

Schalltechnische Untersuchung
zu
einem Gewerbeobjekt
im Rahmen des
Vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 4/103.1
„Urfelder Straße“
in Wesseling

Stand : April 2007

ADU cologne

INSTITUT FÜR IMMISSIONSSCHUTZ GMBH

Außenstelle Kaarst
Klögeskamp 24
D-41564 Kaarst

Tel (02181) 47697 – 61
Fax (02181) 47697 – 62
E-mail Info@adu-cologne.de

Hauptsitz Köln
Neuenhöfer Allee 49-51
D-50935 Köln

Tel (0221) 943811 – 0
Fax (0221) 94395 – 48
ISDN (0221) 94395 – 49
E-mail Info@adu-cologne.de

Außenstelle Mönchengladbach
Sybeniusstraße 7
D-41179 Mönchengladbach

Tel (02161) 5489 – 11
Fax (02161) 5489 – 12
E-mail S.Staeck@adu-cologne.de

**Schalltechnische Untersuchung zu
einem Gewerbeobjekt
im Rahmen des
Vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 4/103.1
„Gewerbeansiedlung Fruchthansa“
in Wesseling**

Stand: April 2007

Auftraggeber:	Fruchthansa GmbH Marktstraße 10 50968 Köln über Wilberg und Partner Zeisstrasse 2 50859 Köln
Auftrags-Nr. :	P0610037
Auftrag vom:	27.09.2006 und 28.03.2007
Fachlich Verantwortlicher:	Dr. M. Janßen
Bearbeiter:	Dr. M. Janßen
Seitenzahl:	29 + 1 Anhang
Datum:	26. April 2007

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Einleitung und Aufgabenstellung	1
2. Unterlagen	4
2.1. Pläne	4
2.2. Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien, Erlasse	4
2.3. Sonstiges	5
3. Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm	6
4. Beschreibung der Immissionsberechnung	8
5. Vorgehensweise für die Prognose der zu erwartenden Lärmemissionen und – immissionen	10
6. Punktuelle Berechnung	11
6.1. Lärmsituation Fruchtwarenlager	11
6.2. Berechnung der Emissionen	11
6.2.1. Lärmrelevante Quellen, Fahrzeuge und Vorgänge	11
6.2.2. Eingangsdaten, Schalleistungen und Einwirkzeiten	13
6.2.3. Teilemissionen	16
6.2.4. Hindernisse im Ausbreitungsweg (Abschirmungen)	19
6.3. Berechnung der Immissionen	19
6.4. Gewählte Immissionsorte	21
7. Beurteilung	24

1. Einleitung und Aufgabenstellung

Die Firma Fruchthansa GmbH plant die Errichtung eines Gewerbeobjektes im Rahmen des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 4/103.1 „Gewerbeansiedlung Fruchthansa“ in Wesseling. Das Gewerbeobjekt soll als Lager für die Fruchthansa GmbH dienen.

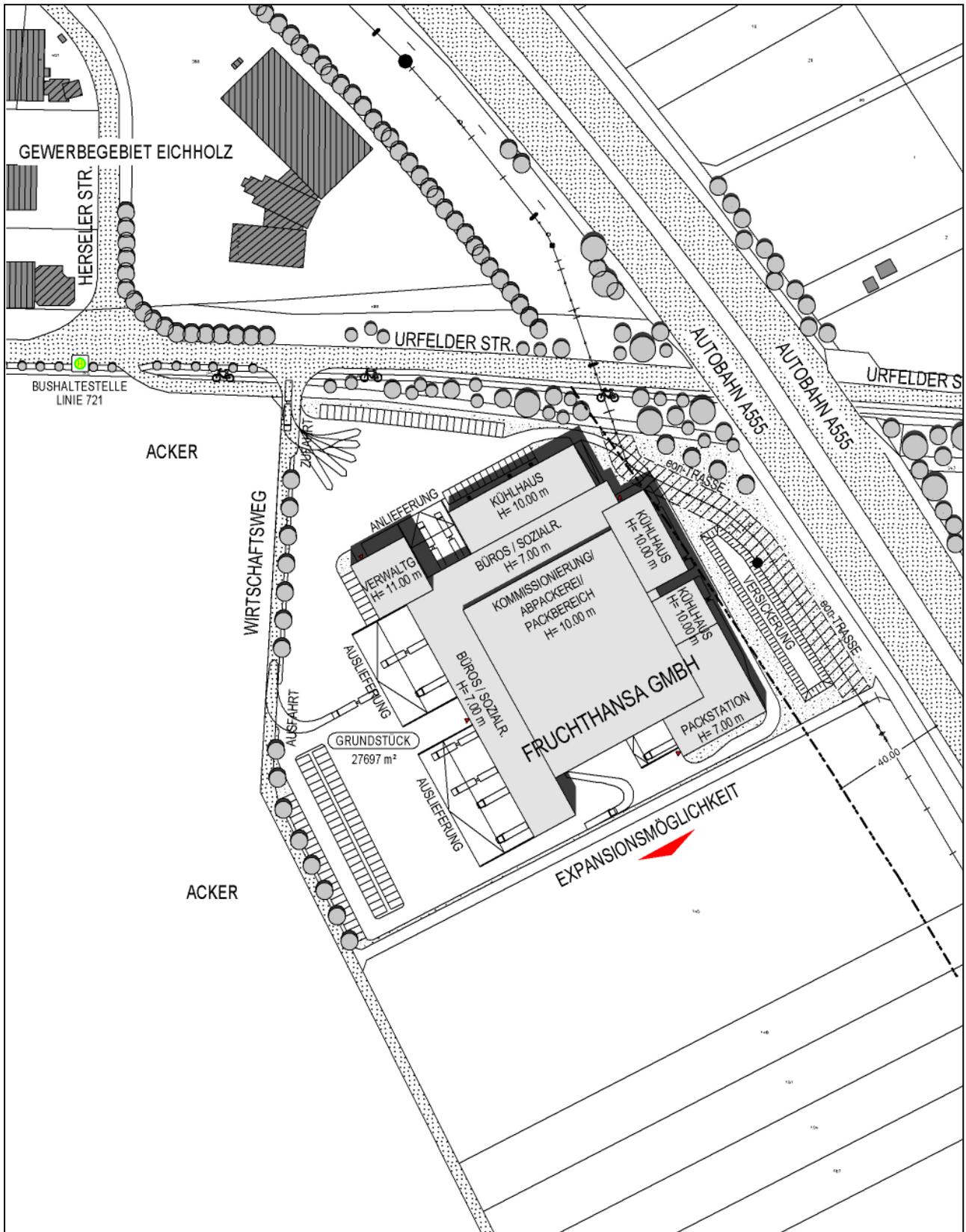
Im Rahmen dieser Planung wurden wir damit beauftragt, auf der Basis der uns vorliegenden Planunterlagen und Angaben zum zu erwartenden Betriebsablauf im Bereich des Gewerbeobjektes die zu erwartenden Lärmemissionen unter maximaler Auslastung abzuschätzen sowie die daraus resultierende Lärmimmission (Zusatzbelastung) in der Umgebung zu berechnen und gemäß TA Lärm (1998) für den Tag- und Nachtzeitraum zu beurteilen.

Das zu betrachtende Plangebiet des BPL Nr. 4 / 103.1 wird begrenzt durch:

- im Norden - Urfelder Straße,
- im Osten - BAB 555,
- im Westen - ein Wirtschaftsweg und landwirtschaftlich genutzte Flächen
- im Süden - landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Eine Übersicht ist der Abbildung 1-1 zu entnehmen, die Lage des zu betrachtenden Gewerbeobjektes ist in Abbildung 1-2 dargestellt.

Abbildung 1-2: Lageplan (Maßstab ca. 1.300)



2. Unterlagen

Zur Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

2.1. Pläne

- /1/ Wilberg und Partner: Lageplan, Grundrisse und Seitenansichten des Gewerbeobjektes, Stand September 2006

digital
- /2/ Stadt Wesseling: Lageplan Bebauungsplan Nr. 4/103, Stand 2002

digital
- /3/ Prof. Ulrich Coersmeier GmbH: Abbildungen im Einleitungsantrag zu: Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 4/103.1 „Gewerbeansiedlung Fruchthansa“, 18. April 2007

digital
- /4/ Deutsche Grundkarten DGK5

digital

2.2. Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien, Erlasse

- /5/ BImSchG Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15. März 1974, Stand: Neugefasst durch Bek. V. 26.9.2002 I 3830; zuletzt geändert in 2006
- /6/ TA Lärm Sechste AVwV v. 26.8.98 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)
- /7/ 16. BImSchV Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, (BGBl. I, S. 1036)
- /8/ DIN EN ISO 3740 Bestimmung von Schalleistungspegeln (Dez. 1998)
- /9/ DIN EN ISO 3741 Bestimmung von Schalleistungspegeln (Jan. 1997)

- /10/DIN ISO 9613 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (Okt. 1999)
- /11/DIN 45635-1 Geräuschmessung an Maschinen (Apr. 1984)
- /12/DIN 45645-1 Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen - Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft (Juli 1996)
- /13/VDI 2571 Schallabstrahlung von Industriebauten (Aug. 1976)
- /14/VDI 2720 Schallschutz durch Abschirmung im Freien (März 1997)

2.3. Sonstiges

- /15/RLS 90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990
- /16/Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Parkplatzlärmstudie, Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 5. Auflage, 2006
- /17/Hessische Landesanstalt für Umwelt: Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Heft 192, 1995
- /18/Landesumweltamt NRW: Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW, Merkblätter Nr. 25, 2000
- /19/Landesamt für Umwelt und Natur Mecklenburg-Vorpommern: Untersuchungsbericht „Lärminderung bei Anlagen zur Schrottaufbereitung“ durch RWTÜV Anlagentechnik GmbH, Heft 4/98
- /20/Prof. Ulrich Coersmeier GmbH: Abbildungen im Einleitungsantrag zu: Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 4/103.1 „Gewerbeansiedlung Fruchthansa“, April 2007
- /21/Scoping Termin VEP 4/ 103.1 am 11.04.2007, Neues Rathaus, Wesseling
- /22/Ergebnisse von Messungen an vergleichbaren Anlagen
- /23/H. Schmidt: Schalltechnisches Taschenbuch, VDI- Verlag, 5. Auflage

3. Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Die Beurteilung von Arbeitslärm in der Nachbarschaft wird mit der TA Lärm geregelt. Die Richtwerte für den Beurteilungspegel werden bei der Anwendung der TA Lärm auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden während des Tages und 8 Stunden während der Nacht bezogen. Es wird für die Ermittlung des Beurteilungspegels im Nachtzeitraum in der Regel der Mittelungspegel der lautesten vollen Nachtstunde zugrunde gelegt. Dieser wird entsprechend der DIN 45645 Teil 1 ermittelt. Im Tagzeitraum werden drei Beurteilungszeiträume betrachtet, wobei die sog. Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (06:00 – 07:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr an Werktagen, bzw. zusätzlich 07:00 – 09:00 und 13:00 – 15:00 an Sonn- und Feiertagen) mit einem pauschalen Zuschlag von 6 dB versehen werden, wenn der Immissionsort im Gebiet mit Gebietsausweisung gemäß Buchstabe d bis f in Tabelle 1 liegt.

Die Richtwerte für die Immissionsorte ergeben sich aus den jeweiligen Flächennutzungs-, Bebauungsplänen bzw. der tatsächlichen Nutzung.

Gemäß TA Lärm gelten in Abhängigkeit von der Nutzung der Gebiete folgende Richtwerte:

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

	Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht
a)	Industriegebiete	70	70
b)	Gewerbegebiete	65	50
c)	Dorfgebiete, Kerngebiete, Mischgebiete	60	45
d)	allg. Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	40
e)	reine Wohngebiete	50	35
f)	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

Die zuvor genannten Werte sind immissionsortbezogen und gelten für die gesamten auf den jeweiligen Immissionsort einwirkenden gewerblichen Geräusche.

„Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.“

Kurzzeitige Geräuschspitzen sind dabei durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten.

4. Beschreibung der Immissionsberechnung

Die Berechnungen zu den einzelnen Emittentenarten erfolgen mit einer eigens für solche Aufgaben entwickelten Software CadnaA. Hierbei wird ein digitales dreidimensionales Modell des Planungsgebietes und seiner unmittelbaren Umgebung erstellt. Die Eingangsdaten für das digitale Modell bestehen im Rahmen dieser Untersuchung aus den Elementtypen Hindernisse sowie der Emittentenart Industrie und Gewerbe.

Zu den Hindernissen zählen u.a.:

- Gebäude,
- Mauern, Wände.

Zu den hier betrachteten Emittentenarten zählen auftragsgemäß:

- Industrie- bzw. Gewerbelärm.

Die bestehenden Wohngebäude in der Umgebung (Hindernisse), detaillierte Geländedaten sowie die bestehenden Emittenten werden anhand einer On-Screen-Digitalisierung in das digitale Modell übernommen.

Ausgehend von Emissionspegeln L_{mE} , Schalleistungen L_W oder L_w werden anhand dieses Modells über eine Ausbreitungsrechnung gemäß der jeweils anzuwendenden Richtlinie (z.B. DIN ISO 9613-2) die zu erwartenden Beurteilungspegel (tags/nachts) ermittelt.

In die Berechnungen fließen alle zur Schallausbreitung wichtigen Parameter wie:

- Quellenhöhe,
- Richtwirkung,
- Topographie,
- Meteorologie,
- Witterung,
- Abschirmung durch Hindernisse,
- Reflexion

ein.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind u.a. nachfolgende Parameter in die Berechnungskonfiguration des Programms eingeflossen:

Tabelle 2: Parameter Berechnungskonfiguration CadnaA

Berechnungsoptionen	Gewählte Einstellungen
Maximaler Fehler in dB	0,0
Anzahl der Reflexionen	1
Bodendämpfung (0-1)	0
Spektrale Berechnungsoptionen	Spektral, nur spektrale Quellen

Bei der punktuellen Berechnung der Beurteilungspegel für Aufpunkte an Fassaden werden die Reflexionen der dem Aufpunkt zugeordneten Fassade gemäß den einschlägigen Normen nicht mit berücksichtigt (Aufpunkt 0,5 m vor dem geöffneten Fenster).

5. Vorgehensweise für die Prognose der zu erwartenden Lärmemissionen und – immissionen

Auf der Basis von Literaturwerten, bzw. von Messergebnissen, die an vergleichbaren Anlagen unter den zu erwartenden Betriebsbedingungen gewonnen wurden, sowie der vorgelegten Planunterlagen und Ergebnissen einer Ortsbesichtigung, wird ein repräsentatives, digitales Emissions- und Immissionsmodell erstellt. Im Modell werden die zu erwartenden Betriebszeiten und Einwirkzeiten, Fahrzeugfrequenzen und Ereignishäufigkeiten in einer Abschätzung zum ungünstigen Fall, die jeweilige Schallleistung sowie die Topographie berücksichtigt.

Die berücksichtigten lärmrelevanten Quellen und Betriebsvorgänge sind dem Punkt 6.1 zu entnehmen.

Auf der Basis des digitalisierten Modells gliedern wir die vorliegende Untersuchung strukturell im weiteren nach folgenden Punkten:

- Ermittlung der Lärmemissionen der immissionsrelevanten Lärmquellen auf dem Gelände der Fruchthansa GmbH.
- Punktuelle Berechnung der Teilbeurteilungspegel (Zusatzbelastung) gemäß TA Lärm für relevante Immissionsorte in der Umgebung für den Tag- und Nachtzeitraum.
- Abschließende Beurteilung der Lärmimmissionen gemäß TA Lärm für den Tag- und Nachtzeitraum.

6. Punktuelle Berechnung

6.1. Lärmsituation Fruchtwarenlager

Die Lärmsituation des Fruchtwarenlagers wird bestimmt durch folgende Vorgänge:

- Lieferverkehr mit Wareneingang und –ausgang,
- Vorgänge der Müllentsorgung im Außenbereich,
- Mitarbeiterverkehr,
- außen am Gebäude liegende Kühl- und Klimaanlage.

Aus dem Inneren des Fruchtwarenlagers sind keine relevanten Lärmimmissionen in der betroffenen Nachbarschaft zu erwarten, da hier keine dauerhaft lauten Arbeiten anfallen und die Gebäudehülle ausreichende Schalldämmung gewährleistet.

Die Betriebsaktivitäten finden sowohl im Tagzeitraum in der Zeit von 06:00 – 22.00 Uhr als auch nachts von 22:00 – 06:00 Uhr statt.

6.2. Berechnung der Emissionen

6.2.1. Lärmrelevante Quellen, Fahrzeuge und Vorgänge

Für die Ausbreitungsrechnung wird grundsätzlich unterschieden zwischen beweglichen Quellen (Ab-/ Anfahrt der Lieferfahrzeuge, LKW-Fahrten) und mehr oder weniger ortsgebundenen Quellen (z.B. Kühl- und Klimatechnik).

Bei den Eingangsdaten unterscheiden wir zum einen die Angaben zur Emission der Quellen (abgestrahlte Schalleistung) und zum anderen die Angaben ihrer jeweiligen Einwirkzeit und des Bezugszeitraumes.

Nachfolgende Betriebstätigkeiten bzw. Anlagenbereiche werden dabei untersucht und fließen als Teilemittenten in das Modell ein.

Bewegliche Quellen:

- An- und Abfahrten von LKW zur Anlieferung und Abholung von Waren bzw. zur Entsorgung
- Rangierverkehr der LKW
- Be- und Entladung der LKW über Rampe mit integrierter Torrandabdichtung
- Vorgänge durch Containerwechsel
- An- und Abfahrten Mitarbeiter, Besucher
- Parkverkehr von Mitarbeitern und Besuchern

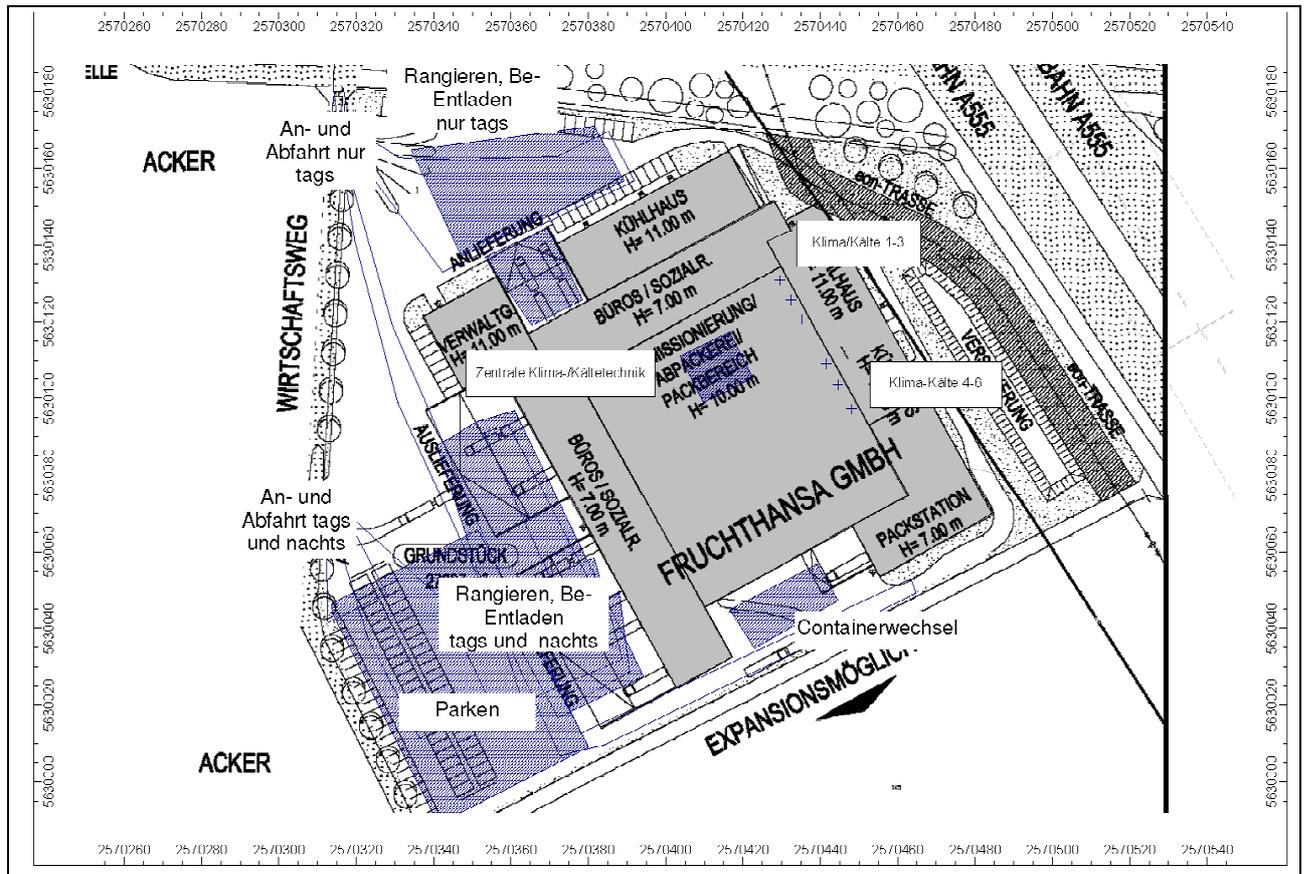
Ortsfeste Quellen:

- Zentrale Kühl- und Klimatechnik auf dem Gebäudedach
- Dezentrale Kühl- und Klimatechnik auf dem Gebäudedach
- Papierpresse

Die Geräusche der im Freien befindlichen Quellen werden nahezu ungehindert in die Umgebung abgestrahlt. Auf dem Ausbreitungsweg werden sie teilweise durch Gebäude abgeschirmt.

Die Lage der zu untersuchenden Emittenten ist in der nachfolgenden Abbildung 6-1 dargestellt.

Abbildung 6-1: Emittenten



6.2.2. Eingangsdaten, Schalleistungen und Einwirkzeiten

Die Betriebsaktivitäten finden tags und nachts statt.

Die im Folgenden aufgeführten Eingangsdaten hinsichtlich der Einwirkzeiten, Häufigkeiten und Schalleistungen repräsentieren dabei einen ungünstigen Berechnungsansatz und gelten für übliche, erfahrungsgemäß in der Praxis auftretende Betriebsbedingungen ohne Berücksichtigung personal- und verhaltensabhängiger Lärmprophylaxe.

- **An- und Abfahrten von LKW zur Anlieferung und Abholung von Waren bzw. zur Entsorgung**

Die LKW befahren das Betriebsgelände von der Urfelder Straße aus. Es befinden sich Anlieferungsgebiete nördlich, westlich und südlich des Fruchthallenlagers. Nachts wird nicht im Norden beliefert, sondern nur im Westen oder im Süden. Die Containerfahrzeuge fahren zu den Containern südlich des Fruchthallenlagers. Die Schallquellen werden als Linienschallquellen in 1 m Höhe über Gelände modelliert. Die Schalleistung jedes LKW wird als bewegte Punktquelle mit einer impulsbehafteten Schalleistung von 105 dB(A) (siehe /17/) und einer Fahrgeschwindigkeit von 10 km/h angesetzt.

Es ist organisatorisch dafür Sorge zu tragen, dass nachts An- und Abfahrten nur über die südlicher gelegene Zufahrt (Zufahrt 2) von der öffentlichen Straße aus erfolgt, damit die Anlagengeräusche nachts in nördliche Richtung aus möglichst großer Entfernung zu empfindlichen Nutzungen auftreten und in nordwestliche Richtung durch die Gebäude des Fruchtlagers stark abgeschirmt werden.

Das Gelände wird saisonabhängig von ca. 60 LKW täglich angefahren, wobei nachts die Zahl der An- oder Abfahrten auf 10 pro Stunde begrenzt werden soll. Tags gehen wir in einer Abschätzung zum ungünstigen Fall von im Mittel bis zu 8 LKW-Bewegungen (An- oder Abfahrt) pro Stunde aus.

- **Rangierverkehr der LKW**

Entsprechend den Anlieferungsgebieten kommt es zu Rangiervorgängen der LKW. Wir haben gemäß /17/ eine Schalleistung pro LKW von 99 dB(A) für Rangiervorgänge angesetzt, die wir auf die zur Verfügung stehende Fläche in 1 m Höhe verteilt haben. Die Einwirkzeit haben wir konservativ zu 2 Minuten pro Rangiervorgang angenommen.

- **Be- und Entladung der LKW über Rampe mit integrierter Torrandabdichtung**

Die Be- und Entladung findet innerhalb des Gebäudes über Rampe mit integrierter Torrandabdichtung statt, so dass nur die über Boden und Wände der Fahrzeuge abgestrahlte Lärmwirkung in der Nachbarschaft auffällig werden kann. Hier haben wir gemäß /17/ eine effektive Schalleistung von 75 dB(A) für einen Vorgang pro Stunde in 2,0 m Höhe angesetzt, die die entstehenden Geräusche (z.B. Rollgeräusche) beim Be- und Entladen im LKW modelliert. Diese haben wir auf die zur Verfügung stehende Fläche verteilt.

- **Vorgänge durch Containerwechsel**

Wir gehen von bis zu 2 Containerwechseln pro Tag aus. Die Schalleistung zum Containerwechsel von 97 dB(A) für einen Vorgang pro Stunde wird dabei gemäß /19/ angesetzt. Diese haben wir auf die zur Verfügung stehende Fläche verteilt.

- **An- und Abfahrten Mitarbeiter, Besucher**

Die Firma Fruchthansa arbeitet in drei Schichten. In der personalstärksten Schicht ist mit 80 - 90 Mitarbeitern zu rechnen, die überwiegend mit dem eigenen PKW ankommen.

Die An- und Abfahrten werden gemäß der Richtlinie RLS 90 /15/ als linienförmige Schallquellen in 0,5 m über Grund modelliert. Die Schalleistung errechnet sich nach den Bewegungshäufigkeiten für eine Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h gemäß /15/. Gemäß den Angaben des Auftraggebers können nachts im ungünstigsten Fall bis zu 90 An- oder Abfahrten innerhalb der lautesten Nachtstunde vorkommen. Tags können im Mittel im ungünstigsten Fall bis zu 23 An- oder Abfahrten innerhalb einer Stunde stattfinden.

- **Parkverkehr von Mitarbeitern und Besuchern**

Der Parkverkehr wird gemäß der Parkplatzlärmstudie /16/ als flächenförmige Schallquelle in 0,5 m über Grund modelliert. Die Schalleistung errechnet sich nach den Bewegungshäufigkeiten mit einem Zuschlag für Durchfahrten gemäß /16/.

- **Kühl-, Klima- und Haustechnik auf dem Gebäudedach**

Die Lage der zentralen sowie die Lage der drei dezentralen Kühl- und Klimatechikanlagen wurden gemäß den Vorgaben durch den Auftraggeber positioniert (s. Abbildung 6-1: Emittenten). Wir gehen davon aus, dass die Anlagen kontinuierlich über 24 h betrieben werden können (pessimaler Ansatz). Wir nehmen weiter an, dass bis zu drei zusätzliche haustechnische Anlagen wie z.B. Verflüssiger auf dem Dach in zum Wohngebiet des BPL „Radacker“ durch Aufbauten abgeschirmten Positionen aufgestellt werden.

Die direkt nach außen abstrahlende Schalleistung der zu installierenden zentralen Anlage bzw. jeder der dezentralen Anlagen sind mit

- $L_{WA, tags} = 85 \text{ dB(A)}$ bzw. $L_{WA, nachts} = 85 \text{ dB(A)}$ (zentral)
- $L_{WA, tags} = 86 \text{ dB(A)}$ bzw. $L_{WA, nachts} = 86 \text{ dB(A)}$ (dezentral)

berücksichtigt worden. Diese Schalleistungen sind mit dem Stand der Technik entsprechenden Geräten sicher einzuhalten.

Diese Vorgaben sind bei den Ausschreibungen zu berücksichtigen. Die Lieferanten haben zu gewährleisten, dass die immissionswirksame Schalleistung insgesamt für o.g. Aggregate die angegebenen Werte nicht überschreiten.

- **Papierpresse**

Für die Schalleistung von Papierpressen nehmen wir im Sinne einer Abschätzung zum ungünstigen Fall einen Wert von $L_{WA} = 90 \text{ dB(A)}$ an. Wir legen diesen Wert der weiteren Berechnung zugrunde. Die Papierpresse wird voraussichtlich in der Halle betrieben. Wir nehmen den optionalen Fall als Abschätzung zum ungünstigen Fall an, dass sie südlich der Halle außen betrieben wird. Die Papierpresse würde dort im Tagzeitraum ca. 1 Stunde außerhalb der Zeiten besonderer Empfindlichkeit betrieben.

- **Maximalpegel**

Hinsichtlich der in der TA Lärm angegebenen Werte für einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen ist gemäß /17/ auf dem Freiflächengelände durch LKW-Betriebsbremsen mit maximalen Schalleistungen in Höhe von $L_{Wmax} = 110 \text{ dB(A)}$ zu rechnen.

6.2.3. Teilemissionen

Nachfolgender Tabelle sind die einzelnen o.g. lärmrelevanten Teilemittenten bzw. deren Quellenart (FQ = Flächenquelle, PQ = Punktquelle, LQ = Linienquelle), Beschreibung, Einwirkzeit und Schalleistung sowie die entsprechenden Berechnungsansätze zu entnehmen. Dabei werden die Zeiten erhöhter Empfindlichkeit kurz als „Ruhezeit“ bezeichnet.

Dargestellt sind die Aufteilungen der Einwirkzeit für einen Werktag. Sonn- und feiertags ist die Aufteilung zwischen „außerhalb der Ruhezeiten“ und „innerhalb der Ruhezeiten“ für Quellen, die auch innerhalb der Ruhezeiten einwirken, im Verhältnis 540 zu 420 Minuten statt wie in **Tabelle 3** angegeben 780 zu 180 Minuten.

Tabelle 3: Teilemitteln und abgestrahlte Schalleistungen

Emittent	Beschreibung	Einwirkzeit tags außer- halb/innerhalb der Ruhezeit /nachts in Minuten ¹	Berechnungsan- sätze	Schalleistung ² in der Einwirkzeit tags außerhalb d. Ruhezeit/ innerhalb d. Ruhezeit / nachts in dB(A)
LKW Nordseite (LQ)	5 Bewegungen/h tags	780 / 180 / -	Bewegte Punktquel- le mit Lw=105 dB(A) und 10 km/h	L _w : 95.2 / 95.2 / -
LKW Westseite (LQ)	3 Bewegungen/h tags / 10 Bewe- gungen/h nachts	780 / 180 / 60	Bewegte Punktquel- le mit Lw=105 dB(A) und 10 km/h	L _w : 91.5 / 91.5 / 96.7
Containerdienst (LQ)	1 Bewegungen/h tags außerhalb Ruhezeit, 2 Ereig- nisse	120 / - / -	Bewegte Punktquel- le mit Lw=105 dB(A) und 10 km/h	L _w : 92.4 / - / -
Rangierverkehr Nordseite (FQ)	160 Minuten tags	130 / 30 / -	Je LKW Lw = 99 dB(A) für 2 Minuten	Lw: 99 / 99 / -
Rangierverkehr Westseite (FQ)	100 Minuten tags / 20 Minuten nachts	60 / 40 / 20	Je LKW Lw = 99 dB(A) für 2 Minuten	Lw: 99 / 99 / 99
Be- und Entla- dung Nordseite (FQ)	5 Vorgänge/h tags	780 / 180 / -	Je Vorgang/h Lw = 75 dB(A)	Lw: 82 / 82 / -
Be- und Entla- dung Westseite (FQ)	3 Vorgänge/h tags / 10 Vorgänge/h nachts	780 / 180 / 60	Je Vorgang/h Lw = 75 dB(A)	Lw: 79.8 / 79.8 / 85
Containerwechsel (FQ)	2 Vorgänge / Tag	120 / - / -	Je Vorgang/h Lw = 97 dB(A)	Lw: 97 / - / -
An- u. Abfahrt	23 Bewegungen/h	780 / 180 / 60	Gemäß /15/	Lw': 61.4 / 61.4 / 67.3

¹ Die Aufteilung außerhalb/innerhalb Ruhezeit ist sonn- und feiertags im Verhältnis 540/420 statt 780/180.

² Schalleistung L_w, auf 1m Länge bezogene Linienschalleistung L_w', auf 1 m² Fläche bezogener Flächenschalleistung L_w''

Emittent	Beschreibung	Einwirkzeit tags außer- halb/innerhalb der Ruhezeit /nachts in Minuten ¹	Berechnungsan- sätze	Schallleistung ² in der Einwirkzeit tags außerhalb d. Ruhezeit/ innerhalb d. Ruhezeit / nachts in dB(A)
Mitarbeiter (LQ)	tags 90 Bewegungen/ h nachts			
Parkverkehr (FQ)	23 Bewegungen/h tags 90 Bewegungen/ h nachts	780 / 180 / 60	Gemäß /16/, Durchfahrtanteil Kd = 3dB	Lw: 83.7/ 83.7 / 89.6
Zentrale Kälte- u. Klimatechnik (FQ)	1 Stück auf Dach	780 / 180 / 60	Lw = 85 dB(A)	Lw: 85 / 85 / 85
Dezentrale Kälte- u. Klimatechnik (PQ)	6 Stück auf Dach	780 / 180 / 60	Je Lw = 86 dB(A)	Je Lw: 86 / 86 / 86
Papierpresse (PQ)	1 Stück im Süden	60 / - / -	Lw = 90 dB(A)	Lw: 90 / - / -

Die Schallleistungen L_w , L_w' bzw. L_w'' der **Tabelle 3** geben die gesamte mit einem Impulszuschlag behaftete Schallleistung der jeweiligen Quelle so an, als würde sie während der angegebenen Einwirkzeit kontinuierlich einwirken.

6.2.4. Hindernisse im Ausbreitungsweg (Abschirmungen)

Bei den in der Berechnung berücksichtigten, immissionswirksamen Hindernissen im Ausbreitungsweg handelt es sich im Wesentlichen um das Fruchtwarenlager.

6.3. Berechnung der Immissionen

Die Berechnungen der Immission erfolgte analog der DIN ISO 9613-2 für Mittelwerte und Mittelungspegel.

Aus den Schalleistungen der Quellen wurde über eine Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung der Geometrie, der Luftabsorption, der Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes, der Abschirmung und verschiedener anderer Effekte, der Höhe der Quellen und der Immissionsorte über dem Gelände sowie der Richtwirkung die jeweiligen zu erwartenden Immissionsanteile auf die betrachteten Aufpunkte berechnet.

Bei der Ausbreitungsberechnung wurden die einzelnen Gebäude mit ihrer Gebäudehöhe zum einen als Hindernisse sowie als Reflektoren berücksichtigt.

Im allgemeinen gilt gemäß DIN ISO 9613 – 2 folgende Formel für die Ausbreitungsrechnung:

$$L_{fT}(Dw) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

$L_{fT}(Dw)$	=	äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)
L_w	=	Oktavband-Schalleistungspegel in dB(A)
D_c	=	Richtwirkungskorrektur in dB
A_{div}	=	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{atm}	=	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
A_{gr}	=	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
A_{bar}	=	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
A_{misc}	=	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauungsflächen) in dB

Der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel bei Mitwind wird durch Addition der einzelnen zeitlich gemittelten Schalldruckquadrate $L_{AT}(Dw)$ bestimmt.

Für die Beurteilung wird der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(L_T)$ unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} herangezogen:

$$L_{AT}(L_T) = L_{AT}(Dw) - C_{met}$$

$$L_r = L_{AT}(L_T)$$

C_{met} ist eine von der örtlichen Wetterstatistik abhängige Korrektur, mit der in der Regel der ermittelte Pegel gemindert wird.

Im vorliegenden Fall wird im Rahmen der Prognose, d. h. im Sinne eines pessimalen Berechnungsansatzes auf eine meteorologische Korrektur verzichtet:

$$C_{met} = 0 \text{ dB.}$$

Die in der Praxis auftretende, immissionsortbezogene Lärmsituation kann sich bei von Mitwind abweichenden Windverhältnissen entsprechend günstiger als die berechnete Immissionsituation einstellen.

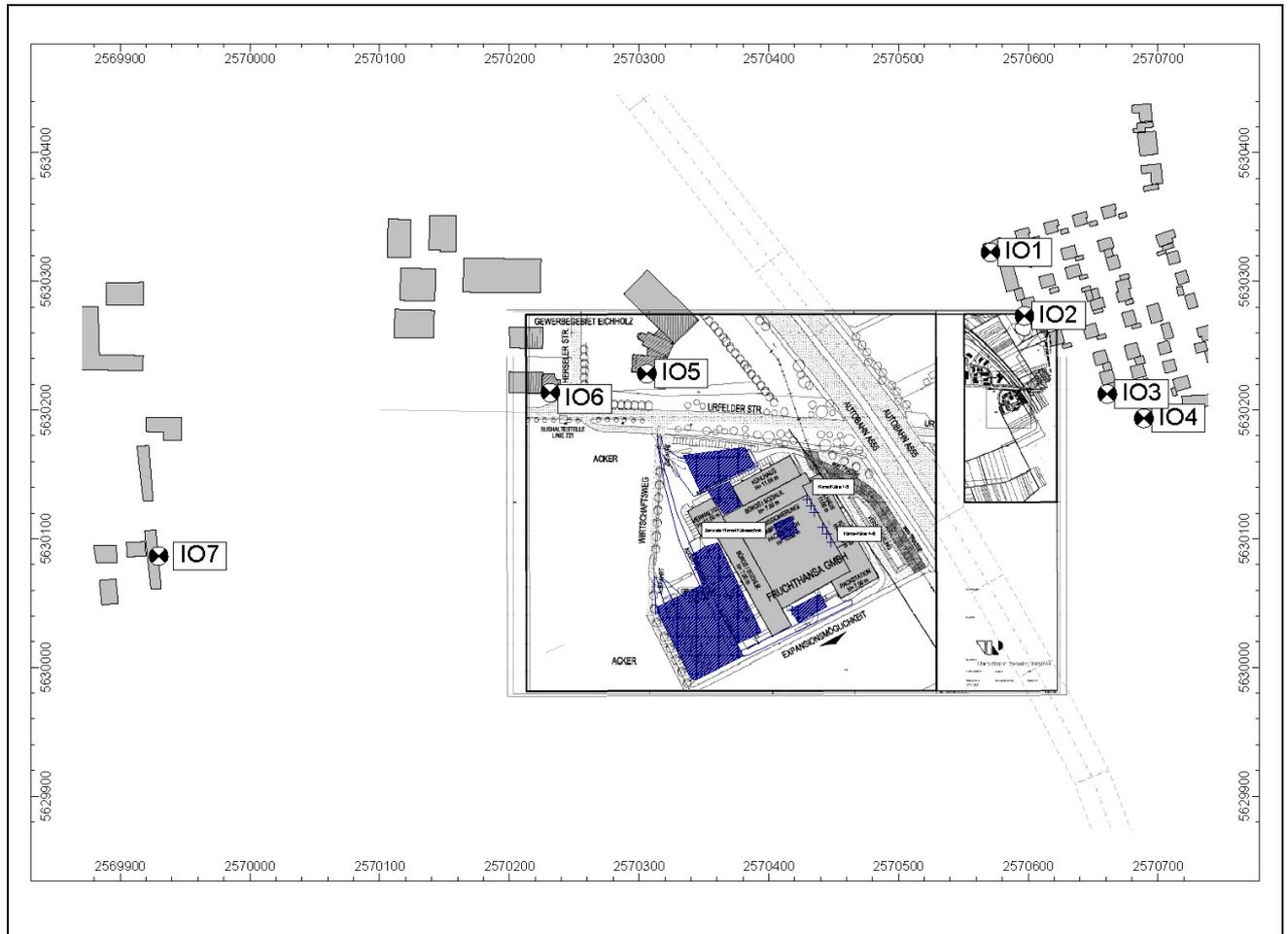
6.4. Gewählte Immissionsorte

Die punktuellen Berechnungen für die Ermittlung der gewerblichen Zusatzbelastung durch das Gewerbeobjekt wurden für die nachfolgenden insgesamt 7 repräsentativen Immissionsorte in 4 m Höhe über Grund durchgeführt:

Tabelle 4: Nr. und Lage der Immissionsorte

Nr.:	Lage:	Fassadenseite	Nutzung
IO 1	Wohnbebauung „Auf dem Rad- acker – BPL 4/77a“	West	WA
IO 2	Wohnbebauung „Auf dem Rad- acker – BPL 4/77a“	West	WA
IO 3	Wohnbebauung „Auf dem Rad- acker – BPL 4/77a“	West	WA
IO 4	Wohnbebauung „Auf dem Rad- acker – BPL 4/77a“	West	WA
IO 5	Gewerbegebiet nördlich Urfelder Straße	Süd	GE
IO 6	Gewerbegebiet nördlich Urfelder Straße	Süd	GE
IO 7	Haus an der L 192	Ost	MI

Abbildung 6-2: Lage der Immissionsorte



7. Beurteilung

Die Beurteilung erfolgt im vorliegenden Fall gemäß der TA unter Berücksichtigung der Einwirkzeiten und etwaiger Zuschläge für Auffälligkeiten durch Impulse, Töne sowie für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit bezüglich Gebieten gemäß Nummer 6.1, Buchstaben d - f der TA Lärm.

- **Impulszuschläge (K_I)**

Die Geräusche der betrachteten Betriebsvorgänge können bei alleiniger Einwirkung aufgrund der örtlichen Situation immissionsseitig zum Teil auffällig durch Impulshaltigkeit sein.

Diese Auffälligkeit wurde im Sinne einer pessimalen Betrachtung bereits emissionsseitig durch Zuschläge berücksichtigt. Ein weiterer, separater Zuschlag erfolgt daher nicht. Es gilt folgende Annahme für K_I :

$$K_I = 0 \text{ dB.}$$

- **Tonzuschläge (K_T)**

Die betrachteten Anlagen und Betriebsvorgänge sind erfahrungsgemäß nicht auffällig durch Einzeltöne. Aus diesem Grunde erfolgt kein Zuschlag K_T :

$$K_T = 0 \text{ dB.}$$

- **Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit**

Gemäß TA Lärm erfolgt auf die Immissionspegel zu Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (werktags 6 – 7 Uhr und 20 – 22 Uhr, sonn- und feiertags zusätzlich von 7 – 9 Uhr und von 13 – 15 Uhr) bezüglich Gebieten nach Nummer 6.1, Buchstaben d bis f der TA Lärm ein Zuschlag von:

$$K = 6 \text{ dB.}$$

Im einzelnen ist an den betrachteten Immissionsorten mit folgenden Beurteilungspegeln gemäß TA Lärm zu rechnen (die Teilbeurteilungspegel nachts sind in Tabelle A 1 im Anhang A aufgeführt):

Tabelle 5: Beurteilungspegel an ausgewählten Immissionsorten

Bezeichnung	Immissionsrichtwert nach TA Lärm in dB(A)		Beurteilungspegel L _r in dB(A)		
	tags	nachts	werktags tags	sonn- und feiertags tags	nachts
IO 1	55	40	39	41	32
IO 2	55	40	39	40	33
IO 3	55	40	37	38	32
IO 4	55	40	35	37	31
IO 5	65	50	48	48	42
IO 6	65	50	45	45	42
IO 7	60	45	35	35	36

- Die berechneten Beurteilungspegel zeigen, dass die Beurteilungspegel an allen Immissionsorten tags deutlich mehr als 10 dB unter dem jeweiligen Richtwert liegen und damit nicht immissionsrelevant sind.
- Die berechneten Beurteilungspegel zeigen, dass die Beurteilungspegel an allen Immissionsorten nachts mindestens 7 dB unter dem jeweiligen Richtwert liegen und damit eine Vorbelastung durch andere gewerbliche Geräusche i.d.R. nicht detailliert erfasst werden muss, um die Zulässigkeit des Vorhabens unter Lärmimmissionsschutzgesichtspunkten zu prüfen. Wir haben vorsorglich, um die Entwicklungsfähigkeit der umliegenden Flächen als Gewerbegebiete einzuschätzen, eine Grobabschätzung der von dort möglicherweise zu erwartenden Lärmimmissionen vorgenommen, in dem wir die in Abbildung 7-1 dargestellten Flächen in Anlehnung an Ansätze der DIN 18005 für GE-Gebiete mit einer auf 1 m² bezogenen flächenbezogenen Schalleistung von L_w'' = 60 dB(A)/45 dB(A) (tags/nachts) belegt haben und die entsprechenden Immissionsanteile normgerecht ermittelt haben. Dabei stellt

sich heraus, dass diese Immissionsanteile ihrerseits mindestens 6 dB unter den jeweiligen Richtwerten liegen. Demzufolge ist u.E. durch das Planvorhaben die Entwicklungsfähigkeit der genannten Flächen nicht unverhältnismäßig eingeschränkt.

Abbildung 7-1: Potenzielle Gewerbeflächen in der Nachbarschaft des Planvorhabens



- **Maximalpegel**

Durch einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen sind an den betrachteten Aufpunkten im ungünstigsten Fall (IO 5) Maximalpegel von 65 dB(A) zu erwarten. Demzufolge sind sowohl tags als auch nachts die Vorgaben der TA Lärm eingehalten.

- **Betrachtung der Verkehrsgeräusche durch anlagenbezogenen Lkw- Verkehr im Bereich öffentlicher Verkehrsflächen gemäß Pkt. 7.4 der TA Lärm**

Der anlagenbezogene Verkehr vermischt sich mit dem Verkehr auf der vielbefahrenen Urfelder Straße. Die Anbindung ist optimiert im Hinblick auf die Lage des Gewerbeobjektes. Es besteht somit keine Notwendigkeit, die Verkehrsgeräusche im einzelnen zu ermitteln bzw. durch Maßnahmen organisatorischer Art zu vermindern.

➤ **Qualität der Prognose**

Die abgestrahlten Schallleistungen der betrachteten Betriebsvorgänge wurden in Anlehnung an die Normung an vergleichbaren Quellen unter den zu erwartenden Bedingungen messtechnisch ermittelt bzw. in Anlehnung an einschlägige Studien angesetzt. Aufgrund der normgerechten Schallausbreitungsberechnung und einer durchgehenden Abschätzung der Schallleistungen und Einwirkzeiten zum ungünstigen Fall sowie der Betrachtung des Zusammenwirkens aller Lärmquellen ist davon auszugehen, dass die prognostizierten Beurteilungspegel bei häufigen Nachmessungen in der deutlich überwiegenden Mehrzahl der Fälle unterschritten werden.

Hinweis: Bei den Kühl- und Klimatechnischen Anlagen sind bei der Prognose eine zentrale offen liegende Anlage auf dem Dach, und bis zu sechs offene dezentrale Anlagen auf dem Dach, die durch Dachaufbauten nach Westen abgeschirmt liegen, berücksichtigt worden. Die Schallleistungen der zentralen Anlage bzw. jeder der dezentralen Anlagen sind mit

- $L_{WA, tags} = 85 \text{ dB(A)}$ bzw. $L_{WA, nachts} = 85 \text{ dB(A)}$ (**zentral**)
- $L_{WA, tags} = 86 \text{ dB(A)}$ bzw. $L_{WA, nachts} = 86 \text{ dB(A)}$ (**dezentral**)

berücksichtigt worden. Die Lieferanten haben zu gewährleisten, dass die immissionswirksame Schallleistung insgesamt für o.g. Aggregate die angegebenen Werte nicht überschreiten. Sollten bei der Realisierung des Planvorhabens Aggregate verwendet werden, die in Anzahl oder Schallleistung höher als die hier angegebenen liegen, so ist ein Nachweis zu liefern, dass sich immissionsseitig keine Erhöhungen der Beurteilungspegel gegenüber den hier ermittelten ergeben.

Hinweis zum passiven Lärmschutz: An der östlichen Fassade der im Südosten gelegenen Packstation ist mit Beurteilungspegeln aus dem Autobahnlärm von ca. 72/65 dB(A)

(tags/nachts) zu rechnen, an den Fassaden der abgeschirmt liegenden Büro- und Sozialräume von ca. 60/52 dB(A) (tags/nachts) durch Autobahnlärm³.

³ Die Emissionspegel der Autobahn sind in Anlehnung an eine frühere Untersuchung für das Plangebiet Auf dem Radacker angesetzt worden.

Köln, den 26. April 2007

P0610037
mj

(Dr. M. Janßen)

Anhang A

Tabelle A 1: Teilbeurteilungspegel nachts

Quelle			Teilpegel Nacht						
Bezeichnung	M.	ID	IO1	IO2	IO3	IO4	IO5	IO6	IO7
Klima/Kälte 1			24.2	22.3	21.5	20.5	28.5	27.4	20.8
Klima/Kälte 2			21.8	22.3	21.5	20.5	28.3	27.3	20.7
Klima/Kälte 3			21.8	22.2	21.5	20.5	28.1	27.2	20.7
Papierpresse									
Klima/Kälte 4			21.6	22.1	21.5	20.6	27.6	26.9	20.6
Klima/Kälte 5			21.6	22.1	21.5	20.6	27.3	26.7	20.5
Klima/Kälte 6			21.5	22.0	21.5	20.6	27.0	26.6	20.5
LKW Nordseite									
LKW Westseite			24.3	25.9	25.2	24.0	38.6	38.1	31.8
Containerdienst									
Mitarbeiter An-Abfahrt			13.4	16.4	14.6	13.6	28.5	28.1	21.5
LKW Rangieren Nordseite									
LKW Rangieren Westseite			16.4	17.1	16.6	16.2	30.9	35.9	30.3
LKW Be- Entladegeräusche Nordseite									
LKW Be- Entladegeräusche Westseite			6.4	6.8	6.4	5.9	15.9	26.6	21.2
Containerwechsel									
Mitarbeiter Parken			16.3	16.1	16.7	16.4	30.4	30.0	24.3
Zentrale Klima-/Kältetechnik			23.2	23.9	23.1	22.5	27.1	25.8	18.0
BAB555	-	-	-0						