

# SCHALLGUTACHTEN NR. 05 1397 10

vom 27.09.2010

Schallgutachten im Rahmen der Bauleitplanung  
für die Fachhochschule Hamm-Lippstadt  
in Hamm

Gutachterliche Untersuchung  
im Auftrag der:  
Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW  
Wisbyring 17  
59494 Soest

Ausfertigung als PDF-Dokument

Text: 39 Seiten  
Dokument mit Anhang I bis VIII: 73 Seiten



## INHALT

Zusammenfassung .....	4
1 Aufgabenstellung.....	7
2 Immissionsrichtwerte .....	8
2.1 Schallschutz im Städtebau .....	8
2.2 Gewerbelärm Beurteilung gemäß TA Lärm.....	9
2.3 Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV .....	13
2.4 Minderung der Lärmbelastung an bestehenden Straßen, VLärmSchR 97 .....	13
3 Beschreibung der Emissionsansätze .....	14
3.1 Parkplätze .....	14
3.2 Ermittlung des Innenschallpegel je Parketage .....	16
3.3 Schallabstrahlung der Außenflächen des Parkhauses .....	18
3.4 Pkw-Fahrbewegungen .....	20
3.5 Lkw- Vorbeifahrgeräusche .....	21
3.6 Weitere Lkw-Geräusche.....	22
3.7 Geräusche beim Aufnehmen und Absetzen von Containern.....	25
3.8 Zusatzverkehre auf öffentlichen Verkehrsflächen .....	26
4 Ermittlung und Beurteilung der Schallimmissionen .....	31
4.1 Beschreibung des Berechnungsverfahrens .....	31
4.2 Ergebnisse und Beurteilung.....	34
5 Qualität der Prognose .....	37



## Anhang

- I Grundlagen
- II Legenden
- III Emissionskataster
- IV Berechnung der Schallemission
- V Schallausbreitungsberechnung
- VI Schallimmissionspläne
- VII Lagepläne
- VIII Windstatistik

## Zusammenfassung

Der Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW beabsichtigt in Hamm den Neubau der Hochschule Hamm-Lippstadt. Der Neubau wird aus zentralen Einrichtungen wie Bibliothek, Hörsälen, Seminarräumen, Verwaltung und Mensa bestehen. Den insgesamt ca. 1500 Studenten und den Mitarbeitern der Fachhochschule soll auf dem westlichen Grundstück in einem 1. Bauabschnitt ein ca. 338 Stellplätze umfassender ebenerdiger Parkplatz zur Verfügung gestellt werden. In einem 2. Bauabschnitt soll dann durch die Errichtung einer Parkpalette das Stellplatzangebot auf insgesamt 574 Stellplätze auf 3 Ebenen erhöht werden. Die Nutzung der Einrichtung ist auf den Tageszeitraum beschränkt.

Das Vorhaben soll auf dem Gelände des ehemaligen Bundeswehrkrankenhauses südlich der Marker Allee realisiert werden. Die Erschließung des Geländes erfolgt unmittelbar über die im Norden verlaufende Marker Allee. Darüber hinaus ist eine weitere Zufahrt über den östlich verlaufenden *Holunderweg* vorgesehen.

Zur Schaffung der planerischen Voraussetzung für die Durchführung des Projektes ist die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 01.129 Fachhochschule Hamm-Lippstadt mit der Ausweisung als Sondergebiet/Hochschulgebiet vorgesehen. Um dem allgemeinen Grundsatz der Konfliktbewältigung Rechnung zu tragen, war im Rahmen der Bauleitplanung und des anschließenden Baugenehmigungsverfahrens eine schalltechnische Untersuchung für die beiden Bauabschnitte durchzuführen.

Das Sachverständigenbüro Uppenkamp + Partner GmbH wurde im Auftrag des Bau- und Liegenschaftsbetriebes NRW mit der Erstellung und der Ausarbeitung des Schallgutachtens beauftragt.

Im Rahmen der Prognose wurden folgende Situationen untersucht und dargestellt:

- Ermittlung der Geräuscheinwirkungen, hervorgerufen durch die im Zusammenhang mit der Fachhochschule stehenden Geräuschemissionen. Gemäß vorliegender Planung sind dabei der im 1. Bauabschnitt geplante ebenerdige Parkplatz und die im 2. Bauabschnitt

geplante Parkpalette auf die umliegende schutzbedürftige Nutzung zu beurteilen. Darlegung ggf. erforderlicher Lärminderungsmaßnahmen.

- Beurteilung der durch das Bauvorhaben verursachten verkehrlichen Mehrbelastung auf den Zufahrtsstraßen nach den entsprechenden Regelwerken. Für die Beurteilung wird die Verkehrssituation (Straße) vor und nach Durchführung des Vorhabens im Bereich der angrenzenden Bebauung gegenübergestellt.

Als Berechnungsgrundlage für die schalltechnische Untersuchung werden die durch die Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW genannten verkehrlichen Rahmenbedingungen aus dem Jahr 2009 berücksichtigt.

## **Ergebnisse**

### **Gewerbelärm**

Wie die Berechnungen ergeben, werden unter den im Gutachten zugrunde gelegten Annahmen an der angrenzenden schutzbedürftigen Nutzung der Marker Allee die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte zur Tageszeit und zur lautesten Nachtstunde im Bauabschnitt 1, Errichtung eines ebenerdigen Parkplatzes mit 338 Stellplätzen, eingehalten. Die im Bauabschnitt 2 geplante Parkpalette ist grundsätzlich ebenfalls umsetzbar. Aufgrund der Nähe zu der östlich befindlichen Wohnbebauung ist jedoch aus Sicht des Immissionsschutzes im Rahmen der Bauausführung Folgendes zu beachten:

- Die Zufahrt zu den jeweiligen Ebenen ist an der aktuell geplanten Stelle zu belassen.
- Die Westfassade ist teilweise zu schließen. Dieses kann beispielsweise über das Anbringen von Wetterschutzlamellen erfolgen.
- In Abhängigkeit des verwendeten Materials der Parkpalette ist darauf zu achten, dass keine Körperschallanregung stattfindet. Dieses kann z. B. durch die Entkopplung der Einzelelemente realisiert werden.
- Die Fahrbahnoberflächen sind nach Möglichkeit eben auszuführen.

### **Verkehrslärmimmissionen außerhalb des Bebauungsplangebietes**

Im Rahmen des Gutachtens wurden die durch das Bauvorhaben verursachten verkehrlichen Mehrbelastungen auf der Marker Allee untersucht. Für die Beurteilung wird die Verkehrssituation

vor und nach Durchführung des Vorhabens im Bereich der angrenzenden Bebauung gegenübergestellt.

Die Beurteilung der Gesamtverkehrslärmsituation zeigt, dass die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens von 9.200 Kfz/24 Stunden bereits im Ist-Zustand überschritten werden. Durch die zusätzlich zu erwartenden 759 Fahrzeuge im Quell- und Zielverkehr ergibt sich an den Fassaden der maßgeblichen Immissionsorte in Ausrichtung zur Marker Allee eine Erhöhung des bisherigen Beurteilungspegels um bis zu gerundet 1 dB(A).

Aus schalltechnischer Sicht ist eine Pegelerhöhung wesentlich, wenn sie gerundet 3 dB(A) beträgt. Diese wesentliche Änderung bezieht sich jedoch immer auf den Neubau oder die bauliche Änderung einer Straße, die die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV zur Folge hätte.

Ein städtebaulicher Missstand wird durch das Vorhaben ebenfalls nicht hervorgerufen, da die für einen städtebaulichen Missstand bzw. eine absolute Unzumutbarkeit heranzuziehenden Pegel von tags 70 dB(A) und nachts 60 dB(A) nicht erstmalig oder weiterführend überschritten werden.

## 1 Aufgabenstellung

Der Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW beabsichtigt in Hamm den Neubau der Hochschule Hamm-Lippstadt. Den insgesamt ca. 1500 Studenten und den Mitarbeitern der Fachhochschule soll auf dem westlichen Grundstück in einem 1. Bauabschnitt ein ca. 338 Stellplätze umfassender ebenerdiger Parkplatz zur Verfügung gestellt werden. In einem 2. Bauabschnitt soll dann durch die Errichtung einer Parkpalette das Stellplatzangebot auf insgesamt 574 Stellplätze auf 3 Ebenen erhöht werden.

Im Rahmen des Bauleitverfahrens und des anschließenden Baugenehmigungsverfahrens für das Vorhaben ist zu prüfen, ob der Betrieb der Hochschule und der auf den Zufahrtsstraßen zu erwartende Zusatzverkehr durch die Studenten und Mitarbeiter schalltechnisch verträglich sind mit den schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft.

Der Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW beauftragte das Sachverständigenbüro Uppenkamp + Partner GmbH (eine nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Messstelle) mit der Durchführung einer schalltechnischen Untersuchung zu dem geplanten Vorhaben. Grundlagen für die Berechnungen sind die Angaben des Auftraggebers und die zur Verfügung gestellten Planunterlagen.

Die Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche erfolgt nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS 90. Beurteilungsgrundlage des Vorhabens ist die 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) vom August 1998 .

Die Ergebnisse sind in gutachtlicher Form darzustellen. Sollte die Berechnung eine Überschreitung der zulässigen Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte aufzeigen, sind Vorschläge zu Schallschutzmaßnahmen zu unterbreiten.

## 2 Immissionsrichtwerte

### 2.1 Schallschutz im Städtebau

Für die Beurteilung von Schallimmissionen im Rahmen der städtebaulichen Planung ist das Beiblatt 1 zur Norm DIN 18005 heranzuziehen. Hierin enthalten sind die nachfolgend angegebenen schalltechnischen Orientierungswerte, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Gebietseinstufung	Orientierungswerte in dB(A)		
	tags	nachts	
	Verkehrslärm, Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm	Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm
REINE WOHNGBIETE (WR), WOCHENENDHAUS- UND FERIENGBIETE	50	40	35
ALLGEMEINE WOHNGBIETE (WA), KLEINSIEDLUNGSGEBIETE (WS)	55	45	40
MISCHGBIETE (MI), DORFGBIETE (MD)	60	50	45
KERNGBIETE (MK), GEWERBEGBIETE (GE)	65	55	50
SONDERGBIETE (SO), SOWEIT SIE SCHUTZBEDÜRFTIG SIND, JE NACH NUTZUNGSART	45 - 65	35 - 65	35 - 65

Für die Beurteilung ist tags der Zeitraum von 06<sup>00</sup> - 22<sup>00</sup> Uhr und nachts von 22<sup>00</sup> - 06<sup>00</sup> Uhr zugrunde zu legen.

Die DIN 18005 enthält folgende Anmerkung:

„Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.“

Es ist anzumerken, dass die VDI-Richtlinie 2719, Kap. 10.2, erst ab einem A-bewerteten Außen- geräuschpegel  $L_m > 50$  dB(A) auf die Notwendigkeit zusätzlicher Belüftungsmöglichkeiten für Schlaf- und Kinderzimmer hinweist.



Außerdem sind in DIN 18 005 folgende Hinweise gegeben:

- Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen – zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.
- Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.
- In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.
- Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

## 2.2 Gewerbelärm Beurteilung gemäß TA Lärm

Zur Beurteilung von Anlagen, die als genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen, ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) in der Fassung vom 26. August 1998 heranzuziehen.

Die maßgeblichen Immissionsorte liegen westlich und nördlich des Vorhabengeländes. Im Bebauungsplan wird eine Gebietsnutzung als REINES bzw. als ALLGEMEINES WOHNGEBIET (WR/WA) festgesetzt.

Hierfür gelten die in folgender Tabelle angegebenen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- ( $IRW_T$ ) und Nachtzeit ( $IRW_N$ ).

Immissionsort	Gebietsnutzung	$IRW_T$ dB(A)	$IRW_N$ dB(A)
IP-Nr./ Bezeichnung, Fassade, Geschoss			
IP1 Whs Marker Allee 78, OF, 1.OG	WA	55	40
IP2 Whs Marker Allee 80, OF, 1.OG	WA	55	40
IP3 Whs Marker Allee 23, OF, 1.OG	WR	50	35

Die Lage der Immissionsorte kann im Anhang eingesehen werden.

Als Immissionsort gilt allgemein: 0,5 m vor dem geöffneten, vom Lärm am stärksten betroffenen Fenster von zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Räumen (gemäß DIN 4109).

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags	06 <sup>00</sup> – 22 <sup>00</sup> Uhr
nachts	22 <sup>00</sup> – 06 <sup>00</sup> Uhr

Somit gelten die Immissionsrichtwerte während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 5<sup>00</sup> – 6<sup>00</sup> Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die Anlage relevant beiträgt.

Weiterhin dürfen gemäß TA Lärm einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte am Tag ( $IRW_{Tmax}$ ) um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht ( $IRW_{Nmax}$ ) um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

#### Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Kriterien für einen Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sind in der TA Lärm unter Ziffer 6.5 aufgeführt.



Die betreffenden Zeiträume am Tag sind wie folgt definiert:

an Werktagen	06 <sup>00</sup> - 07 <sup>00</sup> Uhr;	20 <sup>00</sup> - 22 <sup>00</sup> Uhr
an Sonn- und Feiertagen	06 <sup>00</sup> - 09 <sup>00</sup> Uhr;	13 <sup>00</sup> - 15 <sup>00</sup> Uhr; 20 <sup>00</sup> - 22 <sup>00</sup> Uhr

Für die aufgeführten Zeiten ist in Gebieten nach TA Lärm Ziffer 6.1, Buchstaben d) bis f), bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen.

Für die Immissionsorte in WOHNGBIETEN (WR/WA) sind demnach diese Zuschläge während der Ruhezeiten zu berücksichtigen.

**Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung**

Gemäß TA Lärm 1998 sind die o. a. Immissionsrichtwerte akzeptorbezogen. Das heißt, dass zur Beurteilung der Gesamtbelastung neben den von der zu beurteilenden Anlage verursachten Immissionen (Zusatzbelastung) auch eine evtl. vorliegende Vorbelastung durch Anlagen, für die die TA Lärm gilt, heranzuziehen ist.

Die Definition gemäß der TA Lärm lautet folgendermaßen:

<b>Vorbelastung:</b>	Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die die TA Lärm gilt, ohne die Betriebsgeräusche der zu beurteilenden Anlage
<b>Zusatzbelastung:</b>	Immissionsbeitrag durch die zu beurteilende Anlage
<b>Gesamtbelastung:</b>	Immissionen aller Anlagen, für die die TA Lärm gilt

Nach TA Lärm Ziffer 3.2.1 braucht eine Vorbelastung in dem zu beurteilenden Gebiet nicht ermittelt zu werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.



Unbeschadet der Regelung in Absatz 2 der Ziffer 3.2.1 soll für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

**Verkehrsgeräusche**

Fahrgeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei Aus- und Einfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung des Beurteilungspegels zu erfassen und zu beurteilen.

Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Ziffer 6.1 der TA Lärm, Buchstaben c) bis f), sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

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

Die Immissionsgrenzwerte betragen nach der 16. BImSchV in:

WOHNGBIETEN	tags 59 dB(A)	nachts 49 dB(A)
MISCHGBIETEN	tags 64 dB(A)	nachts 54 dB(A)

Die Zu- und Abfahrt zum Hochschulgelände erfolgen über die Marker Allee.



### 2.3 Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV

Bei dem Bau oder einer wesentlichen Änderung von öffentlichen Verkehrswegen wird die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) angewendet. Gemäß 16. BImSchV § 1 Absatz 2 ist eine Änderung unter anderem wesentlich, wenn

- eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr baulich erweitert wird oder
- durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärm um mindestens 3 dB(A) oder auf mindestens 70 dB(A) zur Tageszeit und auf mindestens 60 dB(A) zur Nachtzeit erhöht wird.

Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 dB(A) zur Tageszeit und mindestens 60 dB(A) zur Nachtzeit durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird.

Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel die gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet. In § 2 Abs. 1 werden folgende einzuhaltende Immissionsgrenzwerte aufgeführt:

- 1) bei REINEN WOHNGBIETEN (WR) und bei ALLGEMEINEN WOHNGBIETEN (WA)

<i>tagsüber</i>	59 dB(A)
<i>nachts</i>	49 dB(A)

### 2.4 Minderung der Lärmbelastung an bestehenden Straßen, VLärmSchR 97

Lärmschutz an bestehenden Straßen (Lärmsanierung) wird als freiwillige Leistung auf der Grundlage haushaltsrechtlicher Regelungen gewährt, und zwar unter der Voraussetzung, dass die folgenden, im Bundeshaushalt festgelegten Beurteilungspegel überschritten werden:

- 1) bei REINEN WOHNGBIETEN (WR) und bei ALLGEMEINEN WOHNGBIETEN (WA)

<i>tagsüber</i>	70 dB(A)
<i>nachts</i>	60 dB(A)

### 3 Beschreibung der Emissionsansätze

Im Rahmen der Bauleitplanung war zur Konfliktvermeidung die gewerbliche Lärmbelastung durch die geplante Fachhochschule und die dem Vorhaben zuzuordnenden Stellplätze auf die umliegende schutzbedürftige Nutzung zu beurteilen. In den Berechnungen sind als relevante Geräuschquellen die Emissionen der Stellplatzanlage, die Anlieferungsvorgänge sowie die Schallabstrahlungen der außerhalb des Gebäudes befindlichen haustechnischen Aggregate zu berücksichtigen. Die Schallabstrahlung der übrigen Baukörper in geschlossener Bauform wie z. B. Mensa, Hörsäle etc. ist von untergeordneter Bedeutung.

#### 3.1 Parkplätze

Für die geplante Fachhochschule stehen im 1. Bauabschnitt auf dem westlich geplanten ebenerdigen Parkplatz insgesamt 338 Stellplätze zur Verfügung. Die Zu- und Abfahrt des Parkplatzes ist im Norden über die Marker Allee geplant. Im 2. Bauabschnitt ist es vorgesehen, den bestehenden ebenerdigen Parkplatz um 2 Parkebenen zu erweitern. Durch die je Parkdeck geplanten 152 Stellplätze kann so eine Stellplatzkapazität von insgesamt 574 Stellplätzen erreicht werden. Der ebenerdige Parkplatz soll dabei nur teilweise überbaut werden. Die Auf- und Abfahrten der Park Ebenen erfolgen dabei in Verlängerung der bestehenden Zufahrt zur Marker Allee.

Im Rahmen der Prognose sind Pkw-Parkvorgänge der Studenten und Mitarbeiter zu berücksichtigen. Als Berechnungsgrundlage wird die für das Vorhaben durchgeführte Verkehrsuntersuchung aus dem Jahr 2009 berücksichtigt. Gemäß verkehrlicher Untersuchung wird die Fachhochschule innerhalb des Tageszeitraumes (6<sup>00</sup> bis 22<sup>00</sup> Uhr) von insgesamt 759 Fahrzeugen angefahren. Zusätzlich ist täglich von ca. 16 Ver- und Entsorgungsfahrzeugen auszugehen.

Für die Nutzung des Parkplatzes mit 338 Stellplätzen (1. Bauabschnitt) ergibt sich bei einer täglichen Bewegungshäufigkeit von 1.518 Pkw-Bewegungen (Ziel- und Quellverkehr der Studenten- und Mitarbeiterfahrzeuge) eine Frequentierung von 0,28 Bewegungen je Stellplatz und Stunde bezogen auf einen Beurteilungszeitraum von 16 Stunden. Für das Parkdeck mit 574 Stellplätzen (2. Bauabschnitt) ergibt sich bei einer täglichen Bewegungshäufigkeit von 1.518 Pkw-Bewegungen (Ziel- und Quellverkehr der Studenten- und Mitarbeiterfahrzeuge) eine

Frequentierung von 0,165 Bewegungen je Stellplatz und Stunde bezogen auf einen Beurteilungszeitraum von 16 Stunden.

**Berechnungsverfahren Parkplatz/Parkebenen**

Die Berechnung der von Parkplätzen abgestrahlten Schalleistungspegel erfolgt für den Normalfall gemäß dem so genannten zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007) nach

$$L_{WATm} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B \cdot N) \quad \text{in dB(A)}$$

mit

$$K_D = 2,5 \cdot \lg (f \cdot B - 9) \quad \text{in dB(A)}$$

Hierbei ist

- L<sub>w0</sub>**= 63 dB(A) der Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde
- K<sub>PA</sub>** der Zuschlag für Parkplatzart
- K<sub>I</sub>** der Zuschlag für die Impulshaltigkeit (nur für das zusammengefasste Verfahren)
- K<sub>D</sub>** der Zuschlag zur Berücksichtigung der durchfahrenden Kfz
- K<sub>StrO</sub>** der Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen nach Abschnitt 8.2.1 der Studie
- N** die Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde)
- B** die Bezugsgröße (z. B. Nettoverkaufsfläche in m<sup>2</sup>, Anzahl der Stellplätze, Netto-Gastraumfläche in m<sup>2</sup> oder Anzahl der Betten)
- f** die Anzahl der Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße

Die nach der Parkplatzlärmstudie unter Berücksichtigung der angegebenen Bewegungshäufigkeiten berechneten Schalleistungspegel **L<sub>WATm</sub>** in dB(A) sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst. Die Stellplätze werden bei den Berechnungen als Flächenquellen berücksichtigt.



Bez.	Bezugsgröße B	Wert für B in m <sup>2</sup> bzw. Anzahl	N <sub>r</sub>	N <sub>w</sub>	K <sub>PA</sub>	K <sub>l</sub>	K <sub>D</sub>	K <sub>Stro</sub>	L <sub>WAtm Tag</sub>
			[h <sup>-1</sup> ]	[h <sup>-1</sup> ]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
BA1	Anzahl der Stellplätze	338	0,28		0	4	6,3	0	<b>93.1</b>
BA2	Parkebene 0	270	0,17		0	4	6,0	0	<b>89.5</b>
BA2	Parkebene 1	152	0,17		0	4	5,4	0	<b>86.4</b>
BA2	Parkebene 1	152	0,17		0	4	5,4	0	<b>86.4</b>

### 3.2 Ermittlung des Innenschallpegel je Parketage

In einem zweiten Berechnungsschritt wird der Einfluss der Begrenzungsflächen des Parkhauses rechnerisch berücksichtigt. Anhand der Näherungsformel der Richtlinie VDI 2571 Schallabstrahlung von Industriebauten lässt sich unter Zugrundelegung des Schalleistungspegels der Park- und Durchfahrflächen, der Raumgeometrie und der Absorptionseigenschaften der Begrenzungsflächen der Innenpegel je Parketage wie folgt bestimmen:

$$L_i = L_w + 14 + 10 \lg (T/V) = L_w + 14 + 10 \lg (0,16/A) \quad \text{in dB(A)}$$

mit

$$L_w = L_w'' + 10 \lg (S/S_0) \quad \text{in dB(A)}$$

Hierbei ist

- L<sub>i</sub>**            der Innenschallpegel in dB(A)
- L<sub>w</sub>**            der Schalleistungspegel in dB(A)
- S**                die abstrahlende Fläche (Park- und Durchfahrverkehr) in m<sup>2</sup>
- S<sub>0</sub>**            Bezugsfläche, S<sub>0</sub> = 1 m<sup>2</sup>
- L<sub>w''</sub>**           flächenbezogener Schalleistungspegel



- T**            Nachhallzeit in Sekunden,  $T = 0,16 V/A$   
**V**            Raumvolumen in  $m^3$   
**A**            äquivalente Absorptionsflächen in  $m^2$

Die ermittelten Schalldruckpegel vor den Außenbauteilen der jeweiligen Parketage nach dem Berechnungsverfahren der VDI 2571 sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Durch den Betreiber ist es vorgesehen, das Parkdeck komplett offen zu realisieren.

<b>Berechnung des Innenpegels in Parkhäusern je Parketage</b> nach der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage, 2007)			
	Tag	Nacht	ung. Nachtstunde
Schalleistungspegel $L_{WAT}$ in dB(A) (berechnet nach Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie):	<b>86.4</b>		
Abmessungen der Parketage :	Breite	40 m	
	Länge	120 m	
	Höhe	2.8 m	
Raumvolumen des Parkdecks:		13440 $m^3$	
Absorptionseigenschaft der Begrenzungsflächen:	Fläche	Absorptions- koeffizient $\alpha$	äquivalente Absorptionsfläche der Teilflächen $A_i$
	Boden	0.03	144.0 $m^2$
	Decke	0.03	144.0 $m^2$
	Längswand 1	1	336.0 $m^2$
	Längswand 2	1	336.0 $m^2$
	Querwand 1	1	112.0 $m^2$
	Querwand 2	1	112.0 $m^2$
<b>Äquivalente Absorptionsfläche A:</b>			<b>1184.0 <math>m^2</math></b>

<b>Berechnung des Innenpegels in Parkhäusern je Parketage</b> nach der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage, 2007)			
	Tag	Nacht	ung. Nachtstunde
Innenpegel $L_{p,in}$ in dB(A) (berechnet nach Abschnitt 8.4.2 der Parkplatzlärmstudie):	<b>61.7</b>		

### 3.3 Schallabstrahlung der Außenflächen des Parkhauses

Die Berechnung der Schalleistung, die von Außenflächen eines Gebäudes ins Freie abgestrahlt wird, erfolgt nach DIN EN 12354, Teil 4 SCHALLÜBERTRAGUNG VON RÄUMEN INS FREIE. Die Schallabstrahlung hängt insbesondere vom Schalldruckpegel vor der Innenseite der Außenfläche und dem Schalldämmmaß der Außenfläche in Verbindung mit der Größe der abstrahlenden Flächen ab.

Der Schalleistungspegel  $L_W$  einer Ersatzschallquelle für einzelne oder zusammengefasste Bauteile einer Gebäudehülle wie Wände, Dach, Fenster, Türen oder Öffnungsflächen berechnet sich nach dieser Norm wie folgt:

$$L_W = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \cdot \log\left(\frac{S}{S_0}\right) \quad \text{in dB}$$

Hierbei ist

- $L_W$  der Schalleistungspegel der Ersatzschallquelle in dB
- $L_{p,in}$  der Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite des Außenbauteils oder der Bauteilgruppe in dB
- $R'$  das Bauschalldämmmaß des jeweiligen Bauteils oder der Bauteilgruppe in dB
- $C_d$  der Diffusitätstherm für das Innenschallfeld am Bauteil oder an der Bauteilgruppe in dB
- $S$  die Fläche des Bauteils oder der Bauteilgruppe in  $m^2$
- $S_0$  die Bezugsfläche (1  $m^2$ )



Das Bauschalldämmmaß **R'** für eine Bauteilgruppe ergibt sich aus den Kennwerten der einzelnen Bauteile nach folgender Beziehung:

$$R' = -10 \cdot \log \left[ \sum_{i=1}^m \frac{S_i}{S} \cdot 10^{-R_i/10} + \sum_{i=m+1}^{m+n} \frac{A_0}{S} \cdot 10^{-D_{n,e,i}/10} \right] \text{ in dB}$$

Hierbei ist

- R<sub>i</sub>**            das Schalldämmmaß des Bauteils i in dB
- S<sub>i</sub>**             die Fläche des Bauteils i in m<sup>2</sup>
- D<sub>n,e,i</sub>**        die Norm-Schallpegeldifferenz des (kleinen) Bauteils i in dB
- A<sub>0</sub>**            die Bezugsabsorptionsfläche in m<sup>2</sup> (**A<sub>0</sub>** = 10 m<sup>2</sup>)
- m**             die Anzahl großer Bauteile in der Bauteilgruppe
- n**             die Anzahl kleiner Bauteile in der Bauteilgruppe

Der Wert des Diffusitätstherms **C<sub>d</sub>** ist abhängig von der Diffusität des Schallfeldes im Gebäudeinneren und von der raumseitigen Absorption des betrachteten Bauteils oder der Bauteilgruppe in der Gebäudehülle. Der Diffusitätstherm nimmt dabei folgende Werte an:

Situation	C <sub>d</sub> in dB
Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Schallfeld) vor reflektierender Oberfläche	-6
Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Schallfeld) vor absorbierender Oberfläche	-3
Große, flache oder lange Hallen, viele Schallquellen (durchschnittliches Industriegebäude) vor reflektierender Oberfläche	-5
Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor reflektierender Oberfläche	-3
Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor absorbierender Oberfläche	0

Aufgrund des Berechnungsergebnisses für die im Bauabschnitt 2 geplante Parkpalette wird im Rahmen der Minderungsmaßnahmen die westliche Fassade (Ausrichtung Nachbar) mit



Wetterschutzlamellen versehen. Das Bauschalldämmmaß der verwendeten Wetterschutzlamellen wird wie folgt frequenzabhängig in den Berechnungen berücksichtigt.

Bauteil	Bau-Schalldämm-Maße $R_i$ in dB							$R_{w,i}$ in dB
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	
<b>Wandkonstruktionen</b>								
Wetterschutzlamellen	1.0	3.0	4.0	4.0	6.0	6.0	7.0	6.0

### 3.4 Pkw-Fahrbewegungen

Mit Verweis auf den Anhang A.2.2 der TA Lärm wird für Verkehrsvorgänge von Pkw auf Betriebsgrundstücken die in Nummer 7.4 Abs. 3 genannte Vorschrift RICHTLINIEN FÜR DEN LÄRMSCHUTZ AN STRABEN RLS 90 herangezogen. Nach dem Berechnungsverfahren der RLS 90 ergibt sich für eine maßgebende stündliche Verkehrsstärke  $M$  von 1 Pkw-Fahrbewegung/h bei einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h<sup>1</sup>, einem Lkw-Anteil  $p$  von 0% und einer Korrektur für die Straßenoberfläche  $D_{StrO}$  von 0 dB (Asphaltbelag o.ä.) ein Emissionspegel  $L_{m,E}$  in 25 m Abstand von der Fahrbahnmitte von 28,5 dB(A). Aus diesem Emissionspegel leitet sich ein Schalleistungspegel  $L_{WA}$  für eine Pkw-Vorbeifahrt von 92 dB(A) ab. Für die beschleunigte Abfahrt von Pkw wird nach der Parkplatzlärmstudie ein Schalleistungspegel von 92,5 dB(A) bei einer Einwirkzeit von 5 Sekunden angesetzt.

Bei der Emissionsberechnung sind ggf. noch Korrekturen für von Asphaltbelägen abweichenden Fahrbahnoberflächen ( $D_{StrO}$  nach Tabelle 4 der RLS 90) und für Steigungen und Gefälle > 5% ( $D_{Stg}$  nach Formel 9 der RLS 90) zu berücksichtigen.

Im vorliegenden Fall sind die Fahrwege mit einer ebenen Oberfläche ausgeführt. Hierfür ist keine Korrektur  $D_{StrO}$  nach RLS 90 zu berücksichtigen. Die Fahrwege auf den Rampen weisen Steigungs- bzw. Gefällestrecken mit Neigungen von ca. 10 % auf. Die erhöhte Geräuschemission auf diesen Teilstrecken wird durch den Zuschlag  $D_{Stg}$  nach den RLS-90 mit 3 dB berücksichtigt.

<sup>1</sup> Das Berechnungsverfahren der RLS 90 legt eine Geschwindigkeit von mind. 30 m/h als untere Grenze fest.

### Kurzzeitige Geräuschspitzen

Spitzenpegel von Einzelereignissen werden durch das Schlagen von Türen, das Motorstarten oder das Schließen von Heck- bzw. Kofferraumdeckeln verursacht. Hierfür ist mit Schalleistungspegeln von bis zu  $L_{WAmax} = 99,5$  dB(A) zu rechnen.

### 3.5 Lkw- Vorbeifahrgeräusche

Mit Verweis auf den Anhang A.2.2 der TA Lärm wird für Verkehrsvorgänge von Lkw auf Betriebsgrundstücken die in Nummer 7.4 Abs. 3 genannte Vorschrift RICHTLINIEN FÜR DEN LÄRMSCHUTZ AN STRABEN RLS 90 herangezogen. Nach dem Berechnungsverfahren der RLS 90 ergibt sich für eine maßgebende stündliche Verkehrsstärke  $M$  von 1 Lkw-Fahrbewegung/h bei einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h<sup>2</sup>, einem Lkw-Anteil  $p$  von 100% und einer Korrektur für die Straßenoberfläche  $D_{strO}$  von 0 dB (Asphaltbelag o.ä.) ein Emissionspegel  $L_{m,E}$  in 25 m Abstand von der Fahrbahnmitte von 41,5 dB(A). Aus diesem Emissionspegel leitet sich ein Schalleistungspegel  $L_{WA}$  für eine Lkw-Vorbeifahrt von 105 dB(A) ab.

Dieser Emissionspegel korrespondiert mit dem in der EG-Richtlinie 70/157/EWG, zuletzt geändert durch EG-Richtlinie 2007/34/EG vom 14. Juni 2007, vorgegebenen Emissionsgrenzwert für Fahrzeuge mit einer Antriebsleistung  $\geq 150$  kW. Für Fahrzeuge mit einer Antriebsleistung zwischen 75 kW und 150 kW liegt der Grenzwert demgegenüber um 2 dB, für Fahrzeuge mit einer Antriebsleistung  $< 75$  kW um 3 dB niedriger.

---

<sup>2</sup> Im TECHNISCHEN BERICHT ZUR UNTERSUCHUNG DER LKW- UND LADEGERÄUSCHE AUF BETRIEBSGELÄNDEN VON FRACHTZENTREN, AUSLIEFERUNGSLAGERN UND SPEDITIONEN der Hessischen Landesanstalt für Umwelt (1995) wurde eine mittlere Fahrtgeschwindigkeit auf Betriebsgeländen von 22 km/h festgestellt. Das Berechnungsverfahren der RLS 90 legt eine Geschwindigkeit von mindestens 30 m/h als untere Grenze fest.

In der schalltechnischen Prognose werden entsprechend den o.g. Ausführungen folgende Schallleistungspegel für die Vorbeifahrgeräusche von Lkw angesetzt:

Lkw-Antriebsleistung < 75 kW	$L_{WA} = 102 \text{ dB(A)}$
$\geq 75 \text{ kW}$ und < 150 kW	$L_{WA} = 103 \text{ dB(A)}$
$\geq 150 \text{ kW}$	$L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$

Bei der Emissionsberechnung sind ggf. noch Korrekturen für von Asphaltbelägen abweichenden Fahrbahnoberflächen ( $D_{Stro}$  nach Tabelle 4 der RLS 90) und für Steigungen und Gefälle > 5% ( $D_{Stg}$  nach Formel 9 der RLS 90) zu berücksichtigen.

Entsprechend den örtlichen Gegebenheiten sind im vorliegenden Fall diese Korrekturen nicht erforderlich.

### 3.6 Weitere Lkw-Geräusche

Zur Bestimmung der weiteren Geräuschemissionen von Lkw werden der TECHNISCHE BERICHT ZUR UNTERSUCHUNG DER LKW- UND LADEGERÄUSCHE AUF BETRIEBSGELÄNDEN VON FRACHTZENTREN, AUSLIEFERUNGLAGERN UND SPEDITIONEN der Hessischen Landesanstalt für Umwelt (1995) und die PARKPLATZLÄRMSTUDIE des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007) herangezogen. In diesen Berichten werden u. a. folgende Emissionsdaten genannt:

#### Rangiergeräusche

Nach der o. g. Untersuchung sind Rangiervorgänge ggf. zusätzlich zu den Zufahrtsstrecken gesondert zu berücksichtigen. Dabei ist ein Schalleistungspegel während des Rangierens in Höhe von  $L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$  unabhängig von der Motorleistung anzusetzen.

Bei einer mittleren Rangierdauer von 2 Minuten pro Lkw berechnet sich ein Schalleistungspegel für einen Rangiervorgang je Stunde von  $L_{WA,1h} = 84 \text{ dB(A)}$ .

### Lkw-Halte- und Startvorgänge

Haltevorgänge (Ladebordwände öffnen/schließen, Geräuschimpulse von Druckluftbremsen, erhöhter Leerlauf vor der Rampe) und Lkw-Startvorgänge (Motor-Anlassen, Türen schlagen, Geräuschimpulse von Druckluftbremsen, Leerlauf und Anfahrt) werden mit folgenden Schallleistungspegeln für einen Vorgang pro Stunde angesetzt:

$L_{WA,1h} = 85 \text{ dB(A)}$	für einen Haltevorgang
$L_{WA,1h} = 82 \text{ dB(A)}$	für einen Startvorgang
$L_{WA,1h} = 87 \text{ dB(A)}$	für einen Start- und Haltevorgang

### Fahrzeuggebundene Kühlaggregate

Während der Ladevorgänge ist im Bereich der Laderampe mit Betriebsgeräuschen von fahrzeuggebundenen Kühlaggregaten zu rechnen. Im Rahmen der Untersuchungen zur PARKPLATZLÄRMSTUDIE wurde die Schallabstrahlung von Kühlaggregaten mit Otto- bzw. Dieselmotoren messtechnisch erhoben. Dabei wurde ein mittlerer Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$  ermittelt.

In diesem Fall wird angenommen, dass während der Anlieferung im Zeitraum von 7<sup>00</sup> bis 20<sup>00</sup> Uhr bei einem Kühl-Lkw ein Kühlaggregat über eine Zeitspanne von 15 Minuten betrieben wird.

### Ladevorgänge an der Laderampe

Die Warenanlieferung für den Frischedienst, die Fleischwaren, Getränke und Backwaren wird mit den in Kapitel 3 beschriebenen Häufigkeiten berücksichtigt.

Es wird angenommen, dass die angelieferten Waren mit Ausnahme der Backwaren auf Paletten von den Lkw abgeladen werden. Die Verladung der Paletten erfolgt mittels Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwände an Außenrampen oder vergleichbaren Umgebungen.

Für diese Art der Verladung werden folgende Schallleistungspegel für einen Vorgang (d. h. Überfahren der Ladebordwand) pro Stunde angesetzt:

$L_{WA,1h} = 84,0 \text{ dB(A)}$	Palettenhubwagen „voll von Lkw“
$L_{WA,1h} = 85,2 \text{ dB(A)}$	Palettenhubwagen „leer auf Lkw“

Somit ergibt sich für die Entladung einer Palette ein Schallleistungspegel von

$$L_{WA,1h} = 87,7 \text{ dB(A)}.$$

Die Backwaren werden in der Regel auf Rollcontainern mit Gummirollen von Klein-Lkw entladen. Die Verladung erfolgt an einer Außenrampe oder vergleichbaren Umgebungen.

Für diese Art der Verladung werden folgende Schallleistungspegel für einen Vorgang (d. h. Überfahren der Ladebordwand) pro Stunde angesetzt:

$L_{WA,1h} = 77,4 \text{ dB(A)}$	Rollcontainer „voll von Lkw“
$L_{WA,1h} = 77,8 \text{ dB(A)}$	Rollcontainer „leer auf Lkw“

Somit ergibt sich für die Entladung eines Rollcontainers ein Schallleistungspegel von

$$L_{WA,1h} = 80,6 \text{ dB(A)}.$$

Bei den Emissionspegelberechnungen werden folgende Anzahlen von zu entladenen Paletten und Rollcontainern und Schallleistungspegel je Lkw berücksichtigt:

10 Paletten	$L_{WA,1h} = 97,7 \text{ dB(A)}$
10 Rollcontainer	$L_{WA,1h} = 90,6 \text{ dB(A)}$

### 3.7 Geräusche beim Aufnehmen und Absetzen von Containern

Die Geräusche beim Aufnehmen und Absetzen von Abrollcontainern mit einem Hakenlift-System werden nach dem TECHNISCHEN BERICHT ZUR UNTERSUCHUNG DER GERÄUSCHEMISSIONEN VON ANLAGEN ZUR ABFALLBEHANDLUNG UND -VERWERTUNG SOWIE KLÄRANLAGEN der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie angesetzt.

Hiernach werden folgende Schallleistungspegel für einen Vorgang angegeben:

$L_{WA} = 107 \text{ dB(A)}$	für das Aufnehmen eines Containers
$L_{WA} = 109 \text{ dB(A)}$	für das Absetzen eines Containers

Bei einer durchschnittlichen Dauer eines Aufnahme- bzw. Absetzvorgangs von 1 Minute ergibt sich für einen Containerwechsel ein auf eine Stunde bezogener Schallleistungspegel von

$L_{WA,1h} = 93,3 \text{ dB(A)}$ .
------------------------------------

### Kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen

Kurzzeitige Geräuschspitzen beim Absetzen oder Aufnehmen von Abrollcontainern werden nach dem o. g. technischen Bericht mit einem Maximal-Schallleistungspegel von  $L_{WA,max} = 123 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

### 3.8 Zusatzverkehre auf öffentlichen Verkehrsflächen

Nach Aussagen des Stadtplanungsamtes (Verkehrsplanung) der Stadt Hamm ergab eine im September 2009 auf der Marker Alle durchgeführte Verkehrszählung eine durchschnittliche Verkehrsbelastung von 9.600 KFZ/24h mit einem Schwerlastverkehrsanteil von 2%.

Das Verkehrsaufkommen von Hochschulen wird vorwiegend durch die Anzahl der Auszubildenden und zu einem geringeren Teil durch die Zahl der Beschäftigten bestimmt. Für die Festlegung der verkehrlich relevanten Bestimmungsgrößen des Zusatzverkehrs wurde neben den vom Auftraggeber bereitgestellten Daten auch die praxisnahe Fachliteratur herangezogen.

Die Anzahl der Auszubildenden und Beschäftigten ist lt. Fachliteratur näherungsweise proportional zur Geschossnutzfläche. Dabei werden folgende Größenordnungen genannt:

Auszubildende :            4 – 8 Studenten je 100 m<sup>2</sup> BGF      → Mittelwert 6 Studenten je 100 m<sup>2</sup>  
Beschäftigte:              0,5 – 1 Beschäftigter je 100 m<sup>2</sup> BGF → Mittelwert 0,75 Besch. je 100 m<sup>2</sup>

In den aktuellen Datenvorgaben werden vom Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW (BLB) für den Standort Hamm der Hochschule Hamm/Lippstadt folgende Daten angegeben:

- 1.250 Studienplätze
- ca. 2.000 eingeschriebene Studenten (durch Mehrfachbelegung)
- durchschnittliche tägliche Präsenz: 1.500 Studenten
- Beschäftigte: 184 Vollzeitäquivalenz-Kräfte entsprechend 246 Beschäftigten insgesamt.

Für die Ermittlung des planungsrelevanten Verkehrsaufkommens ist die Anzahl der täglich anwesenden Studenten und Beschäftigten von Bedeutung.

Für das Verkehrsaufkommen der Studenten gibt die Fachliteratur (vgl. Bosserhoff) einen Wert von 2,0 - 3,0 Wegen pro Tag an; zur Verkehrsmittelwahl eine Bandbreite für den MIV-Anteil von 50 bis 80 %. Eine genauere Betrachtung liefert eine Studentenbefragung der FH Bochum aus dem Jahre 2006. Dort wurden für den MIV (Selbstfahrer und Mitfahrer) ein Anteil von 49,4 %, für den ÖPNV (einschließlich P+R) ein Anteil von 45,2 %, für das Fahrrad 1,2 % und für reine Fußwege 4,2 % ermittelt.

Diese Zahlen sind nicht unmittelbar auf die Stadt Hamm zu übertragen. Hier beträgt der durchschnittliche MIV-Anteil etwa 60 %, der Radverkehrsanteil liegt mit 17 % deutlich höher als in anderen Ruhrgebietsstädten, der ÖPNV-Anteil mit ca. 11 % deutlich niedriger als in Bochum, wo die FH mit der Stadtbahn erreichbar ist.

Aufgrund der vergleichsweise großen Entfernungen innerhalb der Flächenstadt Hamm spielt lokal das motorisierte Zweirad eine größere Rolle, während der Fußverkehr eher unterdurchschnittlich ausfällt.

Für Studenten und Beschäftigte werden folgende Verkehrsmittelanteile angesetzt.

**Tabelle 3.7.1:** Verkehrsmittelanteile im Studenten- und Beschäftigtenverkehr.

	Verkehrsanteile	
	Studenten	Beschäftigte
MIV (Pkw)	50 %	60 %
Besetzungsgrad (Pers./Pkw)	1,2	1,1
ÖPNV	25 %	18 %
Fahrrad	20 %	17 %
motorisiertes Zweirad	2,5 %	2,5 %
zu Fuß	2,5 %	2,5 %



Aus den beschriebenen Eingangsgrößen für die erwarteten Personenzahlen und Verhaltenscharakteristika ergibt sich dann die Menge des Zusatzverkehrs je Lastrichtung (Ziel- bzw. Quellverkehr) im Normalfall wie folgt:

**Tabelle 3.7.2:** Tagesverteilung im Beschäftigten- und Ausbildungsverkehr – Pkw-Verkehr

Tageszeit	Beschäftigtenverkehr				Ausbildungsverkehr				Gesamtverkehr	
	Ziel [%]	Quell [%]	Ziel [Kfz/h]	Quell [Kfz/h]	Ziel [%]	Quell [%]	Ziel [Kfz/h]	Quell [Kfz/h]	Ziel [Kfz/h]	Quell [Kfz/h]
4.00 - 5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.00 - 6.00	7,8	-	10	-	3,0	-	19	-	<b>29</b>	-
6.00 - 7.00	22,1	2,8	30	4	4,5	-	28	-	<b>58</b>	<b>4</b>
7.00 - 8.00	28,7	4,3	39	6	37,0	-	231	-	<b>270</b>	<b>6</b>
8.00 - 9.00	8,7	5,1	12	7	21,0	-	131	-	<b>143</b>	<b>7</b>
9.00 - 10.00	1,8	3,4	2	5	11,0	-	69	-	<b>71</b>	<b>5</b>
10.00 - 11.00	1,0	3,3	1	4	4,5	-	28	-	<b>29</b>	<b>4</b>
11.00 - 12.00	0,6	2,4	1	3	1,5	6,0	9	38	<b>10</b>	<b>41</b>
12.00 - 13.00	5,1	13,0	7	17	1,5	11,0	9	69	<b>16</b>	<b>86</b>
13.00 - 14.00	13,2	12,0	18	16	3,0	18,5	19	116	<b>37</b>	<b>132</b>
14.00 - 15.00	5,2	6,1	7	8	1,5	8,0	9	50	<b>16</b>	<b>58</b>
15.00 - 16.00	1,7	6,9	2	9	2,0	7,5	13	47	<b>15</b>	<b>56</b>
16.00 - 17.00	1,6	11,8	2	16	0,0	12,5	0	78	<b>2</b>	<b>94</b>
17.00 - 18.00	1,6	14,0	2	19	5,0	8,5	32	53	<b>34</b>	<b>72</b>
18.00 - 19.00	0,9	6,9	1	9	4,5	5,0	28	31	<b>29</b>	<b>40</b>
19.00 - 20.00	-	4,5	-	6	-	5,5	-	34	-	<b>40</b>
20.00 - 21.00	-	3,5	-	5	-	9,5	-	59	-	<b>64</b>
21.00 - 22.00	-	-	-	-	-	4,0	-	25	-	<b>25</b>
22.00 - 23.00	-	-	-	-	-	2,5	-	16	-	<b>16</b>
23.00 - 24.00	-	-	-	-	-	1,5	-	9	-	<b>9</b>
<b>Σ</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>134</b>	<b>134</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>625</b>	<b>625</b>	<b>759</b>	<b>759</b>

Zusätzlich zu den durch die Studenten und Mitarbeiter verursachten Zusatzverkehren ist bei dem geplanten Betrieb mit Ver- und Entsorgungsverkehr zu rechnen. Im Folgenden sind die seitens der Hochschule genannten Verkehrsaufkommen genannt.

Die folgenden Zahlen werden für den Vollausbau in den Neubauten geschätzt:

**Versorgung:**

Paketdienste:	ca. 8 Anlieferungen	täglich	Transporter
	ca. 1 Anlieferung	täglich	Klein-LKW (bis 7,5t)
Techniker:	ca. 3 Anfahrten	täglich	PKW/Transporter
Möbel, Geräte, Papier etc.:	ca. 3 Anlieferungen	wöchentlich	Klein-LKW (bis 7,5t)
	ca. 1 Anlieferung	wöchentlich	LKW (bis 40t)
Mensa:	ca. 3 Anlieferungen	täglich	Klein-LKW (bis 7,5t)
	ca. 1 Anlieferung	täglich	LKW (bis 40t)
Technische Gase/Chemikalien:	ca. 3 Anlieferungen	wöchentlich	LKW

(bis 40t) **Entsorgung:**

Müll:	ca. 1 Anfahrt	täglich	LKW (bis 40t)
	ca. 2 Anfahrten	täglich	Traktor
Mensa:	ca. 1 Anfahrt	täglich	LKW (bis 40t)
Technische Gase/Chemikalien:	ca. 2 Anfahrten	wöchentlich	LKW (bis 40t)

Maßgeblich für schalltechnische Berechnungen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90 ist die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke aller Tage des Jahres DTV in Kfz/24h. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf den Straßen wird entsprechend ihrer Ausweisung berücksichtigt. Steigungen oder Gefälle über 5 % liegen bei den bestehenden Straßen nicht vor.



In der nachfolgenden Tabelle sind die durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken **DTV**, Lkw-Anteile **p**, zul. Höchstgeschwindigkeiten **v<sub>zul.</sub>** und Emissionspegel für den Tageszeitraum (**L<sub>m,E,T</sub>** in dB(A)) und für den Nachtzeitraum (**L<sub>m,E,N</sub>** in dB(A)) zusammengefasst.

**Tabelle 3.7.3:** Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken (DTV) und Emissionspegel im Ist- und Planzustand

<b>Straßenbezeichnung</b>	<b>DTV 2009</b>	<b>M Tag</b>	<b>p<sub>T</sub> %</b>	<b>M Nacht</b>	<b>p<sub>N</sub> %</b>	<b>V<sub>zul.</sub> km/h Lkw</b>	<b>V<sub>zul.</sub> km/h Pkw</b>	<b>L<sub>m,E</sub> Tag dB(A)</b>	<b>L<sub>m,E</sub> Nacht dB(A)</b>
Marker Allee	9,600	576	2,0	76,8	2,0	50	50	<b>59,9</b>	<b>51,1</b>
Zusatzverkehr Fachhochschule Pkw	759	82	-	2	-	50	50	<b>49,8</b>	<b>33,7</b>
Zusatzverkehr Fachhochschule Lkw	32	2	100	-	100	50	50	<b>47,3</b>	-

Hierbei ist

- DTV** die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24 h
- M** maßgebliche stündliche Verkehrsstärke Kfz/h
- p<sub>T/N</sub>** der prozentuale Anteil des Schwerverkehrs am durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen in %
- v<sub>zul.</sub>** die für den betreffenden Straßenabschnitt zulässige Höchstgeschwindigkeit in km/h für Pkw und Lkw, jedoch mindestens 30 km/h und höchstens 80 km/h für Lkw und 130 km/h für Pkw
- L<sub>m,E,T</sub>** der Emissionspegel für die Tageszeit von 06<sup>00</sup> bis 22<sup>00</sup> Uhr in dB(A), berechnet auf der Grundlage der **DTV**
- L<sub>m,E,N</sub>** der Emissionspegel für die Nachtzeit von 22<sup>00</sup> bis 06<sup>00</sup> Uhr in dB(A), berechnet auf der Grundlage der **DTV**

## 4 Ermittlung und Beurteilung der Schallimmissionen

### 4.1 Beschreibung des Berechnungsverfahrens

Zur Ermittlung der Geräuschimmissionen werden die in Abschnitt 3 beschriebenen Untersuchungsgrundlagen für den Tageszeitraum (6<sup>00</sup> bis 22<sup>00</sup> Uhr), Bauabschnitt 1/2 wie folgt berücksichtigt.

#### **Tageszeit (06<sup>00</sup>-22<sup>00</sup> Uhr)**

- 1.518 Pkw-Bewegungen auf den Stellplätzen (ebenerdig oder Parkpalette)
- 4 Anlieferungsfahrzeuge, Kühl-Lkw  $\geq 105$  kW zur Mensa
- Je Lkw Entladung 10 Rollcontainer, 10 Paletten
- 4 Entsorgungsfahrzeuge, Lkw  $\geq 105$  kW zur Mensa/Müllcontainer
- Wechsel von 3 Müllcontainern im Bereich der Müllcontainer
- 6 Anlieferungsfahrzeuge, Lkw  $> 105$  kW zur Anlieferung am Holunderweg
- 1 Entsorgungsfahrzeug, Lkw  $\geq 105$  kW zur Anlieferung am Holunderweg
- Je Lkw Entladung 10 Rollcontainer, 10 Paletten

#### **Nachtzeit (22<sup>00</sup>-06<sup>00</sup> Uhr)**

Keine Nutzung

Die Schallausbreitungsberechnung wird mit Oktav-Schallpegeln im Frequenzbereich von 63 Hz bis 4000 Hz, teilweise mit A-bewerteten Schallpegeln für eine Schwerpunktfrequenz von 500 Hz durchgeführt. Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie die Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländeformungen werden berücksichtigt. Die Topografie des Untersuchungsgebietes wird auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen in das Berechnungsmodell eingestellt. Die örtlichen Gegebenheiten wurden im Rahmen eines Ortstermins am 22.09.2010 durch den Berichtersteller besichtigt.

Für die zu beurteilende Geräuschsituation im Einwirkungsbereich wird die Berechnung der einzelnen Schalldruckpegel nach der DIN ISO 9613-2 für den Tageszeitraum und den Nachtzeitraum mit dem Programmsystem SAOS-NP (Version 2008.85) der Kramer Software GmbH durchgeführt:

$$L_{AT}(DW) = L_W + D_C - A \quad \text{in dB(A)}$$

Hierbei ist

- L<sub>AT</sub>(DW)** der A-bewertete Mitwindpegel am Immissionsort
- L<sub>W</sub>** der Schalleistungspegel der Geräuschquelle
- D<sub>C</sub>** die Richtwirkungskorrektur
- A** = **A<sub>div</sub>** + **A<sub>atm</sub>** + **A<sub>gr</sub>** + **A<sub>bar</sub>**
- A<sub>div</sub>** die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
- A<sub>atm</sub>** die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
- A<sub>gr</sub>** die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
- A<sub>bar</sub>** die Dämpfung aufgrund von Abschirmung

Für die Ermittlung des Langzeit-Mittelungspegels **L<sub>AT</sub>(LT)** an den Immissionsorten wird gemäß Formel (6) der Norm DIN ISO 9613-2:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met} \quad \text{in dB(A)}$$

eine meteorologische Korrektur **C<sub>met</sub>** berücksichtigt. Diese meteorologische Korrektur wird gemäß Formeln (21) und (22) der Norm DIN ISO 9613-2 bestimmt:

$$\begin{aligned}
 C_{met} &= C_0 [1 - 10^{*(h_s + h_r)/d_p}] && \text{wenn } d_p > 10^{*(h_s + h_r)} \\
 C_{met} &= 0 && \text{wenn } d_p \leq 10^{*(h_s + h_r)}
 \end{aligned}$$



Hierbei ist

- h<sub>s</sub>** die Höhe der Quelle in Meter
- h<sub>r</sub>** die Höhe des Aufpunktes in Meter
- d<sub>p</sub>** der Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Meter
- C<sub>0</sub>** ein von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie vom Temperaturgradienten abhängiger Faktor in dB

Der meteorologische Faktor **C<sub>0</sub>** berechnet sich gemäß Empfehlungen des Landesumweltamtes LUA NRW vom 1. Mai 1999 wie folgt:

$$C_0 = -10 * \log \left( \sum \frac{p_i}{100} * 10^{-0,1 * \Delta L_i} \right) \text{ in dB}$$

Hierbei ist

- p<sub>i</sub>** die Häufigkeit der Windverteilung in %
- ΔL<sub>i</sub>** die windrichtungsbedingte Pegeldämpfung bei Wind aus den Richtungen des i-ten Sektors

Die Häufigkeit der Kalmen (Windstille) **p<sub>c</sub>** in % wird zu gleichen Teilen auf alle gleichmäßigen Windsektoren verteilt. Die windrichtungsbedingte Pegeldämpfung **ΔL<sub>i</sub>** bei Wind aus den Richtungen des i-ten Sektors, dessen Winkel **α<sub>i</sub>** um den Winkel **ε<sub>i</sub>** von der Mitwindrichtung **β** abweicht, berechnet sich nach:

$$\Delta L_i = 5 - 5 * \cos(\epsilon - 45^\circ * \sin(\epsilon)) \text{ in dB}$$

Dies bedeutet, dass in großer Entfernung im langjährigen Mittel bei Querwind (**ε = 90° / 270°**) eine Dämpfung um 1,5 dB und bei Gegenwind (**ε = 180°**) eine Dämpfung um 10 dB angesetzt wird. Die Windrichtungsverteilung wurde den Daten der Wetterstation Werl entnommen. Die graphische Darstellung der AK-Statistik kann im Anhang eingesehen werden.

Die einzelnen Geräuschquellen mit deren Emissionspegeln und die Parameter der Schallausbreitungsberechnung können dem Anhang entnommen werden. Die von den einzelnen



Emittenten verursachten Schalldruckpegel an den untersuchten Immissionsorten werden in der Spalte  $L_{AT}$  in Abhängigkeit der unterschiedlichen Zeiteinwirkungen (Spalte Einw.-T) jedes einzelnen Emittenten wiedergegeben.

## 4.2 Ergebnisse und Beurteilung

Die energetische Summe aller Schalldruckpegel ( $L_{AT}$ ) ergibt die Beurteilungspegel  $L_{r,T}$  und  $L_{r,N}$  in dB(A) für die Tages- und Nachtzeit:

<b>Immissionsort</b>	<b>IRW<sub>T</sub></b>	<b>L<sub>r,T</sub> BA1</b>	<b>L<sub>r,T</sub> BA2</b>	<b>L<sub>r,T</sub> BA2gemin</b>
IP-Nr./ Bezeichnung, Fassade, Geschoss	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP1 Whs Marker Allee 78, OF, 1.OG	55	54	55	51
IP2 Whs Marker Allee 80, OF, 1.OG	55	45	45	42
IP3 Whs Marker Allee 23, OF, 1.OG	50	45	46	44

Wie die Berechnungen ergeben, werden unter den im Gutachten zugrunde gelegten Annahmen an der angrenzenden schutzbedürftigen Nutzung der Marker Allee die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte zur Tageszeit und zur lautesten Nachtstunde im BA 1, Errichtung eines ebenerdigen Parkplatzes mit 338 Stellplätzen eingehalten. Die im BA 2 geplante Parkpalette ist grundsätzlich ebenfalls umsetzbar. Aufgrund der Nähe zu der östlich befindlichen Wohnbebauung ist jedoch aus Sicht des Immissionsschutzes im Rahmen der Bauausführung folgendes zu beachten:

- Die Zufahrt zu den jeweiligen Ebenen ist an der aktuell geplanten Stelle zu belassen.
- Die Westfassade ist teilweise zu schließen. Dieses kann beispielsweise über das Anbringen von Wetterschutzlamellen erfolgen.
- In Abhängigkeit des verwendeten Materials der Parkpalette ist darauf zu achten, dass keine Körperschallanregung stattfindet. Dieses kann z.B. durch die Entkopplung der Einzelelemente realisiert werden.
- Die Fahrbahnoberflächen sind nach Möglichkeit eben auszuführen.

Mit der Umsetzung der Maßnahmen können die Beurteilungspegel an dem maßgeblichen Wohnhaus um bis zu 4 dB(A) reduziert werden.



Die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen von tagsüber 95/100 dB(A) und nachts 70/100 dB(A) in GEWERBE-/INDUSTRIEGEBIETEN (GE/GI) werden an den untersuchten Immissionsorten deutlich unterschritten.

### Vorbelastung

Von einer relevanten Vorbelastung zur Tageszeit, welche zu einer unzulässigen Überschreitung der Immissionsrichtwerte führt, ist nach Inaugenscheinnahme vor Ort nicht auszugehen. Auf eine Untersuchung wird daher verzichtet.

### Zuzurechnender Fahrverkehr im öffentlichen Verkehrsraum

Die verkehrliche Erschließung des Grundstücks erfolgt mit Anschluss an die Marker Allee und weiter an das übergeordnete Verkehrsnetz.

Das Verkehrsaufkommen der Fachhochschule liegt nach Abschnitt 3 bei ca. 1.152 Pkw-Bewegungen und 32 Lkw-Bewegungen am Tag. Für die Berechnung des Emissionspegels  $L_{m,E}$  nach RLS 90 wird hieraus eine maßgebliche Verkehrsstärke von tagsüber  $M_T = 82$  Bewegungen/h und ein Lkw-Anteil von  $p = 2,7\%$  abgeleitet. Bei einer zulässigen Geschwindigkeit von 50 km/h berechnet sich der Emissionspegel zu

$$L_{m,E} = 51,7 \text{ dB(A)}.$$

Wie die Berechnungen zeigen, liegt der Emissionspegel der jetzigen Verkehrsbelastung bei  $L_{m,E} = 59,9 \text{ dB(A)}$ . Damit werden die für WOHNGBIETE (WA WR) geltenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV von tagsüber 59 dB(A) an den Fassaden in Ausrichtung zur Marker Allee, deren Abstände zur Fahrbahnmitte weniger als 25 m aufweisen, bereits überschritten. Durch die zusätzlich zu erwartenden 759 Fahrzeuge im Quell- und Zielverkehr ergibt sich an den Fassaden der maßgeblichen Immissionsorte in Ausrichtung zur Marker Allee eine Erhöhung des bisherigen Beurteilungspegels um bis zu 1 dB(A).

Aus diesen Ergebnissen lässt sich Folgendes ableiten:

Im Rahmen der Bauleitplanung ist festzustellen, dass die Zusatzverkehre an den maßgeblichen Immissionsorten der Marker Allee zu einer Erhöhung der Immissionspegel um max. 1dB(A) führen. Damit können, sofern nicht geplant ist, die Straße um eine Fahrspur zu verbreitern oder im Einfahrtsbereich eine lichtgesteuerte Kreuzung zu errichten, jegliche in die Marker Allee eingreifende bauliche Eingriffe als nicht wesentlich betrachtet werden. Da die für einen städtebaulichen Missstand bzw. eine absolute Unzumutbarkeit heranzuziehenden Pegel von tags 70 dB(A) und nachts 60 dB(A) nicht erstmalig oder weiterführend überschritten werden, wird durch das Vorhaben darüber hinaus kein städtebaulicher Missstand hervorgerufen.

In Hinblick auf das Baugenehmigungsverfahren kann darüber hinaus abgeleitet werden, dass die gemäß TA Lärm erforderlichen Maßnahmen organisatorischer Art zur Verminderung der Geräusche des anlagenbezogenen Verkehrs somit nicht berücksichtigt werden müssen. Ausschlaggebend ist, dass der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch nicht um 3 dB(A) erhöht wird und dass für den anlagenbezogenen Verkehr im übergeordneten Verkehrsraum von einer Vermischung mit dem allgemeinen Verkehrsaufkommen auszugehen ist.

## 5 Qualität der Prognose

### Allgemein

Die Dämpfung von Schall, der sich im Freien zwischen einer Schallquelle und einem Aufpunkt ausbreitet, fluktuiert aufgrund der Schwankungen in den Witterungsbedingungen auf dem Ausbreitungsweg sowie durch Dämpfung oder Abschirmung des Schalls durch Boden, Bewuchs und Hindernisse.

Die geschätzten Genauigkeitswerte beschränken sich auf den Bereich der Bedingungen, die für die Gültigkeit der entsprechenden Gleichungen der DIN ISO 9613-2 festgelegt sind (werden hier im Einzelnen nicht aufgeführt), und sind unabhängig von Unsicherheiten in der Bestimmung der Schallemissionswerte.

Für das Prognoseverfahren der DIN ISO 9613-2 wird eine geschätzte Unsicherheit für die Berechnung der Immissionspegel  $L_{AT}(DW)$  unter Anwendung der Gleichungen 1 bis 10 mit breitbandig emittierenden Geräuschquellen angegeben. Die Unsicherheit wird in Abhängigkeit der mittleren Höhe von Schallquelle und Immissionsort in Tabelle 5 der Norm wie folgt beziffert:

mittlere Höhe von Quelle und Immissionsort [m]	Genauigkeit bei einem Abstand zwischen Quelle und Empfänger von $0 < d < 100$ m [dB]	Genauigkeit bei einem Abstand zwischen Quelle und Empfänger von $100 \text{ m} < d < 1000$ m [dB]
$0 < h < 5$	$\pm 3$	$\pm 3$
$5 < h < 30$	$\pm 1$	$\pm 3$

Bei einem Prognoseverfahren der Genauigkeitsklasse 2 kann davon ausgegangen werden, dass sich die Schätzung der Unsicherheit auf einen Bereich von  $\pm 2$  Standardabweichungen bezieht. Somit entspricht die Genauigkeitsschätzung der DIN ISO 9613-2 einer Standardabweichung  $\sigma_{\text{Prognose}}$  von 0,5 dB bzw. 1,5 dB.

### **Schallemissionspegel**

Die im Rahmen dieser Prognose eingesetzten Schalleistungspegel für die maßgeblichen Schallquellen basieren auf Angaben aus der einschlägigen Fachliteratur (insbesondere des TECHNISCHEN BERICHTES ZUR UNTERSUCHUNG DER LKW- UND LADEGERÄUSCHE AUF BETRIEBSGELÄNDEN VON FRACHTZENTREN, AUSLIEFERUNGSLAGERN UND SPEDITIONEN der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und der PARKPLATZLÄRMSTUDIE, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz) und eigenen Erfahrungswerten. Die Emissionsansätze beziehen sich in der Regel auf den jeweils ungünstigsten Betriebszustand. Daher ist davon auszugehen, dass die in der Realität tatsächlich zu erwartenden Geräuschemissionen unterhalb der hiernach berechneten Werte liegen.

### **Bauschalldämmmaße**

Die eingesetzten bewerteten Bauschalldämmmaße auf der Basis eines möglichen Aufbaus wurden der einschlägigen Fachliteratur entnommen.

### **Betriebsbedingungen**

Die Angaben über die voraussichtlichen Betriebsbedingungen wurden beim Betreiber erfragt und unter Berücksichtigung der Betriebsgröße auf Plausibilität geprüft.

### **Prognosesicherheit**

Die Prognosesicherheit wird im Hinblick auf die oben genannten Randbedingungen summarisch mit +1/-3 dB(A) abgeschätzt.

Die Unterzeichner erstellen dieses Gutachten unabhängig und nach bestem Wissen und Gewissen.

Als Grundlage für die Feststellungen und Aussagen der Sachverständigen dienen die vorgelegten und im Gutachten erwähnten Unterlagen sowie die Auskünfte der Beteiligten.

Ahaus, 27.09.2010

Erstellt durch:



Dipl.-Umweltwiss. Melanie Rohring

Geprüft und freigegeben durch:



Dipl.-Ing. Peter Wenzel



# Anhang

- I Grundlagen
- II Legenden
- III Emissionskataster
- IV Berechnung der Schallemission
- V Schallausbreitungsberechnung
- VI Schallimmissionspläne
- VII Lagepläne
- VIII Windstatistik

# I Grundlagen

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Juni 2005 (BGBl. Nr. 71 vom 04.10.2002 S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 01. November 2005 (BGBl. I S. 1865)

Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146)

Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503

DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Entwurf September 1997

DIN EN ISO 3740: Bestimmung des Schalleistungspegels von Geräuschquellen - Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen (ISO 3740:2000)

DIN 18 005: Schallschutz im Städtebau; Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002

DIN 18 005: Schallschutz im Städtebau; Teil 1: Berechnungsverfahren; Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Mai 1987

DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, mit Beiblättern 1 und 2, November 1989, Beiblatt 3, Juni 1996

DIN EN 12354-4 Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie, April 2001

RLS-90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22. Mai 1990, berichtiger Nachdruck Februar 1992

HANDBUCH FÜR DIE BEMESSUNG VON STRABENVERKEHRSANLAGEN (HBS),  
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln, Ausgabe 2001

PARKPLATZLÄRMSTUDIE, UNTERSUCHUNG VON SCHALLEMISSIONEN AUS PARKPLÄTZEN, AUTOHÖFEN UND OMNIBUSBAHNHÖFEN SOWIE VON PARKHÄUSERN UND TIEFGARAGEN  
Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, 6. überarbeitete Auflage August 2007

TECHNISCHER BERICHT ZUR UNTERSUCHUNG DER LKW- UND LADEGERÄUSCHE AUF BETRIEBSGELÄNDEN VON FRACHTZENTREN, AUSLIEFERUNGSLAGERN UND SPEDITIONEN,  
Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 192, 1995

LEITFADEN ZUR PROGNOSE VON GERÄUSCHEN BEI DER BE- UND ENTLADUNG VON LKW,  
Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Merkblätter Nr. 25, 2000

EINFÜHRUNG TECHNISCHER BAUBESTIMMUNGEN NACH § 3, ABS. 3 BAUO NRW; DIN 4109 – SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU; ANFORDERUNGEN UND NACHWEISE, AUSGABE NOVEMBER 1989,  
Runderlass des Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport vom 10.07.2002; II B 2 – 408 (MBI. NRW. 2002 S. 916 / SMBl.NRW.2323)

Angaben und Unterlagen des Auftraggebers

Angaben und Unterlagen der Stadt Hamm

Ortstermin am 22.09.2010



## II Legenden



## Tabelle Emissionsdaten

Zeichen	Einheit	Bedeutung
Nr.		Laufende Quellenortskennzahl. Quellen mit gleichen Koordinaten (Höhe kann unterschiedlich sein) haben gleiche Nummern
Kommentar		Textliche Beschreibung der Quelle (Angabe je nach Situation)
Emission	dB(A)	Gesamtpegel des verwendeten Emissionsspektrums / Ganzzahlwertes
Bez. Abst.	m	Messabstand zur Quelle. Eintragung ist Grundlage für die Berechnung des Schalleistungspegels. Wenn Eintragung = leer, dann Emissionswert bereits berechnet
num. Add.	dB	Korrekturfaktor, nach Bedarf (z. B. Ruhezeitenzuschläge etc.)
Messfl. / Anzahl	m <sup>2</sup>	Eintragung der Messfläche bzw. die Fläche des schallabstrahlenden Bauteiles. Eintragung ist Grundlage für die Berechnung des Schalleistungspegels. Wenn Eintragung = leer, dann Emissionswert bereits berechnet. Bei Fahrzeugbewegungen gibt die Zahl die Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke wieder.
R+C <sub>d</sub> Mw	dB	Das bewertete Bauschalldämmmaß des jeweiligen Bauteiles in dB. Der Diffusionstherm C <sub>d</sub> nach DIN EN 12354-4:2000 gibt den Abzugswert für den Übergang vom Diffusfeld ins Freifeld bei der Schallabstrahlung über die Umfassungsbauteile von Räumen an. Der Diffusionstherm beträgt im Standardfall 6 dB.
MM	dB	Minderungsmaßnahmen an der Quelle, quantitative Eintragung. Wird je nach Berechnungsart mit berücksichtigt oder nicht berücksichtigt
Einw.-T	h	Eintragung der Einwirkzeit. Eingaben mit einem Minuszeichen entsprechen einer Einwirkzeit in Sekunden (z. B. -0,50 = 50 Sek.). Keine Eingabe: Einwirkzeit = ges. Beurteilungszeitraum
v	km/h	Geschwindigkeit einer bewegten Linienquelle. Über die Geschwindigkeit berechnet das Programm die Einwirkzeit der Quelle
hQ	m	Höhe der Emissionsquelle
Lw (LmE)	dB(A)	Ergebnisgrößen aus Emission, Zuschlägen für Anzahl, Messfläche, Entfernung etc. sowie Abzügen für Schalldämmung ( <b>ohne</b> zeitliche Korrektur)
Einw. T Nacht	h	Einwirkzeit zur Nacht, wenn = 0, dann keine Berücksichtigung zur Nachtzeit, wenn auch Eintragung in Einw.-T, dann Beurteilungszeit für die Quelle
Einw. T Tag	h	Einwirkzeit am Tag, wenn = 0, dann keine Berücksichtigung zur Tageszeit, wenn auch Eintragung in Einw.-T, dann Beurteilungszeit für die Quelle
Einw. Ruhezeit	h	Einwirkzeit der Quelle innerhalb der Ruhezeit
Lw/LmE* Nacht	dB(A)	Ergebnisgrößen aus Emission, Zuschlägen für Anzahl, Messfläche, Entfernung etc. sowie Abzügen für Schalldämmung <b>inkl.</b> zeitlicher Korrektur)
Lw/LmE* Tag	dB(A)	Ergebnisgrößen aus Emission, Zuschlägen für Anzahl, Messfläche, Entfernung etc. sowie Abzügen für Schalldämmung <b>inkl.</b> zeitlicher Korrektur)

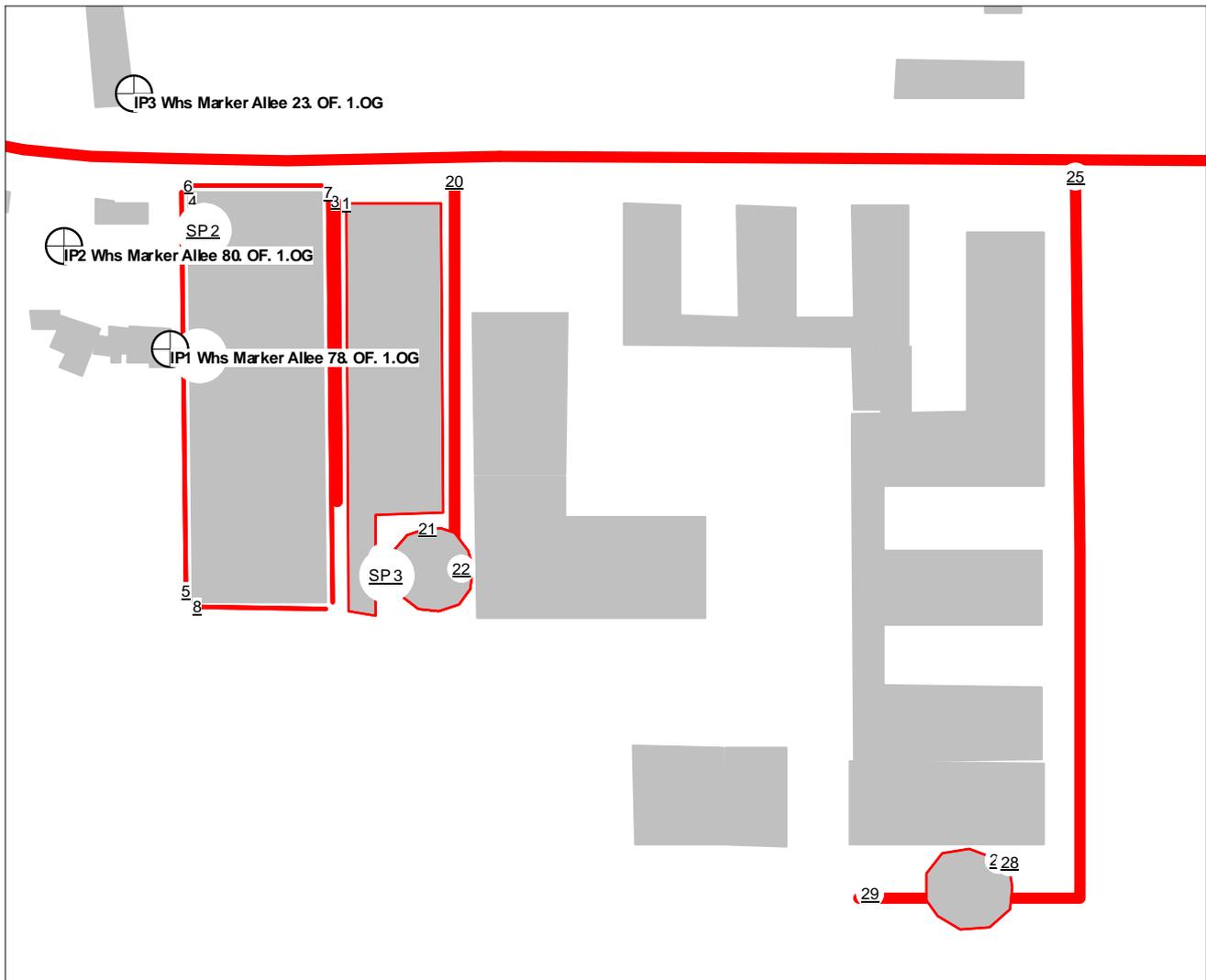
## Tabelle Immissionsdaten

Zeichen	Einheit	Bedeutung
Nr.		Laufende Quellenortskennzahl. Quellen mit gleichen Koordinaten (Höhe kann unterschiedlich sein) haben gleiche Nummern
Kommentar		Textliche Beschreibung der Quelle (Angabe je nach Situation)
LW	dB(A)	Schallleistungspegel der Emissionsquelle
DT	dB	Korrekturwert für die Einwirkzeit im Verhältnis zum Beurteilungszeitraum oder Einwirkzeit
MM	dB	Minderungsmaßnahmen an der Quelle. Wenn die Eintragung = leer, bleibt die Minderungsmaßnahme zur Berechnung von LAT unberücksichtigt (siehe auch LAT)
D0	dB	Raumwinkelmaß
cmet	dB	Meteorologie-Korrektur-Faktor; Größe abhängig von der Lage des Immissionsortes zur Emissionsquelle und der Hauptwindrichtung in dem jeweiligen Gebiet
+RT	dB	Ruhezeitenzuschlag
dp	m	Horizontaler Abstand der Emissionsquelle (akustischer Schwerpunkt) zum Immissionsort
DI	dB	Richtwirkungsmaß
Abar	dB	Einfügungsdämmmaß eines Hindernisses(z. B. eines Schallschirmes)
Adiv	dB	Abstandsmaß
Aatm	dB	Luftabsorptionsmaß
Agr	dB	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß, je nach Berechnungsverfahren ist das Raumwinkelmaß für den Boden in dem Wert enthalten
Refl.-Ant.	dB	Reflexionsanteil an senkrechten Oberflächen und Decken bzw. Dächern
LAT	dB	Schalldruckpegel der Emissionsquelle am Immissionspunkt. Je nach Berechnungsart (siehe Tabellenkopf o. re.) ist LAT ohne Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen (Minder. bzw. MM) oder mit Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen angegeben (LAT(T) oder LAT(T,M))

Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnung genutzt und entsprechend dokumentiert werden.

## III Emissionskataster





Auftraggeber: Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW	Maßstab:	Projekt: Schallimmissionsprognose im Rahmen der Bauleitverfahren für die FH Hamm-Lippstadt
Auftragsnummer: 05 1397 10	Datum: 27.09.2010	Darstellung: Darstellung des Betriebsgeländes und der Geräuschquellen

## IV Berechnung der Schallemission



**Bauabschnitt 1**

Nr.	Kommentar	Emis- sion dB(A)	Bez. Abst m	num. Add. dB	Messfl. (m2) Anzahl	Einw.T h (-s/100)	v km/ h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)	Einw.T Nacht (0=aus)
	<b>Parkplatz</b>									
	-----									
1	Stellplätze 1-338	93.1						0.5	93.1	
ZS	Teilbeurteilungspegel								93.1	
	<b>Lieferverkehr</b>									
	-----									
	<b>Mensa/Entsorgung</b>									
20	Zu/Abfahrt Lkw	105.0			16.0	-0.13	30.0	1.0	117.0	0.00
20	Zu/Abfahrt Kühlaggregat	97.0			8.0	-0.13	30.0	3.0	106.0	0.00
21	Rangieren Lkw	99.0			8.0	-1.20		1.0	108.0	0.00
21	Rangieren Kühlaggregat	97.0			4.0	-1.20		3.0	103.0	0.00
22	Be/Entladung Rollwagen	87.7			80.0	1.00		0.5	106.7	0.00
22	Be/Entladung Paletten	80.6			80.0	1.00		0.5	99.6	0.00
23	Kühlaggregat Entladung	97.0			4.0	1.00		3.0	103.0	0.00
23	Halten/Starten	86.8			8.0	1.00		1.0	95.8	0.00
24	Containerwechsel Müll	93.3			3.0	1.00		1.0	98.0	0.00
ZS	Teilbeurteilungspegel								118.5	
	<b>Technikum/Versorgung</b>									
25	Zu/Abfahrt Lkw	105.0			10.0	-0.34	30.0	1.0	115.0	0.00
26	Rangieren Lkw	99.0			5.0	-1.20		1.0	106.0	0.00
27	Be/Entladung Rollwagen	87.7			100.0	1.00		0.5	107.7	0.00
28	Be/Entladung Paletten	80.6			100.0	1.00		0.5	100.6	0.00
29	Halten/Starten	86.8			5.0	1.00		1.0	93.8	0.00
ZS	Teilbeurteilungspegel								116.3	
GS	Beurteilungspegel								120.6	

Nr.	Kommentar	Emis- sion dB(A)	Bez. Abst m	num. Add. dB	Messfl. (m2) Anzahl	Einw.T h (-s/100)	v km/ h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)	Einw.T Nacht (0=aus)
	<b>Spitzenpegel</b>									
	-----									
SP 1	Kofferraum schlagen	99.5						0.5	99.5	0.00
SP 2	Kofferraum schlagen	99.5						0.5	99.5	0.00
SP 3	Containerwechsel	123.0						0.5	123.0	0.00
ZS	Teilbeurteilung								123.0	0.00
	<b>Straßenverkehr</b>									
	-----									
S 1	Marker Allee. Ist	59.9						0.5	59.9	
S 2	Zusatz Pkw. Plan	47.5						0.5	47.5	
S 3	Zusatz Lkw. Plan	44.3						0.5	44.3	
ZS	Teilbeurteilung Strasse								4.8	

**Bauabschnitt 2**

Nr.	Kommentar	Emis- sion dB(A)	Bez. Abst m	num. Add. dB	Messfl. (m2) Anzahl	Einw.T h (-s/100)	v km/ h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)	Einw.T Nacht (0=aus)
	Parkplatz									
	-----									
1	Ebene 0. Stpl.1-270	86.4						0.5	86.4	
2	Zu/Abfahrt E1	92.0		3.0	802.0	-0.11	30.0	3.5	124.0	0.00
3	Zufahrt Ebene 2	92.0		3.0	401.0	-0.11	30.0	6.5	121.0	0.00
4	Ebene 2. Stpl.1-152	86.4						6.5	86.4	
	Abstrahlung									
5	Westfassade. E0	61.7			336.0			3.0	80.9	0.00
6	Nordfassade. E0	61.7			112.0			3.0	76.2	0.00
7	Ostfassade. E0	61.7			336.0			3.0	80.9	0.00
8	Südfassade. E0	61.7			112.0			3.0	76.2	0.00
9	Westfassade. E1	61.7			336.0			6.0	80.9	0.00
10	Nordfassade. E2	61.7			112.0			6.0	76.2	0.00
11	Ostfassade. E3	61.7			336.0			6.0	80.9	0.00
12	Südfassade. E4	61.7			112.0			6.0	76.2	0.00
ZS	Teilbeurteilungspegel								125.8	
	Lieferverkehr									
	-----									
	Mensa/Entsorgung									
20	Zu/Abfahrt Lkw	105.0			16.0	-0.13	30.0	1.0	117.0	0.00
20	Zu/Abfahrt Kühlaggregat	97.0			8.0	-0.13	30.0	3.0	106.0	0.00
21	Rangieren Lkw	99.0			8.0	-1.20		1.0	108.0	0.00
21	Rangieren Kühlaggregat	97.0			4.0	-1.20		3.0	103.0	0.00
22	Be/Entladung Rollwagen	87.7			80.0	1.00		0.5	106.7	0.00
22	Be/Entladung Paletten	80.6			80.0	1.00		0.5	99.6	0.00
23	Kühlaggregat Entladung	97.0			4.0	1.00		3.0	103.0	0.00
23	Halten/Starten	86.8			8.0	1.00		1.0	95.8	0.00
24	Containerwechsel Müll	93.3			3.0	1.00		1.0	98.0	0.00
ZS	Teilbeurteilungspegel								118.5	

Nr.	Kommentar	Emis- sion dB(A)	Bez. Abst m	num. Add. dB	Messfl. (m <sup>2</sup> ) Anzahl	Einw.T h (-s/100)	v km/ h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)	Einw.T Nacht (0=aus)
	Technikum/Versorgung									
25	Zu/Abfahrt Lkw	105.0			10.0	-0.34	30.0	1.0	115.0	0.00
26	Rangieren Lkw	99.0			5.0	-1.20		1.0	106.0	0.00
27	Be/Entladung Rollwagen	87.7			100.0	1.00		0.5	107.7	0.00
28	Be/Entladung Paletten	80.6			100.0	1.00		0.5	100.6	0.00
29	Halten/Starten	86.8			5.0	1.00		1.0	93.8	0.00
ZS	Teilbeurteilungspegel								116.3	
GS	Beurteilungspegel								126.9	
	Spitzenpegel									
	-----									
SP 1	Kofferraum schlagen	99.5						6.5	99.5	0.00
SP 2	Kofferraum schlagen	99.5						6.5	99.5	0.00
SP 3	Containerwechsel	123.0						0.5	123.0	0.00

# V Schallausbreitungsberechnung



## Tageszeitraum (6<sup>00</sup> bis 22<sup>00</sup> Uhr), BA1

IP1 Whs Marker Allee 78, OF, 1.OG

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Parkplatz											
	-----											
1	Stellplätze 1-338	93.1		3.0	0.1	30.4		40.6	0.2	0.6	41.1	53.0
ZS	Teilbeurteilungspegel											53.0
	Lieferverkehr											
	-----											
	Mensa/Entsorgung											
20	Zu/Abfahrt Lkw	117.0	36.5	3.0	1.2	88.8		50.0	0.5	3.4	24.6	29.9
20	Zu/Abfahrt Kühlaggregat	106.0	36.5	3.0	0.6	88.8		50.0	0.5	3.0	14.0	19.8
21	Rangieren Lkw	108.0	26.8	3.0	0.8	100.8		51.1	0.6	3.6	26.1	30.2
21	Rangieren Kühlaggregat	103.0	26.8	3.0	0.4	100.6		51.1	0.6	3.2	21.3	25.8
22	Be/Entladung Rollwagen	106.7	12.0	3.0	1.0	108.6		51.7	0.2	3.8	40.4	43.7
22	Be/Entladung Paletten	99.6	12.0	3.0	1.0	108.6		51.7	0.2	3.8	33.3	36.6
23	Kühlaggregat Entladung	103.0	12.0	3.0	0.4	94.9		50.6	0.6	3.1	37.6	41.6
23	Halten/Starten	95.8	12.0	3.0	0.9	95.0		50.6	0.2	3.5	30.5	34.1
24	Containerwechsel Müll	98.0	12.0	3.0	0.6	88.7		50.0	0.8	3.4	30.1	35.7
ZS	Teilbeurteilungspegel											47.1
	Technikum/Versorgung											
25	Zu/Abfahrt Lkw	115.0	32.3	3.0	1.9	287.1	17.4	60.2	0.9	4.4	-9.6	1.3
26	Rangieren Lkw	106.0	26.8	3.0	1.7	288.9	15.6	60.2	0.7	4.4	-11.0	-0.1
27	Be/Entladung Rollwagen	107.7	12.0	3.0	1.7	292.6	16.7	60.3	0.6	4.5	5.7	15.4
28	Be/Entladung Paletten	100.6	12.0	3.0	1.7	292.6	16.7	60.3	0.6	4.5	-1.4	8.3
29	Halten/Starten	93.8	12.0	3.0	1.4	264.0	17.5	59.4	0.5	4.4	-7.0	2.1
ZS	Teilbeurteilungspegel											16.6
GS	Beurteilungspegel											54.0

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	<b>Spitzenpegel</b>											
	-----											
SP 1	Kofferraum schlagen	99.5		2.8		10.0		31.0			43.3	71.3
SP 2	Kofferraum schlagen	99.5		3.0		37.1		42.4	0.1	1.0		59.0
SP 3	Containerwechsel	123.0		3.0	0.7	93.5		50.4	0.2	3.6	67.8	72.8

IP2 Whs Marker Allee 80, OF, 1.OG

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	<b>Parkplatz</b>											
	-----											
1	Stellplätze 1-338	93.1		3.0	0.8	69.9	1.8	47.9	0.4	2.7	35.6	42.6
ZS	Teilbeurteilungspegel											42.6
	<b>Lieferverkehr</b>											
	-----											
	<b>Mensa/Entsorgung</b>											
20	Zu/Abfahrt Lkw	117.0	36.5	3.0	1.4	123.0		52.8	0.7	3.8	22.8	26.9
20	Zu/Abfahrt Kühlaggregat	106.0	36.5	3.0	1.0	122.9		52.8	0.7	3.5	12.1	16.4
21	Rangieren Lkw	108.0	26.8	3.0	1.2	145.4	4.1	54.3	0.7	4.0	20.9	23.5
21	Rangieren Kühlaggregat	103.0	26.8	3.0	0.9	145.3	4.0	54.2	0.7	3.7	16.1	18.9
22	Be/Entladung Rollwagen	106.7	12.0	3.0	1.2	152.5	4.4	54.7	0.3	4.1	36.5	38.1
22	Be/Entladung Paletten	99.6	12.0	3.0	1.2	152.5	4.4	54.7	0.3	4.1	29.4	31.0
23	Kühlaggregat Entladung	103.0	12.0	3.0	0.9	137.8		53.8	0.8	3.7	33.3	37.1
23	Halten/Starten	95.8	12.0	3.0	1.2	137.9		53.8	0.3	4.0	26.5	30.1
24	Containerwechsel Müll	98.0	12.0	3.0	1.0	132.8	10.0	53.5	0.4	3.9	25.6	26.7
ZS	Teilbeurteilungspegel											41.8

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Technikum/Versorgung											
25	Zu/Abfahrt Lkw	115.0	32.3	3.0	2.0	321.1	16.1	61.1	0.9	4.5	-13.6	1.2
26	Rangieren Lkw	106.0	26.8	3.0	1.6	333.7	14.7	61.5	0.8	4.5		-0.9
27	Be/Entladung Rollwagen	107.7	12.0	3.0	1.8	335.9	17.3	61.5	0.7	4.5		13.0
28	Be/Entladung Paletten	100.6	12.0	3.0	1.8	335.9	17.3	61.5	0.7	4.5		5.9
29	Halten/Starten	93.8	12.0	3.0	1.4	307.9	18.2	60.8	0.6	4.4		-0.7
ZS	Teilbeurteilungspegel											14.3
GS	Beurteilungspegel											45.2
	Spitzenpegel											
	-----											
SP 1	Kofferraum schlagen	99.5		3.0		52.2	7.3	45.4	0.1	2.4		47.3
SP 2	Kofferraum schlagen	99.5		3.0		42.1		43.5	0.1	1.6	50.4	58.1
SP 3	Containerwechsel	123.0		3.0	1.1	137.6	8.8	53.8	0.3	4.0	63.9	64.9

IP3 Whs Marker Allee 23, OF, 1.OG

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	<b>Parkplatz</b>											
	-----											
1	Stellplätze 1-338	93.1		3.0	0.6	85.6	0.1	49.6	0.5	3.1	34.7	42.2
ZS	Teilbeurteilungspegel											42.2
	<b>Lieferverkehr</b>											
	-----											
	<b>Mensa/Entsorgung</b>											
20	Zu/Abfahrt Lkw	117.0	36.5	3.0	1.1	121.7		52.7	0.7	3.8	20.9	26.5
20	Zu/Abfahrt Kühlaggreat	106.0	36.5	3.0	0.8	121.4		52.7	0.7	3.5	10.1	16.0
21	Rangieren Lkw	108.0	26.8	3.0	1.0	166.9		55.5	0.9	4.1	21.9	25.4
21	Rangieren Kühlaggreat	103.0	26.8	3.0	0.8	166.8		55.4	0.9	3.9	17.1	20.7
22	Be/Entladung Rollwagen	106.7	12.0	3.0	1.1	172.1		55.7	0.3	4.2	36.4	39.4
22	Be/Entladung Paletten	99.6	12.0	3.0	1.1	172.1		55.7	0.3	4.2	29.3	32.3
23	Kühlaggreat Entladung	103.0	12.0	3.0	0.8	153.0		54.7	0.8	3.8	33.3	36.6
23	Halten/Starten	95.8	12.0	3.0	1.0	153.1		54.7	0.3	4.1	26.5	29.6
24	Containerwechsel Müll	98.0	12.0	3.0	0.9	157.1		54.9	1.2	4.1	22.1	28.9
ZS	Teilbeurteilungspegel											42.5
	<b>Technikum/Versorgung</b>											
25	Zu/Abfahrt Lkw	115.0	32.3	3.0	2.0	289.7	11.3	60.2	1.3	4.4	-8.8	6.6
26	Rangieren Lkw	106.0	26.8	3.0	1.5	345.7	16.6	61.8	0.9	4.5	-13.7	-2.7
27	Be/Entladung Rollwagen	107.7	12.0	3.0	1.5	346.9	19.1	61.8	0.7	4.5	-0.2	11.4
28	Be/Entladung Paletten	100.6	12.0	3.0	1.5	346.9	19.1	61.8	0.7	4.5	-7.3	4.3
29	Halten/Starten	93.8	12.0	3.0	1.3	323.9	17.0	61.2	0.6	4.5	-9.8	0.6
ZS	Teilbeurteilungspegel											13.6
GS	Beurteilungspegel											45.3

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	<b>Spitzenpegel</b>											
	-----											
SP 1	Kofferraum schlagen	99.5		3.0	0.4	80.9		49.2	0.2	3.4		49.4
SP 2	Kofferraum schlagen	99.5		3.0		45.9		44.2	0.1	2.0	50.4	57.2
SP 3	Containerwechsel	123.0		3.0	1.0	162.4		55.2	0.3	4.2	59.8	66.4



## Tageszeitraum (6<sup>00</sup> bis 22<sup>00</sup> Uhr), BA2

IP1 Whs Marker Allee 78, OF, 1.OG

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	<b>Parkplatz</b>											
	-----											
1	Ebene 0. Stpl.1-270	86.4		3.0	0.8	73.9	15.0	48.4	0.2	3.2	20.4	24.1
2	Zu/Abfahrt E1	124.0	37.3	3.0		57.1	13.4	46.1	0.2	1.8	6.7	28.2
3	Zufahrt Ebene 2	121.0	37.3	2.9		54.7	8.3	45.8	0.2	0.5	13.2	32.0
4	Ebene 2. Stpl.1-152	86.4		2.6		26.5	5.8	39.5	0.2		33.0	43.7
	<b>Abstrahlung</b>											
5	Westfassade. E0	80.9		6.0		15.7		34.9	0.1	0.1	39.3	51.2
6	Nordfassade. E0	76.2		6.0		48.1	11.5	44.6	0.4	2.3	4.8	23.3
7	Ostfassade. E0	80.9		6.0	0.1	56.4	21.4	46.0	0.4	2.3	3.9	16.6
8	Südfassade. E0	76.2		6.0	0.3	79.9	19.5	49.1	0.5	3.3	3.7	10.5
9	Westfassade. E1	80.9		6.0		15.1		34.6	0.1		41.1	52.1
10	Nordfassade. E2	76.2		6.0		48.1	11.3	44.6	0.4	0.8	8.3	25.0
11	Ostfassade. E3	80.9		6.0		57.1	20.0	46.1	0.3	1.0	5.8	19.4
12	Südfassade. E4	76.2		6.0		80.2	18.1	49.1	0.3	2.4	6.2	13.2
ZS	Teilbeurteilungspegel											55.1
	<b>Lieferverkehr</b>											
	-----											
	<b>Mensa/Entsorgung</b>											
20	Zu/Abfahrt Lkw	117.0	36.5	3.0	1.2	89.1	11.8	50.0	0.2	3.4	14.1	18.6
20	Zu/Abfahrt Kühlaggregat	106.0	36.5	3.0	0.6	89.0	10.2	50.0	0.2	3.0	4.9	10.1
21	Rangieren Lkw	108.0	26.8	3.0	0.8	102.6	11.4	51.2	0.3	3.6	16.4	19.7
21	Rangieren Kühlaggregat	103.0	26.8	3.0	0.4	102.0	9.6	51.2	0.3	3.2	13.0	16.8
22	Be/Entladung Rollwagen	106.7	12.0	3.0	1.0	108.6	9.9	51.7	0.2	3.8	31.1	34.1
22	Be/Entladung Paletten	99.6	12.0	3.0	1.0	108.6	9.9	51.7	0.2	3.8	24.0	27.0

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
23	Kühlaggregat Entladung	103.0	12.0	3.0	0.4	94.9	9.8	50.6	0.3	3.1	28.9	32.4
23	Halten/Starten	95.8	12.0	3.0	0.9	95.0	10.4	50.6	0.2	3.5	21.1	24.2
24	Containerwechsel Müll	98.0	12.0	3.0	0.6	88.7	14.2	50.0	0.3	3.4	20.1	23.3
ZS	Teilbeurteilungspegel											37.4
	Technikum/Versorgung											
25	Zu/Abfahrt Lkw	115.0	32.3	3.0	1.9	286.5	18.6	60.1	1.0	4.4	-10.4	0.0
26	Rangieren Lkw	106.0	26.8	3.0	1.7	288.5	17.6	60.2	0.8	4.4	-11.7	-2.0
27	Be/Entladung Rollwagen	107.7	12.0	3.0	1.7	292.6	18.3	60.3	0.6	4.5	5.4	13.9
28	Be/Entladung Paletten	100.6	12.0	3.0	1.7	292.6	18.3	60.3	0.6	4.5	-1.7	6.8
29	Halten/Starten	93.8	12.0	3.0	1.4	264.0	19.3	59.4	0.5	4.4	-7.4	0.5
ZS	Teilbeurteilungspegel											15.1
GS	Beurteilungspegel											55.1
	Spitzenpegel											
	-----											
SP 1	Kofferraum schlagen	99.5		1.4		9.0	4.8	30.1			37.8	66.0
SP 2	Kofferraum schlagen	99.5		2.8		36.9	4.8	42.3	0.1		52.0	56.8
SP 3	Containerwechsel	123.0		3.0	0.7	93.5	12.8	50.4	0.2	3.6	59.4	61.9

IP2 Whs Marker Allee 80, OF, 1.OG

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	<b>Parkplatz</b>											
	-----											
1	Ebene 0. Stpl.1-270	86.4		3.0	1.3	111.8	13.8	52.0	0.3	3.8	19.1	21.7
2	Zu/Abfahrt E1	124.0	37.3	3.0	0.7	95.4	12.4	50.6	0.2	3.2	1.7	22.7
3	Zufahrt Ebene 2	121.0	37.3	3.0		91.1	4.3	50.2	0.4	2.5	2.6	29.3
4	Ebene 2. Stpl.1-152	86.4		2.9		58.6	4.8	46.4	0.4	0.6	29.0	37.3
	<b>Abstrahlung</b>											
5	Westfassade. E0	80.9		6.0		42.6	3.1	43.6	0.4	1.0	32.3	39.2
6	Nordfassade. E0	76.2		6.0		46.9	14.3	44.4	0.2	1.7	19.6	23.5
7	Ostfassade. E0	80.9		6.0	0.8	89.6	20.0	50.0	0.6	3.4	1.4	12.3
8	Südfassade. E0	76.2		6.0	0.7	120.7	19.4	52.6	0.7	3.8		4.9
9	Westfassade. E1	80.9		6.0		42.7	2.3	43.6	0.4	0.2	33.4	40.8
10	Nordfassade. E2	76.2		6.0		44.1	10.7	43.9	0.4	0.2	20.6	27.7
11	Ostfassade. E3	80.9		6.0	0.1	89.2	18.5	50.0	0.4	2.6	2.2	15.4
12	Südfassade. E4	76.2		6.0	0.3	120.9	17.9	52.6	0.5	3.3		7.5
ZS	Teilbeurteilungspegel											44.4
	<b>Lieferverkehr</b>											
	-----											
	<b>Mensa/Entsorgung</b>											
20	Zu/Abfahrt Lkw	117.0	36.5	3.0	1.4	123.5	9.9	52.8	0.3	3.8	14.4	17.8
20	Zu/Abfahrt Kühlaggreat	106.0	36.5	3.0	1.0	123.6	7.0	52.8	0.4	3.5	6.5	10.2
21	Rangieren Lkw	108.0	26.8	3.0	1.1	146.5	11.5	54.3	0.4	4.0	14.3	16.6
21	Rangieren Kühlaggreat	103.0	26.8	3.0	0.9	146.0	9.5	54.3	0.4	3.8	12.4	14.5
22	Be/Entladung Rollwagen	106.7	12.0	3.0	1.2	152.5	11.4	54.7	0.3	4.1	29.6	31.2
22	Be/Entladung Paletten	99.6	12.0	3.0	1.2	152.5	11.4	54.7	0.3	4.1	22.5	24.1
23	Kühlaggreat Entladung	103.0	12.0	3.0	0.9	137.8	6.3	53.8	0.4	3.7	28.3	31.6
23	Halten/Starten	95.8	12.0	3.0	1.2	137.9	8.1	53.8	0.3	4.0	19.8	22.7
24	Containerwechsel Müll	98.0	12.0	3.0	1.0	132.8	15.1	53.5	0.5	3.9	19.3	20.7
ZS	Teilbeurteilungspegel											35.4

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Technikum/Versorgung											
25	Zu/Abfahrt Lkw	115.0	32.3	3.0	1.9	324.2	17.2	61.2	0.9	4.5	-13.9	0.1
26	Rangieren Lkw	106.0	26.8	3.0	1.6	334.0	15.3	61.5	0.8	4.5		-1.4
27	Be/Entladung Rollwagen	107.7	12.0	3.0	1.8	335.9	18.5	61.5	0.7	4.5		11.8
28	Be/Entladung Paletten	100.6	12.0	3.0	1.8	335.9	18.5	61.5	0.7	4.5		4.7
29	Halten/Starten	93.8	12.0	3.0	1.4	307.9	18.8	60.8	0.6	4.4		-1.3
ZS	Teilbeurteilungspegel											13.1
GS	Beurteilungspegel											44.9
	Spitzenpegel											
	-----											
SP 1	Kofferraum schlagen	99.5		2.9		52.0	6.5	45.3	0.1			50.5
SP 2	Kofferraum schlagen	99.5		2.9		41.9	4.1	43.4	0.1		49.3	55.8
SP 3	Containerwechsel	123.0		3.0	1.1	137.6	13.9	53.8	0.3	4.0	59.0	60.0

IP3 Whs Marker Allee 23, OF, 1.OG

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	<b>Parkplatz</b>											
	-----											
1	Ebene 0. Stpl.1-270	86.4		3.0	1.0	99.9	8.9	51.0	0.5	3.6	19.3	25.6
2	Zu/Abfahrt E1	124.0	37.3	3.0	0.6	115.2	8.4	52.2	0.5	3.5	17.4	25.3
3	Zufahrt Ebene 2	121.0	37.3	3.0		105.6	3.6	51.5	0.5	2.8	20.4	28.9
4	Ebene 2. Stpl.1-152	86.4		3.0		79.5	2.3	49.0	0.6	1.4	29.3	36.2
	<b>Abstrahlung</b>											
5	Westfassade. E0	80.9		6.0		48.9	1.3	44.8	0.4	1.4	31.3	38.6
6	Nordfassade. E0	76.2		6.0		43.4		43.7	0.4	1.3	26.1	36.7
7	Ostfassade. E0	80.9		6.0	0.5	65.4	11.4	47.3	0.6	3.1	9.6	24.2
8	Südfassade. E0	76.2		6.0	0.8	156.5	19.2	54.9	0.9	4.1	-8.4	2.8
9	Westfassade. E1	80.9		6.0		49.6	1.3	44.9	0.4	0.7	33.1	39.6
10	Nordfassade. E2	76.2		6.0		43.7		43.8	0.4	0.4	27.5	37.8
11	Ostfassade. E3	80.9		6.0		66.5	11.0	47.5	0.5	2.1	11.1	25.8
12	Südfassade. E4	76.2		6.0	0.5	156.8	17.3	54.9	0.6	3.7	-6.0	5.5
ZS	Teilbeurteilungspegel											45.2
	<b>Lieferverkehr</b>											
	-----											
	<b>Mensa/Entsorgung</b>											
20	Zu/Abfahrt Lkw	117.0	36.5	3.0	1.1	110.0	4.5	51.8	0.5	3.7	16.2	22.8
20	Zu/Abfahrt Kühlaggregat	106.0	36.5	3.0	0.8	113.6	3.5	52.1	0.5	3.4	7.7	13.5
21	Rangieren Lkw	108.0	26.8	3.0	1.0	168.5	7.9	55.5	0.5	4.1	15.8	18.5
21	Rangieren Kühlaggregat	103.0	26.8	3.0	0.8	168.1	5.2	55.5	0.6	3.9	13.3	16.2
22	Be/Entladung Rollwagen	106.7	12.0	3.0	1.1	172.1	6.2	55.7	0.3	4.2	30.9	33.6
22	Be/Entladung Paletten	99.6	12.0	3.0	1.1	172.1	6.2	55.7	0.3	4.2	23.8	26.5
23	Kühlaggregat Entladung	103.0	12.0	3.0	0.8	153.0	5.1	54.7	0.5	3.8	29.3	32.2
23	Halten/Starten	95.8	12.0	3.0	1.0	153.1	6.4	54.7	0.3	4.1	21.2	23.8
24	Containerwechsel Müll	98.0	12.0	3.0	0.9	157.1	11.2	54.9	0.5	4.1	11.0	18.3
ZS	Teilbeurteilungspegel											37.0

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Technikum/Versorgung											
25	Zu/Abfahrt Lkw	115.0	32.3	3.0	2.0	289.2	11.3	60.2	1.3	4.4	-9.4	6.6
26	Rangieren Lkw	106.0	26.8	3.0	1.5	346.0	17.1	61.8	0.9	4.5	-14.2	-3.2
27	Be/Entladung Rollwagen	107.7	12.0	3.0	1.5	346.9	19.6	61.8	0.7	4.5	-1.1	10.9
28	Be/Entladung Paletten	100.6	12.0	3.0	1.5	346.9	19.6	61.8	0.7	4.5	-8.2	3.8
29	Halten/Starten	93.8	12.0	3.0	1.3	323.9	17.7	61.2	0.6	4.5	-10.5	-0.1
ZS	Teilbeurteilungspegel											13.2
GS	Beurteilungspegel											45.8
	Spitzenpegel											
	-----											
SP 1	Kofferraum schlagen	99.5		3.0		80.8	2.8	49.1	0.2	1.8		48.5
SP 2	Kofferraum schlagen	99.5		2.9		45.7	4.7	44.2	0.1		47.6	54.4
SP 3	Containerwechsel	123.0		3.0	1.0	162.4	9.7	55.2	0.3	4.2	50.1	56.7

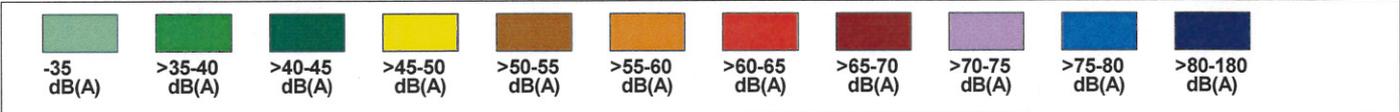
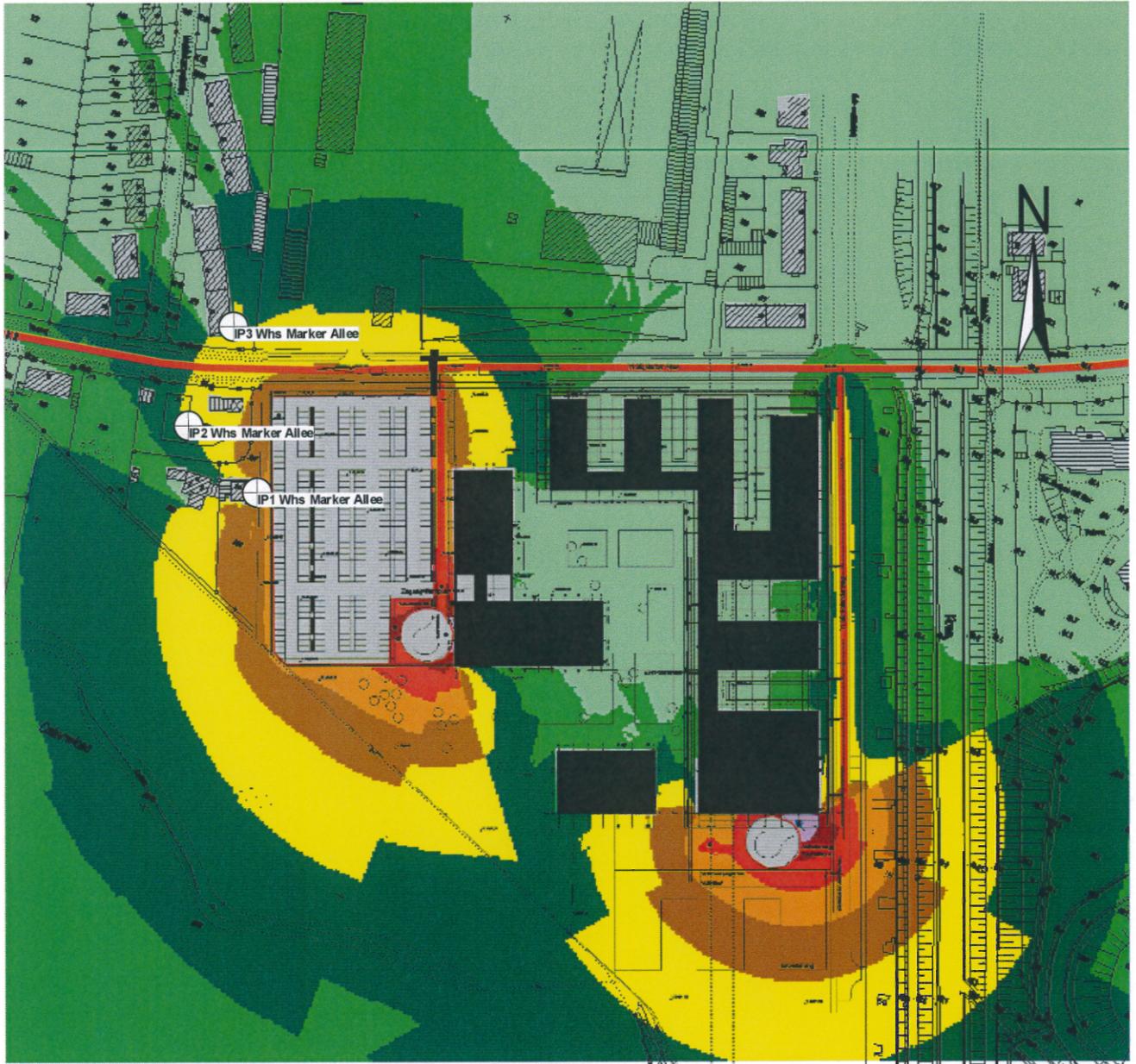
## VI Schallimmissionspläne

**Hinweis:**

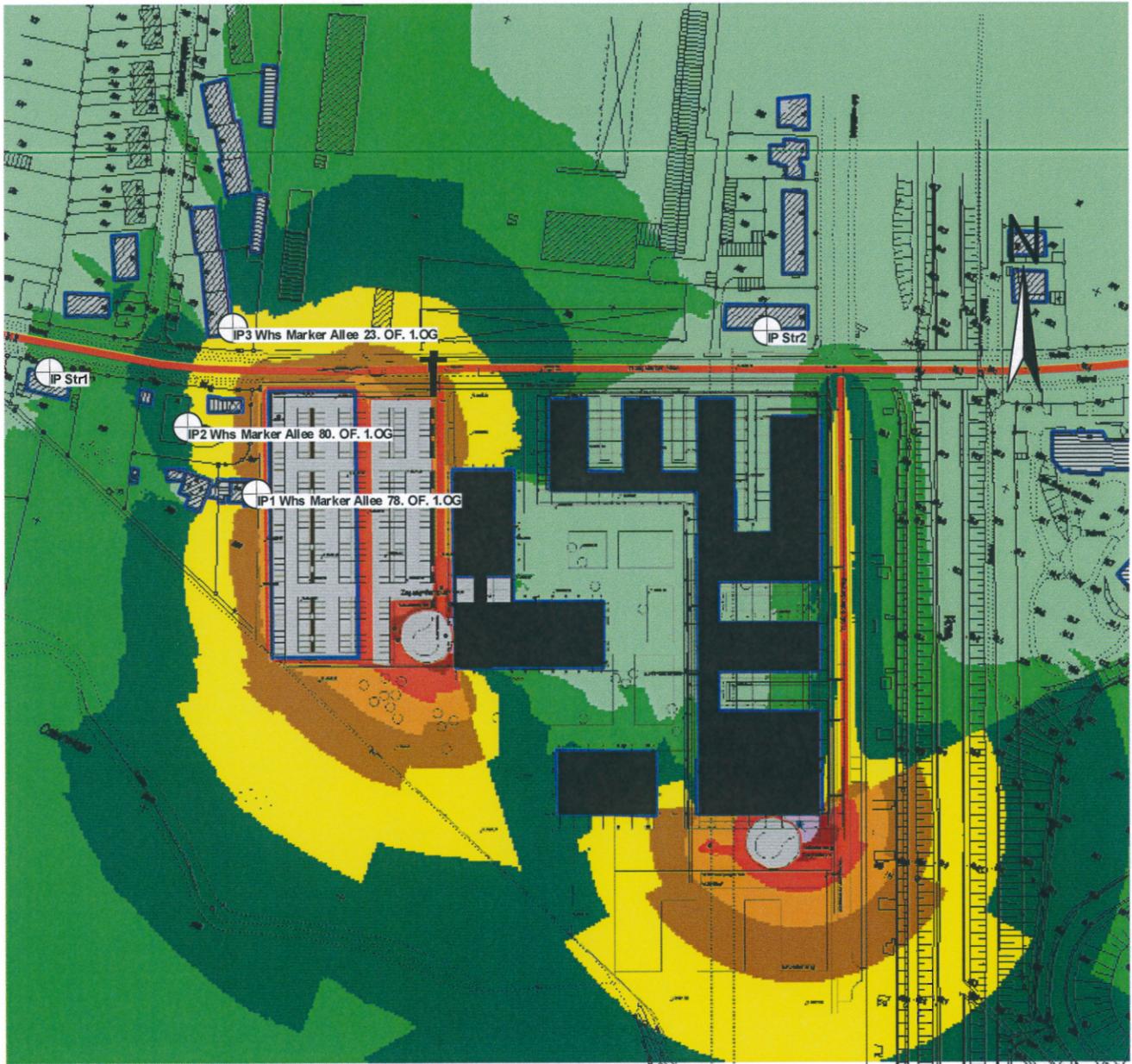
Beim Vergleich der Schallimmissionspläne mit den an den diskreten Immissionsorten ermittelten Beurteilungspegeln ist Folgendes zu beachten:

Als Immissionsort außerhalb von Gebäuden gilt allgemein die Position 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters von schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109. Dementsprechend werden die Schallreflexionen am eigenen Gebäude nicht berücksichtigt. Die so berechneten Beurteilungspegel werden tabellarisch angegeben.

Bei der Berechnung der Schallimmissionspläne werden Schallreflexionen an Gebäuden generell mit berücksichtigt, sodass unmittelbar vor den Gebäuden gegenüber den Gebäudelärmkarten um bis zu 3 dB höhere Immissionspegel dargestellt werden. Dies ist nicht gleichzusetzen mit den Beurteilungspegeln, die mit den entsprechenden Immissionsrichtwerten zu vergleichen sind.



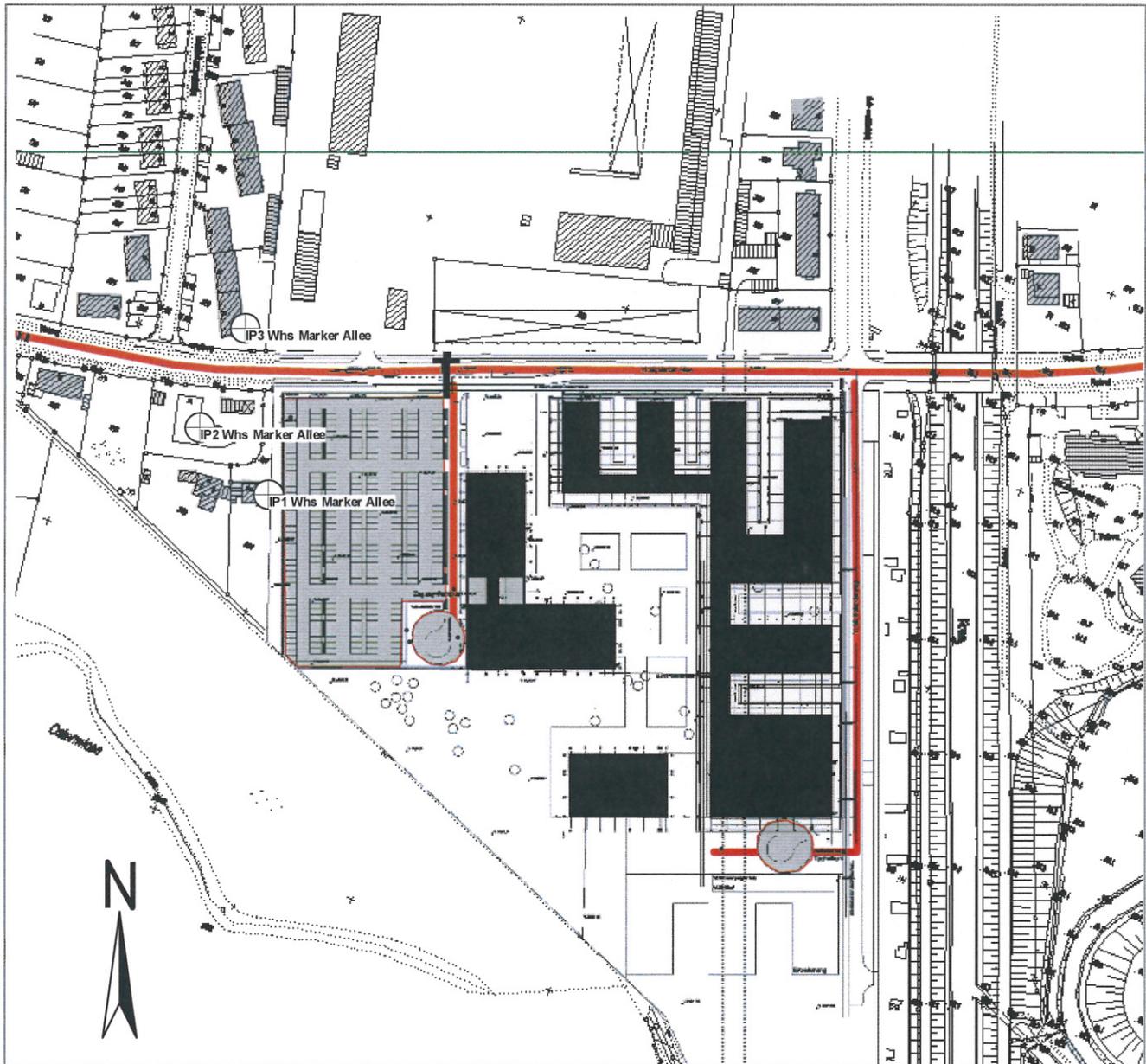
Auftraggeber: Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW	Maßstab: 1:3000	Projekt: Schallimmissionsprognose im Rahmen der Bauleitverfahren für die FH Hamm-Lippstadt
Auftragsnummer: 05 1397 10	Datum: 27.09.2010	Darstellung: Bauabschnitt 1 Betriebsgeräusche im Tageszeitraum (06 <sup>00</sup> bis 22 <sup>00</sup> Uhr), Höhe des Immissionsrasters 5 m über Gelände



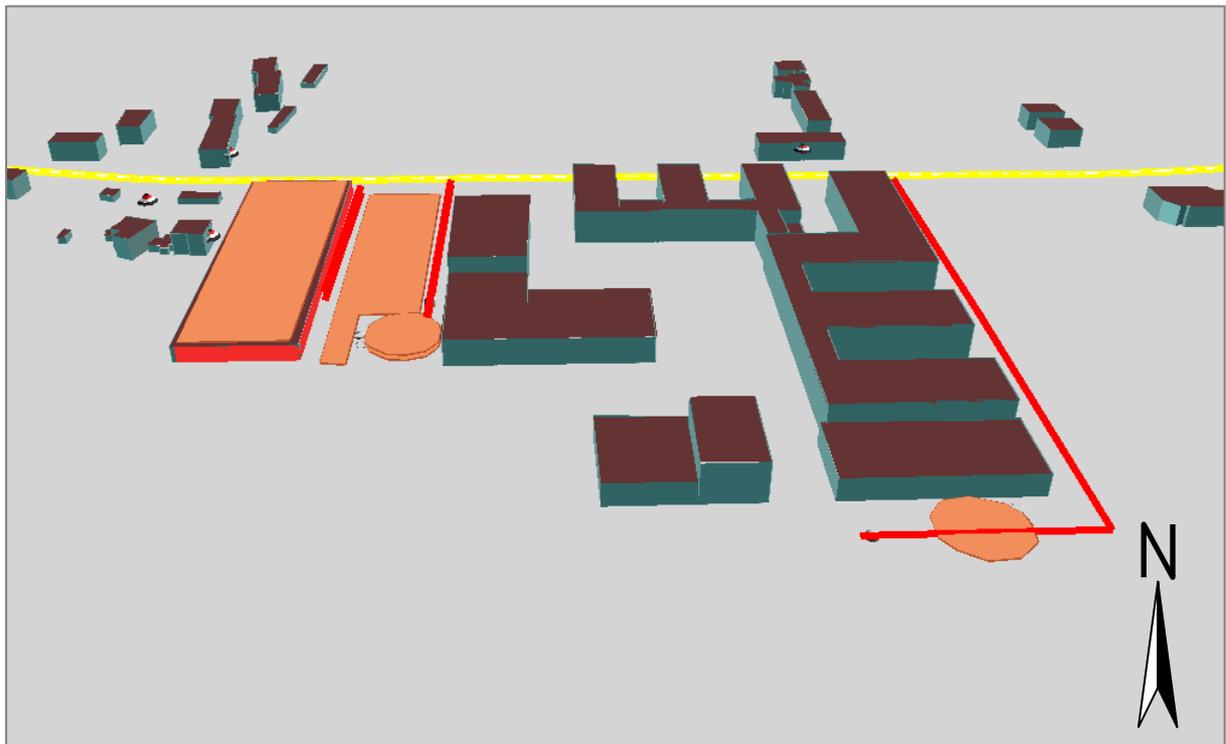
Auftraggeber: Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW	Maßstab: 1:3000	Projekt: Schallimmissionsprognose im Rahmen der Bauleitverfahren für die FH Hamm-Lippstadt
Auftragsnummer: 05 1397 10	Datum: 27.09.2010	Darstellung: Bauabschnitt 2 Betriebsgeräusche im Tageszeitraum (06 <sup>00</sup> bis 22 <sup>00</sup> Uhr), Höhe des Immissionsrasters 5 m über Gelände

## VII Lagepläne

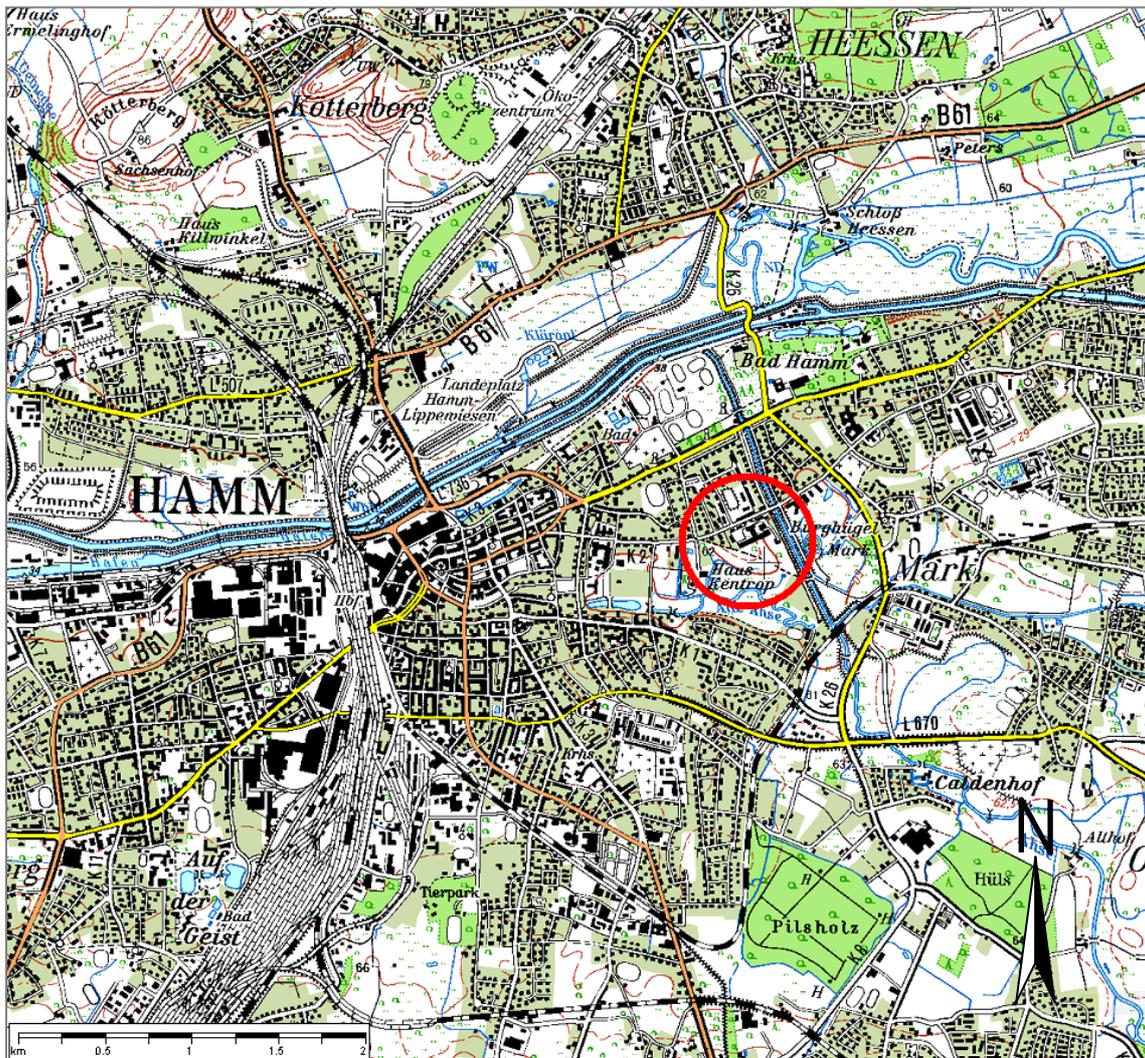




Auftraggeber: Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW	Maßstab: 1:3000	Projekt: Schallimmissionsprognose im Rahmen der Bauleitverfahren für die FH Hamm-Lippstadt
Auftragsnummer: 05 1397 10	Datum: 27.09.2010	Darstellung: Übersichtslageplan



Auftraggeber: Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW	Maßstab: ohne	Projekt: Schallimmissionsprognose im Rahmen der Bauleitverfahren für die FH Hamm-Lippstadt
Auftragsnummer: 05 1397 10	Datum: 27.09.2010	Darstellung: 3-D-Grafik des Berechnungsmodells



Auftraggeber: Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW	Maßstab: s. Plan	Projekt: Schallimmissionsprognose im Rahmen der Bauleitverfahren für die FH Hamm-Lippstadt
Auftragsnummer: 05 1397 10	Datum: 27.09.2010	Darstellung: Topografische Karte



## VIII Windverteilungsstatistik



## Graphische Darstellung der Ausbreitungsklassenstatistik

Wetterstation: WERL

Alle Ausbreitungsklassen

Erstellungszeitraum: 1981 - 1990

Windrichtungsverteilung (kommend aus):

