m bezogen, so ergibt sich der längenbezogene Schalleistungspegel  $L_w'$  als Startwert für die Schallausbreitungsberechnungen.

#### **A 4    Ausbreitungsberechnungen**

Die Berechnungen der vorliegenden Gutachterlichen Stellungnahme erfolgten mit dem Programmsystem Cadna/A der Firma DataKustik. Mit diesem Rechenprogramm werden die Berechnungen streng richtlinienkonform anhand eines dreidimensionalen Computermodells durchgeführt. Die erforderliche Zerlegung in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit der Abstandsverhältnisse erfolgt zur Laufzeit automatisch. Aus diesem Grund entstehen sehr große Datenmengen, deren vollständige Dokumentation den Umfang dieses Berichtes so erhöhen würde, so dass auf eine Wiedergabe verzichtet wird.