

SCHALLIMMISSIONSSCHUTZ  
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ  
BAUDYNAMIK & BAUPHYSIK  
TECHNISCHE AKUSTIK

Messstelle zur Ermittlung der Emission  
und Immission von Geräuschen und  
Erschütterungen nach § 26 BImSchG

Schallschutzprüfstelle DIN 4109  
Zertifikat: VMPPA-SPG-203-00-HE

Fehlheimer Str. 24 □ 64683 Einhausen  
Telefon (06251) 9646-0  
Telefax (06251) 9646-46

E-Mail: [info@fritz-ingenieure.de](mailto:info@fritz-ingenieure.de)  
[www.fritz-ingenieure.de](http://www.fritz-ingenieure.de)

Bericht Nr.: **05114-ASS-1**  
Datum: **03.02.2015**

Auftraggeber:

**Schäper + Rick GmbH**  
**Südstraße 43**  
**59387 Ascheberg**

Sachbearbeiter:

**Dipl.-Ing. Klaus Dietrich**

Qualitätskontrolle:

**Dipl.-Phys. oec. Dan Han**

Umfang des Dokumentes

Textteil: 24 Seiten

Anhang 1: 1 Seite  
Anhang 2: 5 Seiten  
Anhang 3: 2 Seiten  
Anhang 4: 2 Seiten

## SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

### **Vorhaben:**

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. KI 09/05,  
1. Änderung

### **Umfang:**

Prüfung der Belange des Schallimmissionsschutzes  
im Hinblick auf das Bebauungsplanänderungsverfahren

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Sachverhalt und Aufgabenstellung</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Bearbeitungsgrundlagen</b>	<b>6</b>
3.1	Rechtsgrundlagen und Regelwerke	6
3.2	Planunterlagen	8
<b>4</b>	<b>Anforderungen an den Schallschutz</b>	<b>9</b>
4.1	Schallschutz im Städtebau	9
4.2	Besonderheiten bei Anlagengeräuschen	10
4.3	Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden	14
4.4	Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen	16
4.5	Bauliche Nutzungen im Umfeld	16
<b>5</b>	<b>Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise</b>	<b>17</b>
5.1	Ermittlung von Emissionen	17
5.2	Ermittlung von Transmissionen	17
5.3	Ermittlung von Immissionen	19
5.4	Beurteilung der Immissionen	20
<b>6</b>	<b>Untersuchungsergebnisse</b>	<b>20</b>
<b>6.1</b>	<b>Schallemissionen</b>	<b>20</b>
6.1.1	Pkw-Parkvorgänge	21
6.1.2	Lkw-Andienung	21
6.1.3	Kurzzeitige Geräuschspitzen	21
<b>6.2</b>	<b>Schallimmissionen</b>	<b>22</b>
6.2.1	Beurteilungspegel	22
6.2.2	Kurzzeitige Geräuschspitzen	23
6.2.3	Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen	23
<b>7</b>	<b>Abschließende Bemerkungen</b>	<b>24</b>

---

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden /5/	14
-----------	---	----

## Anhänge

Anhang 1	Übersichtslageplan
Anhang 2	Emissionen – Anlagenlärm
Anhang 3	Immissionen – Anlagenlärm
Anhang 4	Immissionen – Anlagenlärm (Mittlere Schallausbreitung)

## Abkürzungsverzeichnis

BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
$\Delta L$	Pegeldifferenz [dB(A)]
[dB(A)]	Dezibel (mit A-Bewertung)
DTV	durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen [Kfz/24 h]
HLfU	Hessische Landesanstalt für Umwelt
HLUG	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
IP	Immissionspunkt
IRW	Immissionsrichtwert [dB(A)]
$L_G$	Gesamtbelastung [dB(A)]
$L_I$	Innenraumpegel [dB(A)]
$L_r$	Beurteilungspegel [dB(A)]
$L_v$	Vorbelastung [dB(A)]
$L_{WA}$	Schallleistungspegel [dB(A)]
$L_W'$	längenbezogener Schallleistungspegel [dB(A)/m]
$L_W''$	flächenbezogener Schallleistungspegel [dB(A)/m <sup>2</sup> ]
$L_z$	Zusatzbelastung [dB(A)]
Lkw	Lastkraftwagen
n	Anzahl [-]
N	Fahrbewegungen
NVF	Netto-Verkaufsfläche [m <sup>2</sup> ]
Pkw	Personenkraftwagen
RLS-90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
WA	Allgemeines Wohngebiet gemäß § 4 BauNVO

## 1 Zusammenfassung

Die schalltechnischen Untersuchungen zur 1. Änderung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. KI 09/05 in Gießen, Stadtteil Kleinlinden haben zu folgenden Ergebnissen geführt:

- ❑ Die Planungen für den NORMA-Lebensmittelmarkt sehen die Erneuerung des Marktes auf eine Verkaufsfläche von nunmehr maximal 1.000 m<sup>2</sup> vor. Die bauliche Erweiterung erfolgt auf der Nordseite des Gebäudes. In der Folge muss der Parkplatz geändert werden. In diesem Zusammenhang sind die Belange des Schallimmissionsschutzes für schutzwürdige Nutzungen im Umfeld des Lebensmittelmarkts zu überprüfen.
- ❑ Rund um das Betriebsgelände befinden sich einzelne Wohngebäude, die Allgemeinen Wohngebieten zuzuordnen sind. Für die Beurteilung dieser Immissionsorte sind gemäß **TA Lärm** der Immissionsrichtwert für den Tag von

$$IRW_{\text{Tag}} = 55 \text{ dB(A)}$$

heranzuziehen.

- ❑ Die auf Grund der Öffnungszeiten nur im Beurteilungszeitraum Tag (06:00 bis 22:00 Uhr) auftretenden maßgeblichen Geräuschemissionen des NORMA-Marktes als zu beurteilender Anlage sind als Zusatzbelastung im Sinne der TA Lärm zu verstehen. Im vorliegenden Fall kann die Zusatzbelastung den Immissionsrichtwert ausschöpfen, da um Umfeld der Anlage keine weiteren Anlagen existieren, deren Geräuscheinwirkungen als Vorbelastung im Sinne der TA Lärm zu berücksichtigen sind. Die Geräuscheinwirkungen des NORMA-Markts werden im Wesentlichen durch Fahrzeugbewegungen auf dem Parkplatz hervorgerufen. Am Immissionsort **IP 6** erreicht die Zusatzbelastung durch die zu beurteilende Anlage maximale Beurteilungspegel für den Tag bis zu

$$L_{r,\text{Tag}} = 55,0 \text{ dB(A)}.$$

Der Immissionsrichtwert wird durch die Zusatzbelastung am Immissionsort **IP 6** gerade eingehalten und an allen anderen Orten im schutzbedürftigen Umfeld unterschritten.

- Die Anforderungswerte der **TA Lärm** für kurzzeitige Spitzenpegel, wie sie beim Rangieren der LKW oder beim Zuschlagen eines Kofferraumdeckels auftreten können, werden ebenfalls eingehalten.

## 2 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Die Verkaufsfläche des vorhandenen NORMA-Lebensmittelmarkts in Gießen-Kleinlinden soll von der derzeit ca. 800 m<sup>2</sup> auf maximal 1.000 m<sup>2</sup>, wie im Bebauungsplan /13/ festgesetzt, erweitert werden. Das Warensortiment wird dabei nicht vergrößert, sondern auf eine größere Fläche verteilt. Es ist vorgesehen, das Gebäude nach Norden zu erweitern. Dazu muss der Kundenparkplatz verändert werden. Die Anzahl der Stellplätze verringert sich von 77 auf 63 Stück.

In **Anhang 1** ist ein Übersichtslageplan beigelegt, welchem die relevanten vorhandenen Schallquellen der Anlage im vorgesehenen Zustand entnommen werden können.

Gegenstand der durchgeführten Schallimmissionsprognose ist es zu prüfen, ob durch die Umsetzung des Planvorhabens schädliche Umwelteinwirkungen in Form von erheblichen Belästigungen durch Geräusche zu erwarten sind. Hierzu ist die Beurteilung der Geräuschimmissionen nach dem Maßstab der **TA Lärm /5/** vorzunehmen. Sofern die Untersuchungen Hinweise auf Schallimmissionskonflikte liefern, sind Maßnahmen zur Konfliktlösung zu erarbeiten.

## 3 Bearbeitungsgrundlagen

### 3.1 Rechtsgrundlagen und Regelwerke

Der durchgeführten schalltechnischen Untersuchung liegen die folgenden Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Regelwerke zugrunde:

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vor-

---

gänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der aktuell gültigen Fassung

- /2/ 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006
- /3/ DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002
- /4/ Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987
- /5/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, in Kraft seit 1. November 1998
- /6/ Hinweise des LAI zur TA Lärm 98, 101. Sitzung des LAI, Mai 2001
- /7/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90, Ausgabe 1990, eingeführt durch das allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 des Bundesministers für Verkehr, StB 11/14.86.22-01/25 Va 90
- /8/ DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau – Anforderungen und Nachweise“, November 1989, eingeführt als technische Baubestimmung
- /9/ DIN ISO 9613-2 „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1997
- /10/ „Parkplatzlärmstudie“  
Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, 2007
- /11/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen Untersuchung des Rheinisch-Westfälischen Tech-

nischen Überwachungs-Vereines e.V. vom 16. Mai 1995 im Auftrag der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden

- /12/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschimmissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungsanlagen, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Ausgabe 2005

### 3.2 Planunterlagen

Zur Bearbeitung standen nachfolgende Planunterlagen und Schriftsätze zur Verfügung:

- /13/ Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. Kl 09/05, 1. Änderung, Entwurf, Planungsbüro Fischer, Stand 26.01.2015
- /14/ Erweiterung des bestehenden Norma-Markts in Kleinlinden, Waldweide, Freiflächenplan 1:200, Grundriss 1:100, Feldmann Architekten, Stand 26.01.2015
- /15/ Erweiterung des Norma-Lebensmittelmarktes im Giessener Stadtteil Kleinlinden, Verkehrsuntersuchung zum Anschluss der erweiterten Flächen des NORMA-Marktes an die Frankfurter Straße, Prof. Norbert Fischer-Schlemm, Stand 15.01.2015
- /16/ Schalltechnische Untersuchung im Rahmen der städtebaulichen Planungen für den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. Kl 09/05 Waldweide in Gießen, Stadtteil Kleinlinden, Bericht Nr. 05114, FRITZ GmbH, Stand 28.02.2005
- /17/ Schalltechnische Untersuchung im Rahmen der städtebaulichen Planungen für den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. Kl 09/05 Waldweide in Gießen, Stadtteil Kleinlinden, ergänzende Untersuchungen unter Berücksichtigung eines aktualisierten Betriebsprogramms, Bericht Nr. 05114/1, FRITZ GmbH, Stand 23.05.2005
- /18/ Schalltechnische Untersuchung im Rahmen der städtebaulichen Planungen für den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. Kl 09/05 Waldweide in Gießen, Stadtteil Kleinlinden, ergänzende

---

Untersuchungen unter Berücksichtigung eines aktualisierten Bebauungsplanentwurfs für zwei Betriebsprogramme, Bericht Nr. 05114/1, FRITZ GmbH, Stand 01.08.2005

## 4 Anforderungen an den Schallschutz

### 4.1 Schallschutz im Städtebau

Gemäß **§ 50 BImSchG** sind die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete so weit wie möglich vermieden werden. Voraussetzung hierfür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der städtebaulichen Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen. Nachträglich lassen sich wirksame Schallschutzmaßnahmen vielfach nicht oder nur mit Schwierigkeiten und erheblichen Kosten durchführen.

Das **Beiblatt 1** zur **DIN 18005 Teil 1** enthält Orientierungswerte für die Beurteilungspegel, die vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen haben. Die Einhaltung der Orientierungswerte oder deren Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Eine Zusammenstellung der Orientierungswerte für unterschiedliche Lärmarten und unterschiedliche Gebietsnutzungen findet sich in **Tabelle 1**.

**Tabelle 1** Orientierungswerte gemäß DIN 18005-1, Beiblatt 1

Zeile	Gebietsnutzung	Orientierungswerte in dB(A)		
		Tag	Nacht	
			Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm
1	Reine Wohngebiete (WR) Wochenendhausgebiete Ferienhausgebiete	50	40	35
2	Allgemeine Wohngebiete (WA) Kleinsiedlungsgebiete (WS) Campingplatzgebiete	55	45	40
3	Friedhöfe Kleingartenanlagen Parkanlagen	55	55	55
4	Dorfgebiete (MD) Mischgebiete (MI)	60	50	45
5	Kerngebiete (MK) Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
6	Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 – 65	
7	Industriegebiete (GI)	Für Industriegebiete kann - soweit keine Gliederung nach § 1 Abs. 4 und 9 BauNVO erfolgt - kein Orientierungswert angegeben werden. Die Schallemission der Industriegebiete ist nach DIN 18005-1 zu bestimmen.		

Die Orientierungswerte gelten ausschließlich in der städtebaulichen Planung und nicht für die Zulassung von Einzelvorhaben oder den Schutz einzelner Objekte. Bereits die Bezeichnung „Orientierungswert“ deutet an, dass es sich hierbei nicht um verbindliche Grenzwerte handelt. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu beachten. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen, bei Überwiegen anderer Belange, auch zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

## 4.2 Besonderheiten bei Anlagengeräuschen

Die 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – **TA Lärm**) /5/ dient zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädli-

chen Umwelteinwirkungen durch Geräusche. Sie gilt für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des 2. Teils des **BImSchG** unterliegen. Derartige Anlagen sind so zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind (Vermeidungsgebot) und dass unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß zu beschränken sind (Mindestmaßgebot).

Da grundsätzlich die Immissionsrichtwerte der **TA Lärm** in baurechtlichen und immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren sowie bei gegebenenfalls auftretenden Beschwerden von Anliegern anzuwenden sind, ist es zu empfehlen, die Belange des Schallschutzes bei Gewerbe- und Handelsbetrieben bereits im Rahmen der Bebauungsplanung auf Grundlage der **TA Lärm** zu beurteilen. Diese räumt nicht – wie das Beiblatt 1 zur **DIN 18005-1** – die Möglichkeit einer **umfassenden Abwägung** der Belange des Schallschutzes ein. Auch eine Zurückstellung schalltechnischer Belange gegenüber anderen städtebaulichen Belangen sieht die **TA Lärm** nicht vor.

Die **TA Lärm** benennt Immissionsrichtwerte (**IRW**) für den Beurteilungspegel, bei deren Einhaltung davon auszugehen ist, dass weder Gefahren noch erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft durch Geräuscheinwirkungen vorliegen.

Grundsätzlich gilt bei der Beurteilung von Geräuscheinwirkungen tags ein 16-stündiger Beurteilungszeitraum von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht zwischen 22.00 Uhr und 06.00 Uhr ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt, die so genannte lauteste Nachtstunde.

Die **TA Lärm** weist Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden und – soweit schutzwürdige Nutzungen mit der Anlage baulich verbunden sind – innerhalb von Gebäuden aus. Ferner sind Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse genannt und Vorgehensweisen zur Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche sowie von Verkehrsgeräuschen definiert.

In **Tabelle 2** sind die Immissionsrichtwerte dokumentiert, die bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes einzuhal-

ten sind. Bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, ist der Immissionsrichtwert auf den am stärksten betroffenen Rand der Fläche zu beziehen, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen errichtet werden dürfen.

**Tabelle 2** Immissionsrichtwerte gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm

Zeile	Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		tags	nachts
1	Industriegebiete (GI)	70	70
2	Gewerbegebiete (GE)	65	50
3	Mischgebiete (MI) Kerngebiete (MK) Dorfgebiete (MD)	60	45
4	Allgemeine Wohngebiete (WA) Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
5	Reine Wohngebiete (WR)	50	35
6	Kurgebiete, Krankenhäuser	45	35

Die Art der in **Tabelle 2** bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich gemäß Ziffer 6.6 der **TA Lärm** aus den Festsetzungen in Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen, sowie Gebiete und Einrichtungen für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Für Gebietsnutzungen der Zeilen 4 bis 6 der **Tabelle 2** sind gemäß **TA Lärm** Zuschläge bei der Ermittlung des Beurteilungspegels in den frühen Morgen- und späten Abendstunden zu erheben, um die erhöhte Störwirkung von Geräuschen zu berücksichtigen. Der Zuschlag beträgt 6 dB(A) und ist auf folgende Teilzeiten zu erheben:

- an Werktagen: 06.00 bis 07.00 Uhr,  
20.00 bis 22.00 Uhr,
- an Sonn- und Feiertagen: 06.00 bis 09.00 Uhr,  
13.00 bis 15.00 Uhr,  
20.00 bis 22.00 Uhr.

Die Schutzwürdigkeit der umliegenden Nutzungen wird entsprechend einem Allgemeinen Wohngebiet (**WA**) eingestuft. Demzufolge gelten im vor-

liegenden Fall die schalltechnischen Immissionswerte gemäß **Tabelle 2** Zeile 4.

Zur Wahrung des Schallimmissionsschutzes im Umfeld von Anlagen ist gemäß **TA Lärm** sicherzustellen, dass die Summe aller Geräuscheinwirkungen (Gesamtbelastung) aus allen auf einen Ort einwirkenden Anlagen im Sinne von **§ 3** des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (**BImSchG**) /5/ den gültigen Immissionsrichtwert nicht übersteigt. Der Beurteilungspegel der Gesamtbelastung  $L_G$  setzt sich gemäß Ziffer A.1.2 aus den Beurteilungspegeln der Vorbelastung  $L_V$  und der Zusatzbelastung  $L_Z$  zusammen:

$$L_G = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot L_V} + 10^{0,1 \cdot L_Z})$$

Die **Vorbelastung** ist gemäß TA Lärm definiert als die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die die TA Lärm gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage. Die **Zusatzbelastung** ist definitionsgemäß der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die neu zu beurteilende Anlage hervorgerufen wird.

Im Zusammenhang mit der Errichtung und mit dem Betrieb von Anlagen ist sicherzustellen, dass die nach **TA Lärm** an den schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft ermittelten Beurteilungspegel die zugehörigen Immissionsrichtwerte nicht überschreiten.

Bei der Bildung des Beurteilungspegels gelten als Beurteilungszeiten

- tags: 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr,
- nachts: 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

Grundsätzlich gilt bei der Beurteilung von Geräuscheinwirkungen tags ein 16-stündiger Beurteilungszeitraum. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Nachfolgend werden die anlagenbezogenen Anforderungen und Bestimmungen der **TA Lärm** beschrieben.

### 4.3 Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden

Die **TA Lärm** weist Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden und – soweit schutzwürdige Nutzungen mit der Anlage baulich verbunden sind – innerhalb von Gebäuden aus.

In **Tabelle 3** sind die Immissionsrichtwerte dokumentiert, die bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes einzuhalten sind. Bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, ist der Immissionsrichtwert auf den am stärksten betroffenen Rand der Fläche zu beziehen, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen errichtet werden dürfen.

**Tabelle 3** Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden /5/

Zeile	Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		tags	nachts
1	Industriegebiet (GI)	70	70
2	Gewerbegebiet (GE)	65	50
3	Mischgebiet (MI) Kerngebiet (MK) Dorfgebiet (MD)	60	45
4	Allgemeines Wohngebiet (WA) Kleinsiedlungsgebiet (WS)	55	40
5	Reines Wohngebiet (WR)	50	35
6	Kurgebiet, Krankenhaus, Pflegeanstalt	45	35

Die Art der in **Tabelle 3** bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich gemäß Ziffer 6.6 der **TA Lärm** aus den Festsetzungen in Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als **30 dB(A)** und in der Nacht um nicht mehr als **20 dB(A)** überschreiten.

Für Gebietsnutzungen nach **Tabelle 3**, Zeilen 4 bis 6 sind gemäß **TA Lärm** Zuschläge für Geräuscheinwirkungen in den frühen Morgen- und späten Abendstunden („Ruhezeitenzuschläge“) bei der Ermittlung des Beurteilungspegels für den Tagzeitraum anzuwenden. Dadurch wird die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den Übergangszeiten zwischen Tag- und Nachtzeitraum angemessen im Beurteilungspegel berücksichtigt. Der Zuschlag beträgt 6 dB(A) und ist auf folgende Teilzeiten zu erheben:

- an Werktagen: 06:00 Uhr bis 07:00 Uhr,  
20:00 Uhr bis 22:00 Uhr;
- an Sonn- und Feiertagen: 06:00 Uhr bis 09:00 Uhr,  
13:00 Uhr bis 15:00 Uhr,  
20:00 Uhr bis 22:00 Uhr.

Nach **TA Lärm /5/**, Abschnitt 3.2.1 darf die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach **Tabelle 3** am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen setzt in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und - sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten - die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung nach **TA Lärm /5/**, Anhang A.1.2 voraus. Die Bestimmung der Vorbelastung kann im Hinblick auf den vorigen Absatz entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der Anlage die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

Wenn keine vorhandenen Anlagen in der Nachbarschaft der zu beurteilenden Anlagen, deren Geräuscheinwirkungen als Vorbelastung im Sinne der TA Lärm zu berücksichtigen sind, existieren, kann die Zusatzbelastung durch die zu beurteilende Anlage die Immissionsrichtwerte ausschöpfen.

#### 4.4 Berücksichtigung von Verkehrsrgeräuschen

Gemäß Ziffer 7.4 der **TA Lärm** sind Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und bei der Ermittlung der Zusatzbelastung zu erfassen und zu beurteilen. Sonstige Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sind bei der Ermittlung der Vorbelastung zu erfassen und zu beurteilen.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf **öffentlichen** Verkehrsflächen in einem Abstand bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsrgeräusche 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.

Diese Regelung gilt **nicht** in Industriegebieten und Gewerbegebieten. In diesen Gebieten ergeben sich keine gesonderten Anforderungen an Geräusche des anlagenbedingten Verkehrs im öffentlichen Verkehrsraum.

#### 4.5 Bauliche Nutzungen im Umfeld

In **Anhang 1** sind die maßgeblichen Immissionsorte im Übersichtslageplan gekennzeichnet.

Schutzbedürftige Nutzungen liegen rund um das Betriebsgrundstück. Ihre Schutzbedürftigkeit wird entsprechend einem Allgemeinen Wohngebiet (**WA**) eingestuft. Die Auswahl der Immissionsorte entspricht derjenigen in den vorangegangenen Untersuchungen zur Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans, in dessen Geltungsbereich der NORMA-Markt liegt /16//17/ /18/. Der Schutzanspruch der Immissionsorte ist nach **Tabelle 1**, Zeile 4 zu bewerten.

## 5 Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise

Schalltechnische Untersuchungen zur Immissionsprognose bei geplanten Infrastrukturmaßnahmen und Anlagen erfolgen im Allgemeinen auf der Grundlage von Schallausbreitungsberechnungen.

### 5.1 Ermittlung von Emissionen

Basierend auf den in Abschnitt 3.1 genannten Richtlinien und Literaturquellen werden die Emissionen der verschiedenen Teilquellen unter Berücksichtigung des vom Bauherrn zur Verfügung gestellten Betriebskonzeptes ermittelt. In der Regel wird hierbei zunächst aus dem energieäquivalenten Schallleistungspegel  $L_{WAeq}$  eines Einzelvorganges mit der Einwirkzeit  $t$  ein normierter, auf eine Stunde bezogener Schallleistungspegel  $L_{WA,1h}$  bestimmt:

$$L_{WA,1h} = L_{WAeq} + 10 \cdot \log \left( \frac{t}{1h} \right)$$

Aus der Gesamtzahl  $n$  von Einzelereignissen während der Betriebszeit  $T$  kann dann, gegebenenfalls unter Berücksichtigung weiterer Zuschläge, eine beurteilte Schalleistung  $L_{WA,r}$  ermittelt werden:

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \cdot \log n + 10 \cdot \log \left( \frac{T}{T_r} \right)$$

Einzelne **Geräuschspitzen** im Einwirkungsbereich der Anlage werden betrachtet, indem den maßgebenden Schalleistungspegel für kurzzeitige Pegelspitzen zugewiesen werden.

Als Grundlage zur Ermittlung der Emissionen wird auf die in der Verkehrsprognose /14/, Anlage 2 genannten mittleren Verkehrsmengen zurückgegriffen.

### 5.2 Ermittlung von Transmissionen

Die Schallausbreitungsberechnungen werden für jede Quelle nach **DIN ISO 9613-2** /9/ wie folgt durchgeführt:

$$L_m = L_{WAr} + D_C - A$$

mit

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

Dabei sind

- L<sub>m</sub>** Mittelungspegel (energieäquivalenter Dauerschallpegel), verursacht durch eine Quelle mit der Schallleistung **L<sub>WAr</sub>**,
- L<sub>WAr</sub>** bewerteter Schallleistungspegel,
- D<sub>C</sub>** Richtwirkungskorrektur („*correction*“), die beschreibt, wie der von einer Punktquelle erzeugte **L<sub>Aeq</sub>** vom Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle abweicht. **D<sub>C</sub>** entspricht der Summe der Richtwirkungsmaße **D<sub>I</sub>** und **D<sub>Ω</sub>**, das die Schallausbreitung in Raumwinkeln von weniger als  $4 \pi$  berücksichtigt. Bei einer in den Vollraum frei abstrahlenden Punktschallquelle ist **D<sub>C</sub>** = 0 dB.
- A<sub>div</sub>** Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung („*diversion*“),
- A<sub>atm</sub>** Dämpfung aufgrund von Luftabsorption („*atmosphere*“),
- A<sub>gr</sub>** Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts („*ground*“, hier: Alternatives Verfahren gemäß Ziffer 7.3.2 /9/),
- A<sub>bar</sub>** Dämpfung aufgrund von Abschirmung („*barrier*“),
- A<sub>misc</sub>** Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte:  
Bewuchs **A<sub>fol</sub>**, Industriegelände **A<sub>site</sub>** oder bebauten Gelände **A<sub>hous</sub>**.

Die Berechnungen erfolgen mit einem digitalen Schallquellen- und Ausbreitungsmodell, in dem neben den Schallquellen die schallimmissions-technisch relevanten Umgebungsbedingungen lage- und höhenrichtig erfasst sind. Dabei wird die Abschirmung bzw. Reflexion durch vorhandene Gebäude sowie die Abschirmung durch vorhandene Lärmschutzwände auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt. Als Berechnungsprogramm wird die Software „SoundPlan“, Version 7.3 der Fa. Soundplan GmbH eingesetzt.

Die Linienschallquellen für die Fahrwege, die Flächenschallquellen für die Rangierbereiche, Ladevorgänge, Parkvorgänge sowie die Baukörper der Anlage und deren Umgebung sind im Lageplan in **Anhang 1** dargestellt.

### 5.3 Ermittlung von Immissionen

Bei Geräuscheinwirkungen ist zwischen momentan auftretenden Schalldruckpegeln und Beurteilungspegeln zu unterscheiden. Ein Beurteilungspegel basiert auf dem energieäquivalenten Dauerschallpegel über die jeweilige Beurteilungszeit (z. B. 16 Stunden am Tag) unter Einrechnung von Korrekturen zur Berücksichtigung der Störf Wirkung des Geräusches.

Der energieäquivalente Dauerschallpegel ergibt sich aus dem momentanen Schalldruckpegel unter Berücksichtigung der zeitlichen Einwirkung des Emittenten. Der Beurteilungspegel am Immissionsort wird nach Gleichung G2 der **TA Lärm** /9/ wie folgt ermittelt:

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[ \frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right]$$

mit

- $T_r$  Beurteilungszeit: 16 h tags bzw. 1 h nachts  $T_r = \sum_{j=1}^N T_j$
- $T_j$  Teilzeit j
- $N$  Zahl der gewählten Teilzeiten
- $L_{Aeq,j}$  Mittelungspegel (energieäquivalenter Dauerschallpegel) während der Teilzeit  $T_j$  aller am Immissionsort einwirkenden Anlagen
- $C_{met}$  meteorologische Korrektur nach **DIN ISO 9613-2** /9/ (hier:  $C_0 = 0$  dB)
- $K_{T,j}$  Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in der Teilzeit  $T_j$
- $K_{I,j}$  Zuschlag für Impulshaltigkeit in der Teilzeit  $T_j$
- $K_{R,j}$  Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in der Teilzeit  $T_j$

Die meteorologische Korrektur dient zur Berechnung des nach **TA Lärm** /5/ zu bildenden Langzeitmittelungspegels. Bezogen auf die Immissionsorte werden dabei Witterungsbedingungen im Jahresmittel, die sich sowohl günstig als auch ungünstig auf die Schallausbreitung auswirken, berücksichtigt.

Für die nahegelegenen Immissionsorte werden Einzelpunktberechnungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind in **Anhang 3** dokumentiert. Neben den für jeden Ort geschossweise ermittelten Beurteilungspegeln werden die Teilpegel, hervorgerufen durch die einzelnen Quellen, einschließlich der

Dämpfungsparameter und der Korrekturen auf einem mittleren Ausbreitungsweg in **Anhang 4** dargestellt. Die Dokumentation der Berechnungsergebnisse erfolgt für den Beurteilungszeitraum Tag (06:00 bis 22:00 Uhr) an den maßgeblichen Immissionsorten.

## 5.4 Beurteilung der Immissionen

Mithilfe von Einzelpunktberechnungen werden **Beurteilungspegel** an jedem Immissionsort geschossweise ermittelt. Die Berechnungsergebnisse sind in **Anhang 3** wiedergegeben. Der Vergleich mit den Immissionsrichtwerten (**IRW**) gemäß **TA Lärm /5/** belegt, ob die Anforderungen an den Schallschutz eingehalten sind. Da keine weiteren schallrelevanten Anlagen im Umfeld vorhanden sind, können die Geräuscheinwirkungen der zu beurteilenden Anlage die Immissionsrichtwerte ausschöpfen.

Einzelne **Geräuschspitzen** im Einwirkungsbereich der Anlage werden ebenfalls bestimmt. Dafür wird für jeden Immissionsort unter Zugrundelegung des ungünstigsten Ausbreitungsweges der höchste Maximalpegel bestimmt. Die so ermittelten Spitzenpegel werden in **Anhang 3** zusätzlich zu den Beurteilungspegeln ausgewiesen.

## 6 Untersuchungsergebnisse

### 6.1 Schallemissionen

Die im Zusammenhang mit dem Betrieb des NORMA-Marktes relevanten Schallemissionen werden im Wesentlichen durch Fahrzeugbewegungen im Freibereich hervorgerufen. Die Öffnungszeit des Marktes beginnt um 08:00 Uhr und endet um 20:00 Uhr. Es unterstellt, dass Kunden- und Beschäftigtenverkehre im Zeitraum 07:30 Uhr bis 20:30 Uhr stattfinden. Lkw-Verkehre finden ebenfalls ausschließlich tagsüber statt. Die Lage der Schallquellen ist in **Anhang 1** wiedergegeben.

Hinsichtlich der Mengenansätze zu den Pkw-Fahrbewegungen der Kunden auf dem Gelände des NORMA-Markts wird auf die Verkehrsprognose /14/ zurückgegriffen. Das Verkehrsaufkommen der Kunden- und Beschäftigten-Pkw des erweiterten NORMA-Markts ergibt sich im Mittel zu

$$N \approx 1.036 \text{ Pkw-Fahrbewegungen / Tag}$$

angibt. Dieser Wert wird den aktuellen Untersuchungen zu Grunde gelegt. Weiterhin finden nach Angaben des Marktbetreibers pro Tag im Mittel 3 Anlieferungsvorgänge mit Lkw statt, die zu 6 Lkw-Fahrbewegungen führen.

### 6.1.1 Pkw-Parkvorgänge

Die Emissionsermittlung für die Pkw-Stellplätze wird gemäß Parkplatzlärmstudie /10/ nach dem zusammengefassten Verfahren unter Berücksichtigung der verringerten Anzahl der Pkw-Stellplätze durchgeführt. Bei der Ermittlung nach dem zusammengefassten Verfahren ist der Parksuchverkehr in den Fahrgassen bereits berücksichtigt. Die Emissionsermittlung ist in **Anhang 2.1** dokumentiert.

Der Fahrweg der Pkw bei der Zu- bzw. Abfahrt auf das Grundstück wird als separate Linienquelle berücksichtigt. Die Emissionsermittlung ist im **Anhang 2.2** dokumentiert.

### 6.1.2 Lkw-Andienung

Nach den Angaben des Marktbetreibers ist von 3 Andienungsvorgängen pro Tag auszugehen. Die Andienungsvorgänge finden in der Regel zwischen 06:00 und 20:00 Uhr statt. Die Waren werden auf Paletten oder in Rollcontainern angeliefert. Es wird unterstellt, dass pro Lkw 10 Paletten oder Rollcontainer angeliefert werden. Für die Untersuchung wird eine Gleichverteilung von je 50 % Paletten und Rollcontainern angenommen. Die Emissionsermittlung der Lkw-Fahrvorgänge und kann **Anhang 2.3** entnommen werden. Die Emission eines einzelnen Rangiervorgangs pro Stunde ist in **Anhang 2.4** wiedergegeben. **Anhang 2.5** zeigt die Emission der Entladevorgänge.

### 6.1.3 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Zur Überprüfung der in der Umgebung auftretenden kurzzeitigen Geräuschspitzen wird davon ausgegangen, dass auf den Parkflächen durch das Schließen eines Kofferraumdeckels ein Schallleistungspegel gemäß Parkplatzlärmstudie von

$$L_{WAmax} = 99,5 \text{ dB(A)}$$

emittiert werden kann.

Bei den Lkw wird davon ausgegangen, dass durch das Entlüften der Druckluftbremse beim Rangieren ein Schalleistungspegel gemäß /12/ von

$$L_{WAmax} = 108 \text{ dB(A)}$$

hervorgerufen werden kann.

## 6.2 Schallimmissionen

Die maßgeblichen Immissionsorte **IP 1** bis **IP 8** befinden sich an den Fassaden der umliegenden Wohngebäude innerhalb von Allgemeinen Wohngebieten (**WA**). Hier gelten Immissionsrichtwerte für den Tag von

$$IRW (WA) = 55 \text{ dB(A)}.$$

Da keine weiteren Anlagen im Umfeld existieren, deren Geräuscheinwirkungen als Vorbelastung zu berücksichtigen sind, können die Geräuscheinwirkungen des NORMA-Markts die Immissionsrichtwerte ausschöpfen.

### 6.2.1 Beurteilungspegel

Den Darstellungen in **Anhang 3.1** ist zu entnehmen, dass die die Beurteilungspegel der Zusatzbelastung bis zu

$$L_{r,Tag} = 55,0 \text{ dB(A)}$$

am Immissionsort **IP 6** (Waldweide 20, 2. OG) betragen. Der Immissionsrichtwert gemäß **TA Lärm** wird damit gerade eingehalten.

Die mittlere Schallausbreitung für diesen Immissionsort ist detailliert in **Anhang 4** wiedergegeben. Hier sind den Ergebnissen Korrekturterme und Teilpegel bezogen auf eine mittlere Ausbreitung beigefügt. Dieser Auflistung kann neben den Dämpfungsgraden gemäß **DIN ISO 9613-2 /9/** der Teilbeurteilungspegel jeder Schallquelle an jedem Immissionsort geschossweise entnommen werden.

An allen anderen Immissionsorten wird der Immissionsrichtwert eingehalten bzw. um bis zu

$$\Delta L_{r,Tag} = - 17,7 \text{ dB(A)}$$

unterschritten.

### 6.2.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Die in **Anhang 3.2** ausgewiesenen Spitzenpegel erreichen im Tagzeitraum dort einen Höchstwert, wo das Rangieren von Lkw nahe am Gebäude stattfindet. Am Immissionsort **IP 1** (Frankfurter Straße 340, EG) können Maximalpegel tags bis zu

$$L_{AFmax} = 78,4 \text{ dB(A)}$$

erreicht werden. Damit wird der zulässige Spitzenpegel um mindestens

$$\Delta L_{AFmax} = - 6,6 \text{ dB(A)}$$

unterschritten. Die Anforderungen an die Maximalpegel werden an allen Orten erfüllt.

### 6.2.3 Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen

Im vorliegenden Fall wird das Gelände des Verbrauchermarktes über die **Frankfurter Straße** (Landesstraße L 3475) erschlossen. Das vom Anlagengelände hervorgerufene Verkehrsaufkommen von ist gegenüber der Verkehrsbelastung auf der L 3475 (entnommen der Untersuchung /13/) mit umgerechnet

$$DTV \approx 15:000 \text{ Kfz/24 h}$$

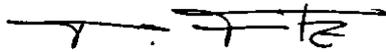
aus schalltechnischer Sicht nur von untergeordneter Bedeutung.

Es ist folglich davon auszugehen, dass bereits unmittelbar nach dem Verlassen des Geländes eine vollständige Vermischung der anlagenbezogenen Verkehre mit dem sonstigen Verkehr erfolgt. Eine gesonderte Untersuchung der anlagenbezogenen Fahrzeugverkehre im öffentlichen Verkehrsraum ist nicht erforderlich.

## 7 Abschließende Bemerkungen

Die schalltechnischen Untersuchungen haben ergeben, dass die Anforderungen an den anlagenbezogenen Schallimmissionsschutz nach Erweiterung des NORMA-Marktes erfüllt werden.

Die Sicherheit der Prognoseberechnungen beläuft sich auf +0 / -3 dB(A) unter Berücksichtigung der Genauigkeitsangabe gemäß Kapitel 9 der **DIN ISO 9613-2**.



**Dipl.-Phys. Peter Fritz**



**Dipl.-Ing. Klaus Dietrich**



# ANHANG



- Legende**
- vorhandene Gebäude
  - Immissionsort
  - Fahrwege
  - Parkplatz
  - Lkw-Rangieren
  - Lkw-Entladen
  - Wand

**Maßstab 1:500**  
 0 5 10 15 20 25 m

**FRITZ** GmbH  
 BERATENDE INGENIEURE VBI  
 Fehlheimer Straße 24  
 64683 Einhausen  
 Telefon (06251) 96 46-0  
 Fax (06251) 96 46-46  
 E-Mail: info@Fritz-Ingenieure.de

Projekt 05114: Schalltechnische Untersuchung - 02.02.2015

Schäper + Rick GmbH  
**VEP Nr. KI 09/05, 1. Änderung**

**- ÜBERSICHTSPLAN -**

Lage der Schallquellen und Immissionsorte

# Emissionen von Parkbewegungen

## PKW - Stellplätze

X:\Projekte2\2005\05114-Norma-Klein-Linden\Bearbeitung 2015\IC-Bearbeitung\1501\_PKW\_Parken.xls\ANHANG 2.1

**Parkfläche:** Parkplatz NORMA

### Ausgangsdaten

Stellplatzzahl	<b>B</b>	63	Stpl
Beurteilungszeitraum		Tag	Nacht
Beurteilungszeit		13	1 h
Fahrbewegungen	während der Beurteilungszeit	1036	0 Fahrten
Bewegungshäufigkeit pro Einheit der Bezugsgröße und Stunde	<b>N</b>	1,265	0,000 / (Stpl · h)
Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde auf einem P+R-Parkplatz	<b>L<sub>w0</sub></b>	63	63 dB(A)
Zuschlag für die Parkplatzart	<b>K<sub>PA</sub></b>	3	3 dB(A)
Zuschlag für die Impulshaltigkeit	<b>K<sub>I</sub></b>	4	4 dB(A)
Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs	<b>K<sub>D</sub></b>	4,3	4,3 dB(A)
	$K_D = 2,5 \log(f B - 9)$		für $f B > 10$ Stellplätze
	0		für $f B \leq 10$ Stellplätze
Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen	<b>K<sub>StrO</sub></b>	0	0 dB(A)
<b>Schallleistungspegel</b> aller Vorgänge auf dem Parkplatz (ohne Durchfahranteil, getrenntes Verfahren)	<b>L<sub>WA</sub></b>	93,3	dB(A)
	$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \log(B N)$		

# Emissionen von Fahrbewegungen

## Zu- bzw. Abfahrt NORMA-Markt

X:\Projekte2\2005\05114-Norma-Klein-Linden\Bearbeitung 2015\C-Bearbeitung\1501\_PKW\_Parken.xls\ANHANG 2.2

**Verkehrsweg:** Zu- oder Abfahrt  
**Straßengattung:** interne Verkehrswege  
**Belastungsfall:** Prognosesituation gemäß RLS-90

### Ausgangsdaten

Gefälle bzw. Steigung 0,0 %  
Straßenoberfläche nicht geriffelter Gußasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastix

Berechnungsparameter		tags	nachts		
		06-22	22-06		
maßgebende stündliche Verkehrsstärke	n	82		Kfz/h	
maßgebender Lkw-Anteil	p	0		0 %	
zul. Höchstgeschwindigkeit für Pkw mindestens 30 km/h und höchstens 130 km/h	V <sub>Pkw</sub>	30		30 km/h	
zul. Höchstgeschwindigkeit für Lkw mindestens 30 km/h und höchstens 80 km/h	V <sub>Lkw</sub>	30		30 km/h	
<b>Mittelungspegel</b>	<b>L<sub>m</sub><sup>(25)</sup></b>	<b>56,4</b>		<b>dB(A)</b>	
Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten	D <sub>v</sub>	-8,8	-8,8	dB(A)	
Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen	D <sub>StrO</sub>	0,0	0,0	dB(A)	
Zuschlag für Steigungen und Gefälle	D <sub>Stg</sub>	0,0	0,0	dB(A)	
<b>Emissionspegel</b>					
25m seitlich und 3,5m über der Straßenachse, berechnet nach RLS 90	<b>L<sub>m,E</sub></b>	<b>47,7</b>		<b>dB(A)</b>	
<b>längenbezogener Schalleistungspegel</b>					
je m Wegelement	<b>L'<sub>WA</sub></b>	<b>66,7</b>		<b>dB(A)</b>	

Berechnung gemäß RLS-90 Gleichung (6):

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{Stg}$$

$$L_m^{(25)} = \text{Mittelungspegel für eine Geschwindigkeit von 100 km/h}$$

$$= 37,3 + 10 \cdot \log(n) \text{ [dB(A)]}$$

$$n = \text{Anzahl der stündlichen Verkehrsstärke [Kfz/h]}$$

$$D_V = \text{Geschwindigkeitskorrektur}$$

$$D_{StrO} = \text{Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen}$$

$$D_{Stg} = \text{Korrektur für Steigung und Gefälle}$$

X:\Projekte2\2005\05114-Norma-Klein-Linden\Bearbeitung 2015\C-Bearbeitung\1501\_Emissionen Fahrwege intern.xls\ANHANG 2.3

### Lkw-Andienung NORMA-Markt

Fahrwege	$L_{WA, 1h}$	N	n	$L_{WA,r,i}$
	dB(A)/m	[St./d]	[Bew./h]	dB(A)/m
Lkw-Fahrbewegungen 06:00 - 20:00 Uhr	63,0	14	0,43	59,3

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \lg(n)$$

### Abkürzungen

$L_{WA,1h}$	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Kfz pro Stunde und 1 m Wegelement in dB(A):
$L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)}$ ,	gemäß Heft 3 "Umwelt und Geologie - Lärmschutz in Hessen" des Hessischen Landesamts für Umwelt und Geologie
$L_{WA,1h} = 56 \text{ dB(A)}$ ,	Wert anhand der Formel auf Seite 20 für leichte Lkw des Heft 3 "Umwelt und Geologie - Lärmschutz in Hessen" des Hessischen Landesamts für Umwelt und Geologie
$L_{WA,1h} = 47,5 \text{ dB(A)}$ ,	für PKW's in Anlehnung an die RLS 90 mit $v = 30 \text{ km/h}$ ; Steigung / Gefälle $< 5\%$ ; Korrektur Straßenoberfläche = 0 dB
N	Anzahl der Kfz in der jeweiligen Beurteilungszeit
n	Anzahl der Kfz je Stunde Betriebszeit der Anlage in der jeweiligen Beurteilungszeit
$L_{WA,r}$	bewertete längenbezogene Schalleistung je Stunde Betriebszeit

X:\Projekte2\2005\05114-Norma-Klein-Linden\Bearbeitung 2015\C-Bearbeitung\1501\_Rangieren LKW.xls\ANHANG 2.4

### Lkw Rangieren

Einzelgeräusch bei Rangiervorgang	L <sub>WA</sub>	T	T <sub>r</sub>	L <sub>WA,r,i</sub>
	dB(A)	[s]	dB(A)	dB(A)
Rangieren	99,0	120	1,0	84,2
Motorleerlauf	94,0	60	1,0	76,2
Türenschiagen	100,0	10	1,0	74,4
Motor anlassen	100,0	5	1,0	71,4
Bremsen entlüften (Maximalschalleistung)	108,0	5	1,0	79,4
Kühlaggregat (Antrieb über Fahrmotor)	98,0	300	1,0	87,2
<b>Summenpegel, 1 Vorgang in 1 Stunde</b>		<b>L<sub>WA,r</sub></b>	<b>=</b>	<b>86,4</b>

$$L_{WA,r} = L_{WA} - 10 \lg(T_r/T)$$

#### Abkürzungen

L <sub>WA</sub>	Schalleistungspegel des Einzelvorganges
L <sub>WA,r</sub>	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel
T	Einwirkzeit in Sekunden
T <sub>r</sub>	Beurteilungszeit in Stunden

# Schallemissionen

## LKW Be- und Entladetätigkeiten

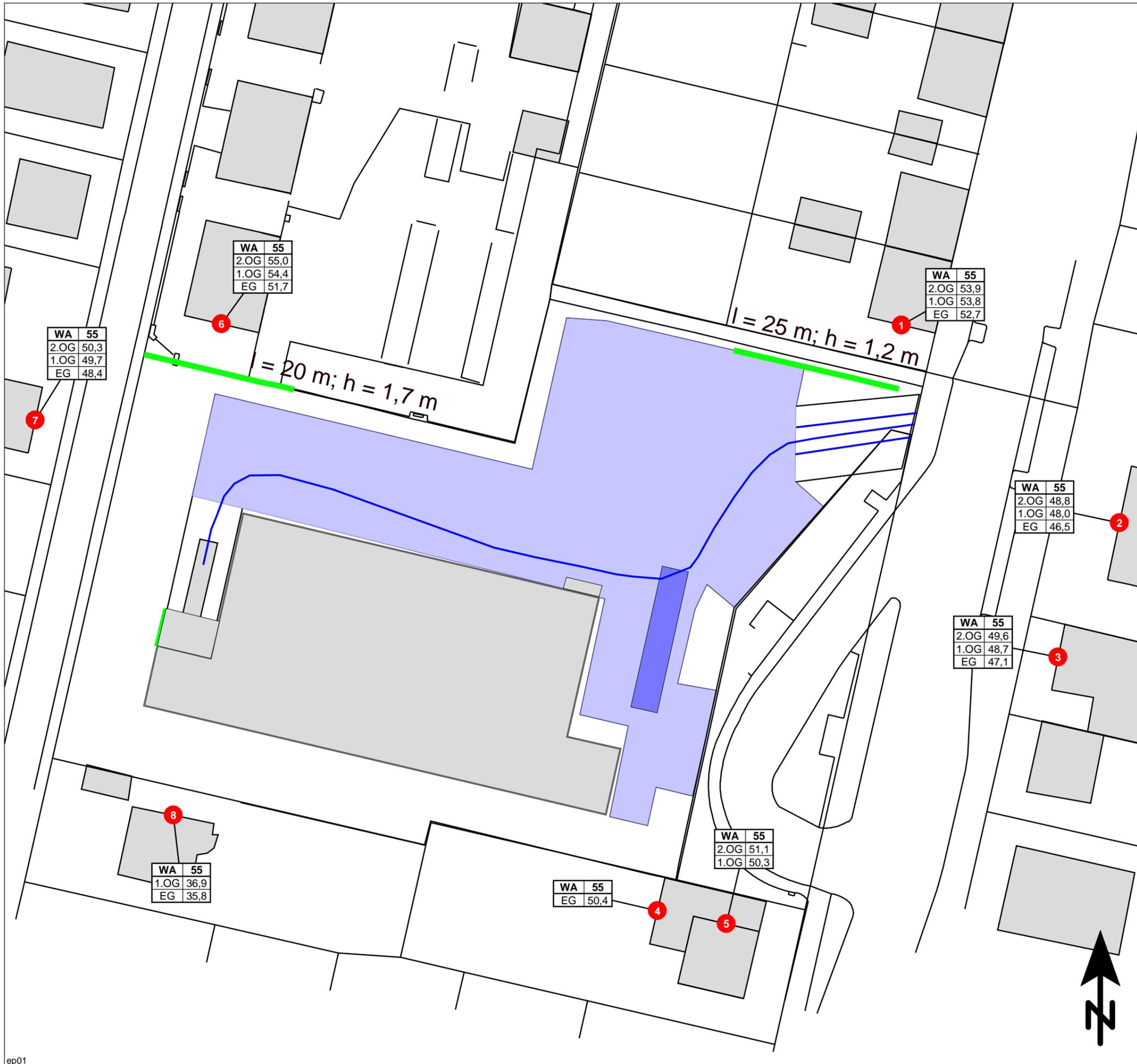
X:\Projekte2\2005\05114-Norma-Klein-Linden\Bearbeitung 2015\C-Bearbeitung\1501\_Be und Entladen.xls\ANHANG 2.5

<b>Entladung NORMA mit Rollcontainer/Palettenhubwagen</b>				
Bezeichnung	$L_{WAT,1h}$	N	$T_r$	$L_{WAr,i}$
	dB(A)	[St./d]	[h]	dB(A)
Andienung 06:00 - 20:00 Uhr 3 LKW à je 5 Paletten und Rollcontainer = gesamt 30 Stück mit 2 Vorgängen/Stück (voll von Lkw und leer auf Lkw)				
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand, voll von Lkw	77,4	15	14	77,7
Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand, voll von Lkw	84,0	15	14	84,3
Rollgeräusche, Wagenboden	75,0	60	14	81,3
Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand, leer auf Lkw	85,2	15	14	85,5
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand, leer auf Lkw	77,8	15	14	78,1
<b>Summenpegel (60 Vorgänge in 1 Stunde)</b>			$L_{WAr}$	= 89,5

$$L_{WAr} = L_{WAT,1h} + 10 \lg(n) - 10 \lg(T_r/1h)$$

- $L_{WAT,1h}$  zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde  
 N Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit  $T_r$   
 $T_r$  Beurteilungszeit in h

Vorgang	$L_{WAT,1h}$ bei der Be- und Entladung
Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand, leer auf Lkw	85,2
Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand, voll von Lkw	84,0
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand, voll von Lkw	77,4
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand, leer auf Lkw	77,8
Rollgeräusche, Wagenboden	75,0



### Beurteilungspegel

Anlagenlärm (Zusatzbelastung), beurteilt nach TA Lärm  
 Beurteilungszeitraum:  
 Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

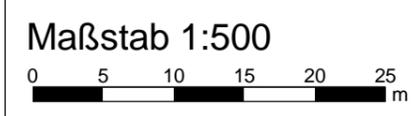
### Legende

- vorhandene Gebäude
- Immissionsort
- |      |      |     |
|------|------|-----|
| WA   | 55   | IRW |
| 2.OG | 55,0 | IRW |
| 1.OG | 54,4 | IRW |
| EG   | 51,7 | IRW |

 Gebietsart | IRW TA Lärm Tag  

WA	55	IRW
2.OG	53,9	IRW
1.OG	53,8	IRW
EG	52,7	IRW

 Stockwerk | Beurteilungspegel Tag  
 Alle Werte in dB(A)
- Fahrwege
- Parkplatz
- Lkw-Rangieren
- Dachfläche
- Wand



**FRITZ** GmbH  
 BERATENDE INGENIEURE VBI  
 Fehlheimer Straße 24  
 64683 Einhausen  
 Telefon (06251) 96 46-0  
 Fax (06251) 96 46-46  
 E-Mail: info@Fritz-Ingenieure.de

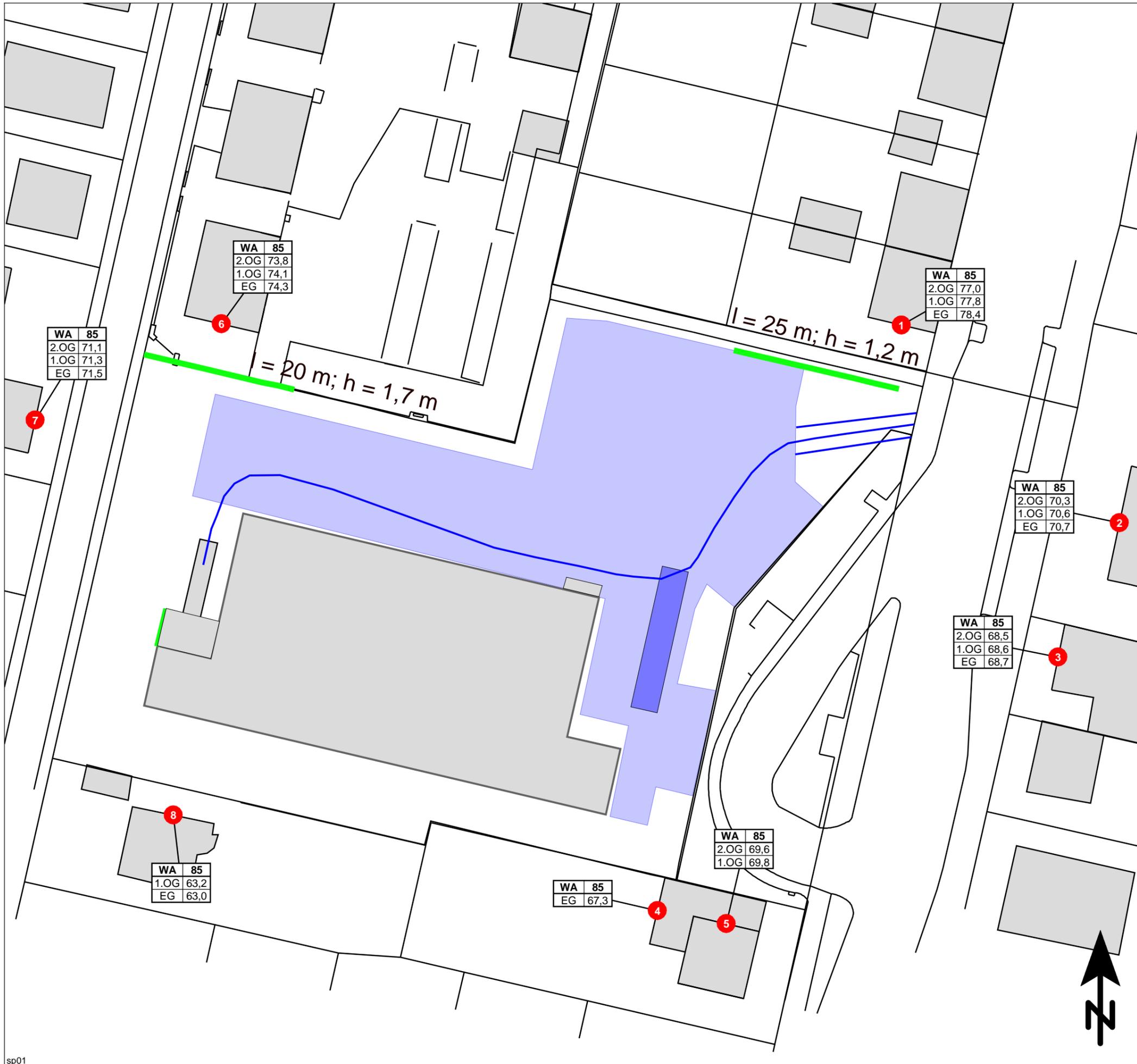
Projekt 05114: Schalltechnische Untersuchung - 02.02.2015

Schäper + Rick GmbH  
**VEP Nr. KI 09/05, 1. Änderung**

### - EINZELPUNKTBERECHNUNG -

Anlagenlärm (Zusatzbelastung) durch Verbrauchermarkt





### Kurzzeitige Geräuschspitzen

Anlagenlärm (Zusatzbelastung), beurteilt nach TA Lärm  
 Beurteilungszeitraum:  
 Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

### Legende

- vorhandene Gebäude
- Immissionsort
- Gebietsart | IRW TA Lärm Tag  
 Stockwerk | Beurteilungspegel Tag  
 Alle Werte in dB(A)
- Fahrwege
- Parkplatz
- Lkw-Rangieren
- Dachfläche
- Wand

Maßstab 1:500



**FRITZ** GmbH  
 BERATENDE INGENIEURE VBI  
 Fehlheimer Straße 24  
 64683 Einhausen  
 Telefon (06251) 96 46-0  
 Fax (06251) 96 46-46  
 E-Mail: info@Fritz-Ingenieure.de

Projekt 05114: Schalltechnische Untersuchung - 28.01.2015

Schäper + Rick GmbH  
**VEP Nr. KI 09/05, 1. Änderung**

### - EINZELPUNKTBERECHNUNG -

Anlagenlärm (Zusatzbelastung) durch Verbrauchermarkt

**VEP Nr. KI 09/05, 1. Änderung**  
**Mittlere Ausbreitung Leq am Immissionsort IP 6, 2. OG**  
**Regelbetrieb**

**Legende**

Zeitber.		Zeitbereich
Schallquelle		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
Lw'	dB(A)	Leistung pro m, m <sup>2</sup>
I oder S	m,m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet		Meteorologische Korrektur
ADI	dB	Richtwirkungskorrektur
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr		Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

**VEP Nr. KI 09/05, 1. Änderung**  
**Mittlere Ausbreitung Leq am Immissionsort IP 6, 2. OG**  
**Regelbetrieb**

Zeitber.	Schallquelle	Lw	Lw'	I oder S	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agr	Abar	Ls	Aatm	dLrefl	Cmet	ADI	dLw	ZR	Lr
		dB(A)	dB(A)	m,m²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB		dB	dB	dB	

INr 6	Immissionsort	Waldweide 20	SW 2.OG				LrT,lim 55 dB(A)		LrN,lim 40 dB(A)		LrT 55,0 dB(A)		LrN dB(A)							
LrT	LKW Be- und Entladegeräusche	89,5	80,3	8,3	0	0	3,0	42,82	-43,6	0,0	-4,0	49,8	-0,3	5,3	0,0	0,0	-0,6	0,8	50,0	
LrT	LKW Ein- und Ausfahrt	79,7	59,3	110,9	0	0	3,0	38,32	-42,7	-0,4	-0,1	40,9	-0,2	1,5	0,0	0,0	-0,6	0,8	41,1	
LrT	LKW Rangieren und Kühlaggregate	86,4	68,2	65,6	0	0	3,0	70,74	-48,0	-2,1	-2,2	38,5	-0,4	1,7	0,0	0,0	-7,3	0,8	32,0	
LrT	PKW Ausfahrt	78,6	66,7	15,3	0	0	3,0	83,34	-49,4	-2,6	-4,7	28,3	-0,4	3,8	0,0	0,0	-1,2	0,5	27,6	
LrT	PKW Einfahrt	78,7	66,7	15,8	0	0	3,0	83,10	-49,4	-2,5	-5,4	28,0	-0,3	4,0	0,0	0,0	-1,2	0,0	26,8	
LrT	63 Stellplätze mit 1036 Vorgängen/Tag	92,3	59,2	2038,2	0	0	3,0	39,85	-43,0	-0,4	-0,3	52,5	-0,2	1,1	0,0	0,0	0,1	0,5	53,1	

02.02.2015 - Bericht Nr. 05114-ASS-1

FRITZ GmbH Beratende Ingenieure VBI - Fehlheimer Straße 24 - 64683 Einhausen  
 Tel. (06251) 96 46-0 www.fritz-ingenieure.de

**ANHANG 4**

Seite 2 von 2