



# Ingenieurbüro für Schallschutz GmbH Magdeburg

---

## Projekt-Nr.: 09.116

### Schalltechnische Untersuchung im Rahmen eines vorhabenbezogenen Bebauungsplanes für den Bau eines Edekamarktes in der Gartenstraße (B 187 a) in Aken

Auftraggeber: BBC Börde Bau und Besitz Contor GmbH  
Am Goldbach 18  
39387 Altbrandsleben

Projekt-Nr.: 09.116

Planung: Bauplanugsbüro Baecke  
Pappelweg 2  
39326 Samswegen

Seiten- und Anlagenanzahl: 18 Seiten Text, 1 Anlage

Bearbeiter: Dr.-Ing. H. Bachmann, P. Wolf, Dipl.-Phys. B. Böttge

Magdeburg, den 08.12.2009  
9116 IPN EDEKA Aken MD.doc



.....  
Dr.-Ing. H. Bachmann

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Anlass und Aufgabenstellung .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Gesetze, Richtlinien und zur Verfügung gestellte Unterlagen.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Örtliche Situation .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Beurteilungsgrundlagen und Methodik .....</b>	<b>5</b>
4.1 Rechtliche Grundlagen .....	5
4.2 Schutzwürdigkeit betroffener Nutzungen und Immissionsorte .....	7
4.3 Untersuchungsumfang und -methodik .....	8
<b>5. Betriebsweise.....</b>	<b>10</b>
<b>6. Schallemissionen .....</b>	<b>10</b>
<b>7. Schallimmissionen durch den Lebensmittelmarkt und dazugehörige Parkplätze .....</b>	<b>15</b>
<b>8. Zusammenfassung .....</b>	<b>17</b>

## **Anlagenverzeichnis**

Anlage 1	Lageplan des Simulationsmodells
----------	---------------------------------

## 1. Anlass und Aufgabenstellung

An der Gartenstraße (B 187 a) in Aken soll auf einem derzeitig unbebauten Grundstück über einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan Baurecht für die Errichtung und den Betrieb eines Edekamarktes geschaffen werden. Vom zuständigen Bauordnungsamt wurde die Erstellung eines schalltechnischen Gutachtens gefordert. Auf der Ebene des Bauleitplanverfahrens ist das Problem der vom Nahversorgungsmarkt einschließlich des diesem zuzurechnenden Fahrverkehrs und der zuzurechnenden Parkvorgänge auf dem Betriebsgelände ausgehenden gewerblichen Schallimmissionen und des Schutzes der nächst gelegenen schutzwürdigen baulichen Nutzungen zu klären. Die Höhe der gewerblichen Schallimmissionen (Beurteilungspegel) ist auf der Grundlage der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum BImSchG (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm vom 11.08.1998) zu ermitteln und mit den dort angeführten, von der baulichen Nutzung abhängigen Immissionsrichtwerten (IRW) zu vergleichen.

Die Ermittlung der zu erwartenden Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft kann im Zusammenhang mit dem BV nur durch Berechnung in Form einer Schallimmissionsprognose erfolgen. Gegenstand der schalltechnischen Untersuchung ist demnach die Ermittlung der Ausgangswerte für die vom Edekamarkt ausgehenden Schallemissionen und die Ermittlung der in der schutzwürdigen Nachbarschaft zu erwartenden Beurteilungspegel. Die Ermittlung der Beurteilungspegel für die maßgeblichen Immissionsorte für den Plan-Zustand erfolgt gemäß TA Lärm für die Zeiträume Tag und Nacht (lauteste volle Nachtstunde) mit Hilfe des Simulationsprogrammes "SOUNDPlan 6.5" [22]. Dazu werden alle die Schallentstehung und -ausbreitung beeinflussenden Gegebenheiten (Schallquellen, Hindernisse, Absorptionsflächen usw.) in einem digitalen Berechnungsmodell berücksichtigt. Bei Richtwertüberschreitungen müssen Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden.

## 2. Gesetze, Richtlinien und zur Verfügung gestellte Unterlagen

In der vorliegenden Untersuchung wurden folgende Gesetze, Regelwerke und Daten verwendet:

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830) zuletzt geändert am 18. Dezember 2006 (BGBl. I S. 3180)
- [2] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen (4. BImSchV) vom 14. März 1997, BGBl. I, S. 504, zuletzt geändert durch Verordnung vom 15. Juli 2006, BGBl. I, S. 1619
- [3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, BGBl. I S. 1036, geändert am 19. September 2006, BGBl. I S. 2153
- [4] Baugesetzbuch (BauGB) i. d. F. der Bekanntmachung vom 23. September 2004, BGBl. I, S. 2414, zuletzt geändert am 21. Dezember 2006, BGBl. I, S. 3316
- [5] Baunutzungsverordnung (BauNVO) i. d. F. der Bekanntmachung vom 23.01.90 (BGBl. I 1990 Nr. 3 S. 132-141, zuletzt geändert durch Art. 3 Investitionserleichterungs- und WohnbaulandG vom 22.04.93, Nr. 16 (BGBl. I 1993 S. 466-488) BGBl. III/FNA 213-1-2
- [6] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), eingeführt vom BMV mit ARS Nr.8/1090 vom 10.04.1990 (s. Verkehrsblatt 1990, Heft 7, S. 258)
- [7] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26 vom 28.08.1998 S. 503)
- [8] VDI 2571 (08.76): Schallabstrahlung von Industriebauten
- [9] VDI 2714 (01.88): Schallausbreitung im Freien
- [10] VDI 2720 (03.97): Schallschutz durch Abschirmung im Freien
- [11] DIN 4109 (11.89): Schallschutz im Hochbau. Anforderungen und Nachweise

- [12] DIN ISO 9613-2 (10.99): Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren.
- [13] DIN 18 005 Teil 1 (07.02): Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren
- [14] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 (05.87): Schallschutz im Städtebau, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- [15] DIN 45 641 (06.90): Mittelung von Schallpegeln
- [16] DIN 45 645-1 (07.96): Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschimmissionen
- [17] Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie (Hrsg.): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. (Heft 3, Lärmschutz in Hessen, Wiesbaden, 2005)
- [18] Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Parkplatzlärmstudie. Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen. (6. überarbeitete Auflage, Augsburg, 2007)
- [19] Hessische Landesanstalt für Umwelt (Hrsg.): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen. (16.05.1995)
- [20] Angaben von Frau Hartmann (EDEKA) zum Lieferumfang und zu Schalldruckpegeln der Verdichteranlagen
- [21] Planungsunterlagen zum Bauvorhaben (zur Verfügung gestellt vom Bauplanungsbüro Baecke, Bearbeitungsstand November 2009)
- [22] SoundPLAN - Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Schallimmissionen im Freien der Braunstein + Berndt GmbH Version 6.5 (Februar 2009)

### 3. Örtliche Situation

Die örtlichen Gegebenheiten auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten Unterlagen [20, 21] und einer am 30.11.2009 durchgeführten Ortsbesichtigung sind im Lageplan dargestellt (s. Anlage 1). Südlich der Gartenstraße (B 187 a) in der Ortslage Aken (Elbe) soll Baurecht für die Errichtung und den Betrieb eines Discoutmarktes (Edekamarkt) mit einer Nettoverkaufsfläche von 799 m<sup>2</sup> geschaffen werden. Der umliegende Bereich des zu errichtenden Marktes wurde nach Aussagen des Planungsamtes der Stadt Aken und auf Grund der bei einer Ortsbesichtigung vorgefundenen Verhältnisse als allgemeines Wohngebiet (WA) eingestuft. Vorgesehen ist für Liefer- und Kundenfahrzeuge eine Ein- und Ausfahrt von der Gartenstraße.

Die Höhe der Außenwände des Marktes beträgt 4 m. Die Firsthöhe des Marktes beträgt 9 m. Die Anlieferzone für den Markt befindet sich an der südwestlichen Seite des Marktgebäudes. Sie ist komplett überdacht und verbleibt zur Nord- und Westseite hin offen. Die Lkw-Zufahrt zur Anlieferung erfolgt zunächst vorwärts über den Kundenparkplatz und dann rückwärts rangierend in die Ladezone des Rampenbereiches; die Ausfahrt erfolgt vorwärts. Der Rampenbereich führt ebenerdig an die Rampe des Anlieferungsraumes, der sich südwestlich an das Marktgebäude anschließt. Die Entladung der auf Paletten angelieferten Waren erfolgt mittels handbetriebener Gabelhubwagen über die fahrzeugeigenen Ladebordwände. Die Anlieferzone für den Backshop und den Fleischer befindet sich an der nordwestlichen Seite des Marktgebäudes und ist ebenfalls überdacht. Weiterhin ist eine Verdichteranlage (Kühlanlage) geplant, die sich mittig an der südlichen Außenwand des Anlieferungsraumes befindet und durch Umbauung vierseitig eingehaust ist.

Auf dem Kundenparkplatz sind insgesamt 76 Stellplätze für Kunden des Verbrauchermarktes vorgesehen. Nordöstlich des Eingangsbereiches des Lebensmittelmarktes befindet sich eine Abstellbox für Einkaufswagen.

Schutzwürdige Bebauung ist rund um die Baufläche vorhanden. Die dem geplanten Bauvorhaben nächst gelegene schutzwürdige Bebauung befindet sich nördlich des Marktgeländes in der Gartenstraße 45.

#### 4. Beurteilungsgrundlagen und Methodik

##### 4.1 Rechtliche Grundlagen

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG [1]) ist "... sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet" (s. Tab 1). Der geplante Verbrauchermarkt ist eine nicht genehmigungsbedürftige Anlage im Sinne des BImSchG i. V. m. der 4. BImSchV [2]. Der Markt ist nach § 22 BImSchG und nach TA Lärm Nummer 4 [6] so zu errichten und zu betreiben, dass

- a) schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind, und
- b) nach dem Stand der Technik zur Lärminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

**Tab 1: Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 TA Lärm**

Bauliche Nutzung	Üblicher Betrieb				Seltene Ereignisse <sup>(a)</sup>			
	Beurteilungspegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen		Beurteilungspegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)							
Gewerbegebiete	65	50	95	70	70	55	95	70
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60	45	90	65	70	55	90	65
allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40	85	60	70	55	90	65
reine Wohngebiete	50	35	80	55	70	55	90	65
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35	75	55	70	55	90	65

(a) im Sinne von Nummer 7.2, TA Lärm "... an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden ..."

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm beschreiben Außenwerte, die

- bei bebauten Flächen in 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzwürdigen Raumes und
- bei unbebauten oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- oder Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen,

einzuhalten sind. Dabei gelten die in Tab 2 aufgeführten Beurteilungszeiten. Die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wird für Einwirkungsorte in allgemeinen und reinen Wohn-, in Kleinsiedlungs- sowie in Kurgebieten, Krankenhäusern und Pflegean-

stalten durch einen Zuschlag von 6 dB zum Mittelungspegel berücksichtigt, soweit dies zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten erforderlich ist. Im vorliegenden Fall wird dieser Zuschlag bei allen Berechnungen für die Zeit von 06.00 bis 07.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr berücksichtigt. Für die besondere Lästigkeit impulshaltiger und/oder einzelton- bzw. informationshaltiger Geräusche sieht TA Lärm Nummer A.2.5 Zuschläge von jeweils 3 oder 6 dB (je nach Auffälligkeit) vor. Impulshaltige Geräusche werden im Berechnungsmodell in Form von entsprechenden Schallquellen berücksichtigt; ton- bzw. informationshaltige Geräusche liegen nicht vor.

**Tab 2: Beurteilungszeiten nach Nummer 6, TA Lärm**

Beurteilungszeitraum					
werktags			sonn- und feiertags		
Tag		Nacht <sup>(a)</sup>	Tag		Nacht <sup>(a)</sup>
gesamt	Ruhezeit		gesamt	Ruhezeit	
6 bis 22 Uhr	6 bis 7 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)	6 bis 22 Uhr	6 bis 7 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)
	-			13 bis 15 Uhr	
	20 bis 22 Uhr			20 bis 22 Uhr	

<sup>(a)</sup> Nummer 6.4, TA Lärm führt dazu aus: "Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen."

Hinsichtlich der Berücksichtigung von Verkehrsgläuschen ist TA Lärm Nummer 7.4 zu beachten. Danach sind Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit der zu beurteilenden Anlage stehen, dieser Anlage zuzurechnen und zusammen mit den anderen Anlagengeräuschen zu beurteilen. Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen (anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen) in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück in den in Tab 3 aufgeführten Gebieten mit Ausnahme von Gewerbegebieten sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit (die nachfolgenden Kriterien gelten kumulativ)

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

**Tab 3: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV**

Nr.	Nutzungsart <sup>a)</sup>	Immissionsgrenzwerte <sup>b)</sup> (IGW) in dB(A)	
		Tag	Nacht
1	Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
2	reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
3	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	64	54
4	Gewerbegebiete	69	59

<sup>a)</sup> § 2 Absatz 2 der 16. BImSchV: "Die Art der in Absatz 1 bezeichneten Anlagen und Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Absatz 1, bauliche Anlagen im Außenbereich nach Absatz 1 Nr. 1, 3 und 4 entsprechend ihrer Schutzbedürftigkeit zu beurteilen."

<sup>b)</sup> § 2 Absatz 3 der 16. BImSchV: "Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden."

Hierbei ist das Berechnungsverfahren der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) anzuwenden. Tab 3 fasst die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV zusammen. Beurteilungszeitraum tags sind die 16 Stunden zwischen 6 und 22 Uhr; die Nacht umfasst den Zeitraum 22 bis 6 Uhr. Die Berechnungen erfolgen nach der RLS-90.

Berechnungen zum anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen gemäß Nummer 7.4 der TA Lärm müssen vorliegend nicht durchgeführt werden, da das B-Plangebiet direkt an die stark befahrene Gartenstraße (B 187 a) angeschlossen ist.

#### 4.2 Schutzwürdigkeit betroffener Nutzungen und Immissionsorte

Die Einstufung der schutzwürdigen Nutzungen wurde nach Angaben des Planungsamtes der Stadt Aken und auf der Basis der bei einer Ortsbesichtigung vorgefundenen Verhältnisse vorgenommen. Die bei den Berechnungen berücksichtigten Immissionsorte (IO) sind einschließlich der zu berücksichtigenden Immissionsrichtwerte (IRW) in Tab 4 zusammengestellt (vgl. auch Anlage 1, Lageplan).

Tab 4: Immissionsorte, Immissionsrichtwerte (IRW) gem. TA Lärm

IO Nr.-Bezeichnung	Nutzung	Fassade	Geschoss	IRW		IRW <sub>max</sub>	
				T	N	T	N
				dB(A)		dB(A)	
IO 01_Gartenstraße 33	WA	S	2	55	40	85	60
IO 02_Gartenstraße 35	WA	S	2	55	40	85	60
IO 03_Gartenstraße 37	WA	S	2	55	40	85	60
IO 04_Gartenstraße 37	WA	O	2	55	40	85	60
IO 05_Gartenstraße 45	WA	S	3	55	40	85	60
IO 06_Gartenstraße 45	WA	W	3	55	40	85	60
IO 07_Gartenstraße 47	WA	S	3	55	40	85	60
IO 08_Gartenstraße 51	WA	S	3	55	40	85	60
IO 09_Gartenstraße 51	WA	W	3	55	40	85	60
IO 10_Gartenstraße 52	WA	W	2	55	40	85	60
IO 11_Gartenstraße 52	WA	W	2	55	40	85	60
IO 12_Gartenstraße 52	WA	S	2	55	40	85	60
IO 13_Gartenstraße 54	WA	S	2	55	40	85	60
IO 14_Heiratsberg 1	WA	W	2	55	40	85	60
IO 15_Heiratsberg 1	WA	N	2	55	40	85	60
IO 16_Heiratsberg 3	WA	N	3	55	40	85	60
IO 17_Heiratsberg 3	WA	W	3	55	40	85	60
IO 18_Heiratsberg 4	WA	W	3	55	40	85	60
IO 19_Heiratsberg 6	WA	N	2	55	40	85	60
IO 20_Am Wasserturm 27	WA	N	1	55	40	85	60
IO 21_Am Wasserturm 27	WA	W	1	55	40	85	60
IO 22_Am Wasserturm 26b	WA	NO	3	55	40	85	60
IO 23_Am Wasserturm 26b	WA	N	3	55	40	85	60
IO 24_Am Wasserturm 25b	WA	O	1	55	40	85	60
IO 25_Am Wasserturm 25	WA	N	2	55	40	85	60
IO-26_Am Wasserturm 25	WA	N	2	55	40	85	60
IO 27_Gemeindehaus	WA	NO	1	55	40	85	60
IO 28_Gartenweg 44	WA	O	2	55	40	85	60
IO 29_Gartenweg 44	WA	O	2	55	40	85	60

Der Bereich, in dem der Markt errichtet werden soll, ist nach Angaben des Planungsamtes der Stadt Aken (Herr Schinke) als Allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt. Planungsrechtlich schutzwürdige Nutzungen befinden sich südlich, westlich, nördlich und östlich des Marktes außerhalb des Geltungsbereiches des B-Planes. Gemäß Flächennutzungsplan der Stadt Aken befinden sich die schutzwürdigen Nutzungen in einer ebenfalls als Allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzten Fläche. Unbebaute Bereiche, in denen Wohnbebauung planungsrechtlich möglich wäre, sind nicht bekannt.

#### 4.3 Untersuchungsumfang und -methodik

Die Ermittlung und Bewertung der Geräuschimmissionen des Marktes erfolgten nach den Bestimmungen der TA Lärm [7]. Gemäß TA Lärm müssen die Immissionsrichtwerte von der Gesamtbelastung eingehalten werden. Eine Vorbelastung im Sinne der TA Lärm besteht für die maßgeblichen IO nicht. Berechnet werden entsprechend der Betriebszeit des Marktes die Beurteilungspegel werktags für die Tagzeit und für die Nachtzeit (lauteste Nachtstunde). Wird der Bezugszeitraum  $T_B$  in Teilzeiten der Dauer  $T_j$  unterteilt, dann berechnet sich der Beurteilungspegel  $L_T$  entsprechend Gleichung (1):

$$L_T = 10 \cdot \lg \left( \frac{1}{T_B} \cdot \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - c_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right) \quad (1)$$

mit  $L_{Aeq,j}$  Mittelungspegel in Teilzeit  $j$   
 $c_{met}$  meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 [12]  
 $K_{T,j}$  Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit (TA Lärm Nr. A.3.3.5) in Teilzeit  $j$   
 $K_{I,j}$  Zuschlag für Impulshaltigkeit (TA Lärm Nr. A.3.3.6) in Teilzeit  $j$   
 $K_{R,j}$  Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (TA Lärm Nr. 6.5) in Teilzeit  $j$ .

Bei der Berücksichtigung der o. g. Zuschläge ist wie folgt zu verfahren:

- Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit  $K_{R,j}$  nach Nummer 6.5  
 In allgemeinen Wohn- und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten, in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in bestimmten Teilzeiten durch einen Zuschlag in der Höhe von 6 dB zu berücksichtigen. Dies betrifft folgende Zeiträume:  
 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.
- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit  $K_{T,j}$  nach Nummer A.2.5.2  
 Treten in einem Geräusch während bestimmter Teilzeiten  $T_j$  ein oder mehrere Töne hörbar hervor oder ist das Geräusch informationshaltig, so beträgt der Zuschlag in diesen Teilzeiten je nach Auffälligkeit 3 oder 6 dB.
- Zuschlag für Impulshaltigkeit  $K_{I,j}$  nach Nummer A.2.5.3  
 Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten  $T_j$  Impulse, so wird der Zuschlag für Impulshaltigkeit für diese Teilzeiten gemäß Gleichung (2) ermittelt:

$$K_{I,j} = L_{AFTeq,j} - L_{Aeq,j} \quad (2)$$

- meteorologische Korrektur  $c_{met}$  nach DIN ISO 9613-2 [12]  
 Die meteorologischen Bedingungen am Messort sind durch einen Parameter  $c_{met}$  zu berücksichtigen, der sich nach Gleichung (3a) bzw. (3b) ergibt:

$$c_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r) \quad (3a)$$

$$c_{met} = c_0 \cdot \left[ 1 - \frac{10 \cdot (h_s + h_r)}{d_p} \right] \quad \text{wenn } d_p \geq 10 \cdot (h_s + h_r) \quad (3b)$$

mit  $h_s$  Höhe der Quelle in m

- $h_r$  Höhe des Immissionsortes in m  
 $d_p$  Abstand Quelle - Immissionsort in m, projiziert auf die horizontale Bodenebene  
 $c_0$  Faktor in dB, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und von Windrichtung sowie Temperaturgradienten abhängt.

Gewöhnlich nimmt  $c_0$  Werte zwischen 0 und 2 dB an, größere Werte als 2 dB sind nur in Ausnahmefällen möglich. Zur sicheren Seite hin wurde für alle IO von Mitwindbedingungen ausgegangen, ( $c_{met} = 0$  dB).

Die Schallausbreitung ist nach TA Lärm [7] Nr. A.2.2 gemäß DIN ISO 9613-2 [12] zu berücksichtigen (s. Gleichungen 4a bis 4c):

$$L_{fr}(DW) = L_w + D_C - A \quad (4a)$$

$$D_C = D_I + D_\Omega \quad (4b)$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (4c)$$

mit

- $L_w$  Schallleistungspegel (in dB(A))  
 $D_C$  Richtwirkungskorrektur  
 $D_I$  Richtwirkungsmaß  
 $D_\Omega$  Schallausbreitung in einen Raumwinkel von weniger als 4  $\Pi$  Sterad  
 $A$  Summe der Dämpfungsterme  
 $A_{div}$  Dämpfung durch geometrische Ausbreitung  
 $A_{atm}$  Dämpfung durch Luftabsorption  
 $A_{gr}$  Dämpfung durch Bodeneffekte  
 $A_{bar}$  Dämpfung durch Abschirmung  
 $A_{misc}$  Dämpfung durch andere Effekte.

Berücksichtigt wurde das alternative Verfahren (s. DIN ISO 9613-2 [12] Nr. 7.3.2, dort Gleichung (10)) gemäß Gleichungen (5a) bis (5c):

$$A_{gr} = 4,8 - \left(2 \cdot \frac{h_m}{d}\right) \cdot \left[17 + \frac{300}{d}\right] \geq 0 \text{ dB} \quad (5a)$$

$$D_\Omega = 10 \cdot \lg \left\{ 1 + \left[ d_p^2 + (h_s - h_r)^2 / d_p^2 + (h_s + h_r)^2 \right] \right\} \text{ dB} \quad (5b)$$

$$h_m = \frac{F}{d} \quad (5c)$$

mit

- $F$  Fläche, die begrenzt wird von der Bodenebene, der Geraden zwischen Quelle und Empfänger und den Vertikalen zwischen Boden-Empfänger bzw. Boden-Quelle  
 $d$  Abstand Quelle-Empfänger.

Wird  $A_{gr}$  gemäß Gleichung (5a) bestimmt, so verweist DIN-ISO-9613-2 [12] darauf, dass die Richtwirkungskorrektur  $D_C$  einen Term  $D_\Omega$  enthalten muss, um dem scheinbaren Anstieg des Schallleistungspegels der Schallquelle aufgrund von Reflexionen am Boden nahe der Quelle Rechnung zu tragen.

Die Ausbreitungsberechnungen wurden mit dem Programm Soundplan Version 6.5 [22] durchgeführt.

## 5. Betriebsweise

Die Annahmen zur Betriebsweise des Lebensmittelmarktes wurden aus Angaben von Frau Hartmann (EDEKA) und z. T. entsprechend eigener Erfahrungen aus einer Vielzahl durchgeführter schalltechnischer Untersuchungen zu Verbrauchermärkten angesetzt. Für den Markt wurde die durch den Auftraggeber festgelegte Öffnungszeit werktags von 07.00 bis 21.00 Uhr berücksichtigt. In der Nachtzeit wurden die Geräuschemissionen der Zu- und Abluftöffnungen der Belüftungsanlage und der Verdichteranlage für die Kälteanlage berücksichtigt.

Nach Angaben des Auftraggebers erfolgt der Lieferverkehr nicht vor 6.00 Uhr und nicht nach 22.00 Uhr mit insgesamt 4 Lkw's mit einer Leistung  $\geq 105$  kW, darunter 1 Lkw mit Kühlaggregat. Der Backshop und der Fleischer werden maximal 2 mal täglich mittels Kleintransporter beliefert. Der Lieferumfang, d. h. die Anzahl der maximal angelieferten Paletten, wurde vom Auftraggeber angegeben. Folgende Annahmen zum zeitlichen Ablauf wurden zum Lieferverkehr getroffen, wobei davon ausgegangen wurde, dass alle aufgeführten Vorgänge an einem Tag stattfinden könnten (jedoch nicht unbedingt täglich):

	Anlieferung	Fahrzeug	In der Zeit von	Stellplatzanzahl	Paletten
<b>EDEKA Markt</b>	frische Waren	1 Lkw mit Kühlaggregat	6:00 bis 7:00	1	5
	Hauptsortiment	1 Lkw	8:00 bis 9:00	1	15
	andere Waren	1 Lkw	12:00 bis 13:00	1	10
	Entsorgung Kartonage	1 Lkw	07:00 bis 08:00	1	2
	Fleischer	1 Kleintransporter	9:00 bis 10:00 15:00 bis 16:00	2	2
	Backshop	1 Kleintransporter	7:00 bis 8:00 18:00 bis 19:00	2	2

Die genaue Zeit der Anlieferung für den Markt richtet sich normalerweise nach dem Zeitraster der Anlieferung der Lieferunternehmen. Berücksichtigt wird eine Anlieferung der Frischwaren mit Einparkvorgang und Ent- und Beladung (Ent-/Beladedauer 30 min) mit einem Lkw (Lastzug), der über ein eigenes Kühlaggregat verfügt, in der Zeit von 06.00 bis 07.00 Uhr. Außerdem wurden 2 weitere Belieferungen mit Lkw ohne eigenes Kühlaggregat, davon einer mit Einparkvorgang und Ent- und Beladung zwischen 08.00 und 09.00 Uhr und 1 Lkw mit Einparkvorgang und Ent- und Beladung zwischen 12.00 und 13.00 Uhr angenommen. Die Belieferung des Backshop und des Fleischers erfolgt jeweils 1 mal vormittags und einmal nachmittags mit den in der Tabelle angenommenen Zeiten.. Weiterhin wurde angenommen, dass eine Entsorgung von Verpackungsmaterial mittels Lkw in der Zeit zwischen 07.00 bis 08.00 Uhr erfolgt.

## 6. Schallemissionen

### Kundenstellplätze einschließlich Zu- und Abfahrt, LKW-Stellplatz Anlieferung

Die Ermittlung der Schallemissionen der Parkplätze erfolgte gemäß Bayerischer Parkplatzlärmstudie [18]. Der dem Markt zuzurechnende Kundenparkplatz wurde entsprechend der Planung im Rechenmodell angeordnet und als Flächenschallquelle in 0,5 m Höhe über Grund für den so genannten Normalfall (zusammengefasstes Verfahren gemäß Ziffer 8.2.1 Parkplatzlärmstudie einschließlich Zu- und Abfahrten für den Fall, dass eine genaue Aufteilung der Zu- und Abfahrten auf die einzelnen Stellplätze nicht möglich ist) berücksichtigt. In der Parkplatzlärmstudie (s. dort Tabelle 33) sind Anhaltswerte für die Frequentierung von Kunden-Stellplätzen an Einkaufsmärkten (hier: Discoutmarkt) aufgeführt. Diese Anhaltswerte orientieren sich an einer so genannten Bezugsgröße  $B_0$ , die bei Discountmärkten  $1 \text{ m}^2$  Nettoverkaufsfläche beträgt. Tab 5 führt in der ersten Zeile unter dem Tabellenkopf den sich aus dem Anhaltswert der Parkplatzlärmstudie (0,17 Bewegungen je Bezugsgröße und h auf den Beurtei-

lungszeitraum Tag bezogen) ergebenden Ausgangswert der zu erwartenden Bewegungen für die Kunden-Stellplätze des Marktes auf. Für die Zeit vor der Öffnung des Marktes und nach Ladenschluss werden, da in diesen Zeiten nur noch mit maximal 30 % der Parkplatzbelegung zu rechnen ist, je 20 Fahrzeuge vor und nach den Öffnungszeiten in Ansatz gebracht.

**Tab 5: Ansätze für Bewegungen je h für Kundenstellplätze und Bewegungen auf dem LKW-Stellplatz für Anlieferungen**

Parkplatz für	Netto-Verkaufsfläche m <sup>2</sup>	Bewegungen je Bezugsgröße und h N in Bew./ (1 m <sup>2</sup> · h)	Bewegungen je h N in Bew./h	Bemerkungen
Pkw, tagsüber	799	0,17	136	07.00 - 21.00 Uhr
Pkw, vor Öffnungszeit	799	0,05	40	06.00 - 07.00 Uhr
Pkw, nach Öffnungszeit	799	0,05	40	21.00 - 22.00 Uhr

Parkplatz für	Stellplatzanzahl n	Bewegungen je Tag N in Bew./d	Anlieferung von - bis
1 Lkw mit Kühlaggregat	1	2	6:00 bis 7:00
1 Lkw	1	2	8:00 bis 9:00
1 Lkw	1	2	12:00 bis 13:00
1 Lkw für Entsorgung Kartonage	1	2	07:00 bis 08:00
1 Kleintransporter	2 x 1	4	9:00 bis 10:00 15:00 bis 16:00
1 Kleintransporter	2 x 1	4	7:00 bis 8:00 18:00 bis 19:00

Der o. g. Ansatz ist laut Parkplatzlärmstudie ein Ansatz sehr zur sicheren Seite hin und würde bedeuten, dass jeder der 76 Stellplätze über die gesamte Marktöffnungszeit bis zu 13 mal pro Tag angefahren oder verlassen wird. Aus eigener Erfahrung (i. d. R. ist im Mittel weniger als die Hälfte der Stellplätze besetzt) und unter Berücksichtigung anderer Einflussfaktoren (Einzugsgebiet gestattet auch fußläufige Erreichbarkeit des Marktes, Parken der Kunden-Pkw i. d. R. möglichst nahe am Eingang, rechnerisch wird jedoch immer eine Gleichverteilung der Schalleistung auf die gesamte Kunden-Parkplatzfläche angenommen) erscheint dieser Ansatz zu hoch.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten, insbesondere der Nähe der schutzwürdigen Bebauungen Gartenstraße 45 und 47, ist vorliegend in Auswertung von Proberechnungen der Einsatz lärmarmen Einkaufswagen erforderlich. Bei der Berechnung der Schallemission des Kundenparkplatzes wurden deshalb lärmarme Einkaufswagen berücksichtigt. Als Fahrbahnoberfläche für die Fahrgassen des Kundenparkplatzes wird Betonsteinpflaster mit einer Fugenbreite <= 3 mm oder eine akustisch gleichwertige Oberfläche im Berechnungsmodell berücksichtigt.

Für die Lkw-Lieferfahrzeuge wird von lärmarmen Fahrzeugen ausgegangen. Dies gilt insbesondere auch für am Fahrzeug angebrachte Kühlaggregate. Die in Tab 6 angeführten Zuschläge gemäß Parkplatzlärmstudie wurden verwendet.

**Tab 6: Berücksichtigte Zuschläge für die Parkplätze gemäß Parkplatzlärmstudie**

Parkplatz	Parkplatzart gemäß Parkplatzlärmstudie	Zuschlag für Parkplatzart KPA in dB(A)	Zuschlag für Taktmaximalpegel KI in dB(A)	Zuschlag für Durchfahrtsanteil $K_D$ in dB(A)	Zuschlag für Fahrwegoberfläche $K_{Stro}$ in dB(A)
Pkw-Parkplatz Kunden	Parkplätze an Discountmärkten	3	4	4,74	0
Stellplätze f. Anlieferung	Autohöfe für Lkw (lärmarm)	14	3	0	0,5

Die angeführten Zuschläge sind gemäß Parkplatzlärmstudie Zuschläge "zur sicheren Seite hin". Hiermit werden Geräuschemissionen durch Türeenschlagen, Rollgeräusche der Einkaufswagen und Parkplatzsuchverkehr berücksichtigt. Insbesondere der Impulshaltigkeitszuschlag aufgrund auftretender Taktmaximalpegel (Türeenschlagen, Bremsgeräusche bei Lkw-Stellplätzen) nimmt mit zunehmender Entfernung zwischen Quelle und Immissionsort ab.

#### Lkw-Fahrwege

Alle Zu- und Abfahrten der Lieferfahrzeuge wurden als Linienschallquellen in 0,5 m Höhe ü. G. im Modell berücksichtigt. Für alle Lkw wird von einer Leistung >105 kW ausgegangen. Gemäß dem o. g. Technischen Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche [17] wird ein längenbezogener Schallleistungspegel von  $L_w = 63$  dB(A)/m für ein Ereignis pro h (d. h. separate Fahrwege für Zu- und Ausfahrt, s. auch Anlage 1) und für Kleintransporter ein längenbezogener Schallleistungspegel von  $L_w = 62$  dB(A)/m für ein Ereignis pro h angesetzt. Für Rangiertätigkeit wurde nach [17] sicherheitshalber ein Zuschlag von 5 dB(A) zum längenbezogenen Schalleistungspegel zugerechnet. Für Lkw mit Kühlaggregat und Rangierstrecken wurde gemäß [17] ein längenbezogener Schallleistungspegel von  $L_w = 70$  dB(A)/m angesetzt. Ebenso wurden Taktmaximalpegel und Zuschläge gemäß [17] für Rangiertätigkeiten ( $L_{WA,max} = 108$  dB(A)) beim Einparken in den Verladebereich im Berechnungsmodell in Ansatz gebracht.

Für Emissionen durch Anlassen des Motors der Lkw vor der Ausfahrt aus dem Rampenbereich (Einwirkzeit 5 s/je Startvorgang) wurden im Modell Punktschallquellen mit den in [17] genannten Schallleistungspegeln und Einwirkzeiten berücksichtigt. Leerlaufzeiten für die Lieferfahrzeuge wurden nicht berücksichtigt, da in Anbetracht der Treibstoffkosten davon auszugehen ist, dass die Motoren der Fahrzeuge nach dem Einparken abgestellt und vor der Abfahrt wieder angelassen werden. In Tab 7 sind die in Ansatz gebrachten Schallquellen und die auf ein Ereignis und eine Stunde bezogenen Pegelwerte zusammen gefasst.

#### Be- und Entladung

Bei der Be- und Entladung über eine absenkbare Ladebordwand mit Hubwagen werden hohe Schallleistungen und vor allem auch hohe Maximal-Schallleistungspegel  $L_{WA,max}$  erzeugt. Tab 8 zeigt in einer Zusammenstellung die auf eine Stunde und ein Ereignis bezogenen Schallleistungspegel und Maximal-Schallleistungspegel des o. g. Technischen Berichtes zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen [17]. Für die Schallleistungspegel des Rollwagens für Be- und Entladevorgänge des Backshop und des Fleischers wurden Maximalwerte aus eigenen früheren Messungen verwendet.

**Tab 7: Schallquellen für Lieferverkehr und Pegelwerte**

Schallquelle	Lw'	dB(A)					l oder S m od m <sup>2</sup>	Lw	LwMax dB(A)
		Kpa	KI	K <sub>Stro</sub>	KR				
Lkw-Zufahrt	63	-	-	-	-	54,37	80,4	-	
Lkw-Zufahrt Rangieren	68	-	-	-	5	55,62	85,5	108	
Lkw-Abfahrt	63	-	-	-	-	83,62	82,2	-	
Lkw-Zufahrt mit Kühlagregat	68	-	-	-	-	54,37	85,4	-	
Lkw-Zufahrt Rangieren mit Kühlagregat	70	-	-	-	5	55,62	87,5	108	
Lkw-Abfahrt mit Kühlagregat	68	-	-	-	-	83,62	87,2	-	
Kleintransporter Zufahrt	62	-	-	-	-	54,37	79,4	-	
Kleintransporter-Zufahrt Rangieren	67	-	-	-	5	37,76	82,8	108	
Kleintransporter-Abfahrt	62	-	-	-	-	65,76	80,2	-	
Motor anlassen Lkw	100	-	-	-	-	-	100,0	100	
Betriebsbremse Wendemanöver	108	-	-	-	-	-	108,0	108	
Kühlagregat am Lkw	94	-	-	-	-	-	94,0	-	
Parkplatz Lkw	63,5	14	3	0,5	-	50,51	80,5	108	
Parkplatz Kleintransporter	66,6	14	3	0,5	-	24,72	80,5	108	
<b>Legende</b>									
Lw'	Schalleistungspegel je m oder m <sup>2</sup>								
Kpa	Zuschlag für Parkplatzart								
KI	Zuschlag für Impulshaltigkeit								
K <sub>Stro</sub>	Zuschlag für Fahrbahnoberfläche								
KR	Zuschlag für Rangiertätigkeit								
l oder S	Länge oder Fläche								
Lw	Schalleistungspegel (der Anlage)								
LwMax	Taktmaximalpegel (der Anlage)								

**Tab 8: Ausgangswerte für die Verladung gemäß o. g. Technischem Bericht [17]**

Art der Rampe	Vorgang	L <sub>WA,1h</sub> dB(A)	L <sub>WA,max</sub> dB(A)
Außenrampe	Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88	
	voll von Lkw		97
	leer auf Lkw		102
Rollwagen	Umladen und Transport auf Rollwagen	94	102
L <sub>WA,1h</sub>	Schalleistungspegel (arithmet. Mittelwert) bezogen auf ein Ereignis und auf eine Stunde umgerechnet		
L <sub>WA,max</sub>	Maximal-Schalleistungspegel		

Folgende Ereignisanzahlen wurden durch den Auftraggeber angegeben (volle Paletten werden entladen und leere Paletten werden geladen):

- Frischwaren maximal 5 Paletten (10 Vorgänge)
- andere Waren maximal 25 Paletten (50 Vorgänge)
- Backwaren maximal 2 mal täglich 2 Paletten (8 Vorgänge)
- Fleischwaren maximal 2 mal täglich 2 Paletten (8 Vorgänge)
- Entsorgung Kartonagen 2 Paletten (4 Vorgänge)

Tab 9 zeigt die sich ergebenden Schalleistungen für die zu berücksichtigenden Vorgänge unterteilt nach Anlieferung der Waren.

**Tab 9: Ausgangswerte für die Ent- und Beladung**

Art Anlieferung	Vorgang	$L_{WA,1 h, 1 \text{ Ereign.}}$ dB(A)	$n_{\text{ges}}$	$L_{WA,1 h, n \text{ Ereign.}}$ dB(A)	$L_{WA,max}$ dB(A)
Markt frische Waren	Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88	10	98,0	102
Markt Hauptsortiment	Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88	30	102,8	102
Markt sonst. Waren	Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88	20	101,0	102
Markt Entsorgung Kartonage	Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88	4	94,0	102
Markt Fleischer/Bäcker	Rollwagen	94	16	106,0	102
$L_{WA,1 h, 1 \text{ Ereignis}}$	Schalleistungspegel bezogen auf 1 Ereignis und auf eine Stunde umgerechnet				
$n_{\text{ges}}$	Anzahl der Ereignisse (1 Palette Ent/Beladen = 2 Ereignisse)				
$L_{WA,1 h, n_{\text{ges}}}$	Schalleistungspegel bezogen auf n Ereignisse und auf eine Stunde umgerechnet				
$L_{WA,max}$	Maximal-Schalleistungspegel				

Der Liefer-Lkw für die Frischwaren des Marktes hat ein Kühlaggregat über der Fahrerkabine in ca. 3,5 m Höhe. Dieses Kühlaggregat bleibt während der Zeit der Ent- und Beladung des Lkw des Hauptsortiments in Betrieb und kann entweder über Verbrennungs- bzw Elektromotor betrieben werden. Die Geräuschemission des Kühlaggregates ist jedoch auch bei Netzbetrieb relativ hoch. Aus eigenen Messungen und verfügbarer Literatur wurde für das Lkw-Kühlaggregat ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$  zur sicheren Seite hin für die Nachbarschaft angesetzt. Diese Schalleistung (im Modell als Punktschallquelle berücksichtigt) ist im ungünstigsten Fall 30 min in den jeweils berücksichtigten Zeiten für die Anlieferung der Frischwaren in Betrieb.

#### Schallquellen der Haustechnik und sonstige Schallquellen

Für den Markt werden eine Verdichteranlage an der Südfassade des Anlieferungsraumes und je eine Zu- und Abluftöffnung auf dem Dach des Marktgebäudes berücksichtigt. Für den ungünstigsten Fall ist davon auszugehen, dass alle Schallquellen der Haustechnik in der wärmeren Jahreszeit auch nachts zumindest eine volle Stunde mit Volllast betrieben werden (Rechenansatz: durchgängiger Betrieb über 24 h). Nach Angaben des Auftraggebers beträgt der Schalleistungspegel der beiden Aggregate der Verdichteranlage bei Betrieb unter Volllast  $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$  und  $71 \text{ dB(A)}$ . Die Verdichteranlage wird in 3 m Höhe über OK Gelände an der Südfassade des Anlieferungsraumes angebracht und ist mit einer 4 m hohen Mauer umbaut die mit einer Wellblechdachabdeckung mit 100 mm Luftschlitz zur Mauer abgeschlossen wird.

Für die Öffnungen der Lüftungsanlage für den Markt lagen noch keine detaillierte Planung und keine schalltechnischen Angaben vor. Gemäß allgemein anerkanntem Stand der Technik wird für die Zu- und Abluftöffnung jeweils ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 65 \text{ dB(A)}$  angesetzt. Dem allgemein anerkannten Stand der Technik entsprechend wird davon ausgegangen, dass durch die Schallquellen der Haustechnik weder impuls- noch tonhaltige Geräusche und keine tieffrequenten Geräuschmissionen erzeugt werden.

Im nordwestlichen Teil des Eingangsbereiches des Lebensmittelmarktes befindet sich eine Abstellbox für Einkaufswagen. Im Berechnungsmodell wurden die beim Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen erzeugten Geräuschemissionen als Punktschallquelle in 0,5 m Höhe über Grund berücksichtigt. Bei den entsprechend [17] in Ansatz gebrachten Schalleistungspegeln von  $L_{WA} = 66 \text{ dB(A)}$  und  $L_{WA, \max} = 99 \text{ dB(A)}$  wurde davon ausgegangen, dass, wie o. a., lärmarme Einkaufswagen zum Einsatz kommen.

## 7. Schallimmissionen durch den Lebensmittelmarkt und dazugehöriger Parkplätze

### Kurzzeitige Geräuschspitzen

Die Überprüfung der Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums erfolgte für den Tag, da die Betriebszeiten der Parkplätze in diesen Beurteilungszeitraum fallen. Relevante Geräuschquellen für die Prüfung des Spitzenpegelkriteriums sind Tüenschlagen von Pkw bzw. Lkw und Druckluftgeräusche von Lkw. Nach der Parkplatzlärmstudie [18] müssen Mindestabstände bei freier Schallausbreitung zur Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums entsprechend der baulichen Nutzung tags und nachts eingehalten werden. Tab 11 enthält eine Übersicht der Mindestabstände für die Nachtzeiten. Für das Tag-Maximalpegelkriterium betragen unter Annahme der Maximalpegel aus Tabelle 35 dieser Studie die horizontalen Mindestabstände zwischen schutzwürdiger Bebauung und dem Rand von Pkw- und Motorradstellplätzen unter 1 m und für Omnibus und Lkw-Abstellplätze 4 m. Alle schutzwürdigen Bauungen befinden sich in einer Entfernung zur nächstgelegenen Lärmquelle von mindestens 20 m. Da eine Nachtbelieferung nicht geplant ist und der Markt nur am Tage betrieben wird, werden die erforderlichen Mindestabstände eingehalten.

**Tab 11: Mindestabstände bei freier Schallausbreitung zur Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums in Abhängigkeit von der Gebietsnutzung nachts**

Bauliche Nutzung	IRW in dB(A)	Erforderlicher Abstand [m] zwischen Parkplatzrand und nächstgelegener IO in der Nacht				
		Pkw (ohne Einkaufsmarkt)	Pkw (Einkaufsmarkt)	Krafträder	Omnibusse	LKW
reines Wohngebiet (WR)	35	43	51	47	73	80
allg. Wohngebiet (WA)	40	28	34	32	48	51
Kern-, Dorf- und Mischgebiet (MI)	45	15	19	17	31	34
Gewerbegebiet (GE)	50	6	9	8	18	20
Industriegebiet (GI)	70	<1	<1	<1	<1	<1
<b>Tags</b>						
		<1	<1	<1	4	4

Für den betrachteten Fall der Betriebsweise und der angegebenen Belieferungen (s. Abschnitt 5.) werden die Ergebnisse als Gesamtbeurteilungspegel Gewerbe in Tab 12 zusammengefasst. Folgende Schlussfolgerungen können aus den Untersuchungsergebnissen gezogen werden:

Die IRW und  $IRW_{\max}$  gemäß TA Lärm werden unter Berücksichtigung aller der Betriebsweise des Edekamarktes zuzurechnenden Schallemissionen an allen IO eingehalten. Zu beachten ist jedoch, dass als zusätzliche Lärminderungsmaßnahme lärmarme Einkaufswagen zum Einsatz kommen. Die Ergebnisse wurden unter zugrunde gelegten worst-case-Ansätzen ermittelt.

Die Beurteilungspegel der durch den Betrieb des Marktes erzeugten Geräuschspitzen wurden mit den Immissionsrichtwerten  $IRW_{max}$  der TA Lärm verglichen. Auch hier ergeben sich keine Überschreitungen.

**Tab 12: Beurteilungspegel am Tag und in der Nacht und Vergleich der IRW gemäß TA Lärm**

IO Nr.-Bezeichnung	Nutzung	Fassade	Geschoss	IRW		$L_r$		Überschreitung		$IRW_{max}$		$L_{r,max}$		Überschreitung		
				T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		
IO 01_Gartenstraße 33	W	EG	S	55	40	44,0	4,8	-	-	85	60	54,1	-	-	-	
				55	40	46,0	7,3	-	-	85	60	55,0	-	-	-	
IO 02_Gartenstraße 35	WA	EG	S	55	40	46,0	5,5	-	-	85	60	56,1	-	-	-	
				55	40	47,0	7,7	-	-	85	60	56,7	-	-	-	
IO 03_Gartenstraße 37	WA	EG	S	55	40	47,0	10,0	-	-	85	60	57,0	-	-	-	
				55	40	49,0	11,0	-	-	85	60	57,8	-	-	-	
IO 04_Gartenstraße 37	WA	EG	O	55	40	50,0	14,0	-	-	85	60	58,3	-	-	-	
				55	40	51,0	15,0	-	-	85	60	58,9	-	-	-	
IO 05_Gartenstraße 45	WA	EG	W	55	40	52,0	10,0	-	-	85	60	63,1	-	-	-	
				1. OG	55	40	53,0	12,0	-	-	85	60	63,5	-	-	-
				2. OG	55	40	54,0	13,0	-	-	85	60	63,3	-	-	-
IO 06_Gartenstraße 45	W	EG	S	55	40	52,0	10,0	-	-	85	60	64,5	-	-	-	
				1. OG	55	40	54,0	11,0	-	-	85	60	64,3	-	-	-
				2. OG	55	40	54,0	13,0	-	-	85	60	64,0	-	-	-
IO 07_Gartenstraße 47	WA	EG	S	55	40	51,0	8,9	-	-	85	60	60,5	-	-	-	
				1. OG	55	40	52,0	10,0	-	-	85	60	62,0	-	-	-
				2. OG	55	40	53,0	11,0	-	-	85	60	61,9	-	-	-
IO 08_Gartenstraße 51	WA	EG	W	55	40	47,0	7,0	-	-	85	60	55,7	-	-	-	
				1. OG	55	40	47,0	7,7	-	-	85	60	56,3	-	-	-
				2. OG	55	40	48,0	8,5	-	-	85	60	56,8	-	-	-
IO 09_Gartenstraße 51	WA	EG	S	55	40	46,0	6,9	-	-	85	60	55,7	-	-	-	
				1. OG	55	40	47,0	7,5	-	-	85	60	56,2	-	-	-
				2. OG	55	40	48,0	8,3	-	-	85	60	56,7	-	-	-
IO 10_Gartenstraße 52	WA	EG	W	55	40	49,0	8,2	-	-	85	60	58,1	-	-	-	
				1. OG	55	40	50,0	8,9	-	-	85	60	58,8	-	-	-
IO 11_Gartenstraße 52	WA	EG	W	55	40	49,0	8,2	-	-	85	60	58,4	-	-	-	
				1. OG	55	40	50,0	9,0	-	-	85	60	59,1	-	-	-
IO 12_Gartenstraße 52	WA	EG	S	55	40	47,0	7,9	-	-	85	60	57,9	-	-	-	
				1. OG	55	40	48,0	8,6	-	-	85	60	58,6	-	-	-
IO 13_Gartenstraße 54	WA	EG	S	55	40	46,0	7,0	-	-	85	60	58,5	-	-	-	
				1. OG	55	40	46,0	7,6	-	-	85	60	59,1	-	-	-
IO 14_Heiratsberg 1	WA	EG	N	55	40	47,0	1,5	-	-	85	60	54,3	-	-	-	
				1. OG	55	40	48,0	1,5	-	-	85	60	55,2	-	-	-
IO 15_Heiratsberg 1	WA	EG	W	55	40	50,0	10,0	-	-	85	60	60,9	-	-	-	
				1. OG	55	40	51,0	11,0	-	-	85	60	61,7	-	-	-
IO 16_Heiratsberg 3	WA	EG	N	55	40	47,0	6,5	-	-	85	60	59,1	-	-	-	
				1. OG	55	40	47,0	6,8	-	-	85	60	59,9	-	-	-
				2. OG	55	40	48,0	8,1	-	-	85	60	60,6	-	-	-
IO 17_Heiratsberg 3	WA	EG	W	55	40	46,0	11,0	-	-	85	60	59,4	-	-	-	
				1. OG	55	40	47,0	12,0	-	-	85	60	60,2	-	-	-
				2. OG	55	40	48,0	13,0	-	-	85	60	60,9	-	-	-
IO 18_Heiratsberg 4	WA	EG	W	55	40	45,0	11,0	-	-	85	60	55,9	-	-	-	
				1. OG	55	40	46,0	12,0	-	-	85	60	56,7	-	-	-
				2. OG	55	40	47,0	13,0	-	-	85	60	57,5	-	-	-
IO 19_Heiratsberg 6	WA	EG	N	55	40	41,0	13,0	-	-	85	60	50,3	-	-	-	
				1. OG	55	40	41,0	14,0	-	-	85	60	50,8	-	-	-
IO 20_Am Wasserturm 27	WA	EG	W	55	40	33,0	20,0	-	-	85	60	45,5	-	-	-	
IO 21_Am Wasserturm 27	WA	EG	N	55	40	38,0	29,0	-	-	85	60	51,4	-	-	-	

**Fortsetzung Tab 12**

IO Nr.-Bezeichnung	Nutzung	Fassade	Geschoss	IRW		L <sub>r</sub>		Überschreitung		IRW <sub>max</sub>		L <sub>r, max</sub>		Überschreitung	
				T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
IO 22_Am Wasserturm 26b	WA	EG	NO	55	40	35,0	25,0	-	-	85	60	53,6	-	-	-
			1. OG	55	40	39,0	29,0	-	-	85	60	57,7	-	-	-
			2. OG	55	40	40,0	30,0	-	-	85	60	59,8	-	-	-
IO 23_Am Wasserturm 26b	WA	EG	N	55	40	41,0	27,0	-	-	85	60	64,0	-	-	-
			1. OG	55	40	42,0	31,0	-	-	85	60	65,1	-	-	-
			2. OG	55	40	42,0	32,0	-	-	85	60	65,3	-	-	-
IO 24_Am Wasserturm 25b	WA	EG	O	55	40	51,0	32,0	-	-	85	60	67,0	-	-	-
IO 25_Am Wasserturm 25	WA	EG	N	55	40	39,0	22,0	-	-	85	60	51,3	-	-	-
			1. OG	55	40	47,0	28,0	-	-	85	60	59,8	-	-	-
IO-26_Am Wasserturm 25	WA	EG	N	55	40	40,0	19,0	-	-	85	60	50,1	-	-	-
			1. OG	55	40	44,0	25,0	-	-	85	60	58,5	-	-	-
IO 27_Gemeindehaus*)	WA	EG	NO	55	40	54,0	22,0	-	-	85	60	64,8	-	-	-
IO 28_Gartenweg 44	WA	EG	O	55	40	53,0	20,0	-	-	85	60	62,3	-	-	-
			1. OG	55	40	54,0	22,0	-	-	85	60	63,1	-	-	-
IO 29_Gartenweg 44	WA	EG	O	55	40	52,0	19,0	-	-	85	60	60,5	-	-	-
			1. OG	55	40	52,0	20,0	-	-	85	60	61,3	-	-	-

\*) nur tagsüber schutzwürdig

**8. Zusammenfassung**

An der Gartenstraße (B 187 a) in Aken soll auf einem derzeitig unbebauten Grundstück über einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan Baurecht für die Errichtung und den Betrieb eines Edekamarktes geschaffen werden. Vom zuständigen Bauordnungsamt wurde die Erstellung eines schalltechnischen Gutachtens gefordert. Auf der Ebene des Bauleitplanverfahrens ist das Problem der vom Nahversorgungsmarkt einschließlich des diesem zuzurechnenden Fahrverkehrs und der zuzurechnenden Parkvorgänge auf dem Betriebsgelände ausgehenden gewerblichen Schallimmissionen und des Schutzes der nächst gelegenen schutzwürdigen baulichen Nutzungen zu klären. Die Höhe der gewerblichen Schallimmissionen (Beurteilungspegel) ist auf der Grundlage der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum BImSchG (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm vom 11.08.1998) zu ermitteln und mit den dort angeführten, von der baulichen Nutzung abhängigen Immissionsrichtwerten (IRW) zu vergleichen.

Planungsrechtlich schutzwürdige Nutzungen befinden sich südlich, westlich, nördlich und östlich des Marktes außerhalb des Geltungsbereiches des B-Planes (WA). Gemäß Flächennutzungsplan der Stadt Aken befinden sich die schutzwürdigen Nutzungen in einer ebenfalls als Allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzten Fläche. Die Einstufung der schutzwürdigen Nutzungen wurde nach Angaben des Planungsamtes der Stadt Aken und auf der Basis der bei einer Ortsbesichtigung vorgefundenen Verhältnisse vorgenommen.

Die Ermittlung der Beurteilungspegel für den Plan-Zustand an den maßgeblichen Immissionsorten gemäß TA Lärm für die Zeiträume Tag und Nacht wurde durch Berechnung in Form einer Schallimmissionsprognose mit Hilfe des Simulationsprogrammes "SOUNDPlan 6.5". durchgeführt. Die Ausgangswerte für die vom Edekamarkt ausgehenden Schallemissionen setzen sich zusammen aus Schallquellen der Kundenstellplätze einschließlich Zu- und Abfahrt, der LKW-Stellplätze bei Anlieferung, der Lkw-Fahrwege, der Be- und Entladevorgänge und aus Schallquellen der Haustechnik.

Für den Markt wurde die durch den Auftraggeber festgelegte Öffnungszeit werktags von 07.00 bis 21.00 Uhr berücksichtigt. In der Nachtzeit wurden die Geräuschemissionen der Zu- und Abluftöffnungen der Belüftungsanlage und der Verdichteranlage für die Kälteanlage berücksichtigt.

Berechnungen zum anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen gemäß Nummer 7.4 der TA Lärm mussten vorliegend nicht durchgeführt werden, da das B-Plangebiet direkt an die stark befahrene Gartenstraße (B 187 a) angeschlossen ist .

Folgende Schlussfolgerungen konnten aus den Untersuchungsergebnissen gezogen werden:

- Die IRW und  $IRW_{max}$  gemäß TA Lärm wurden unter Berücksichtigung aller der Betriebsweise des Edekamarktes zuzurechnenden Schallemissionen an allen IO eingehalten. Zu beachten ist jedoch, dass als zusätzliche Lärminderungsmaßnahme lärmarme Einkaufswagen zum Einsatz kommen. Die Ergebnisse wurden unter zugrunde gelegten worst-case-Ansätzen ermittelt.
- Die Beurteilungspegel der durch den Betrieb des Marktes erzeugten Geräuschspitzen wurden mit den Immissionsrichtwerten  $IRW_{max}$  der TA Lärm verglichen. Auch hier ergaben sich keine Überschreitungen.

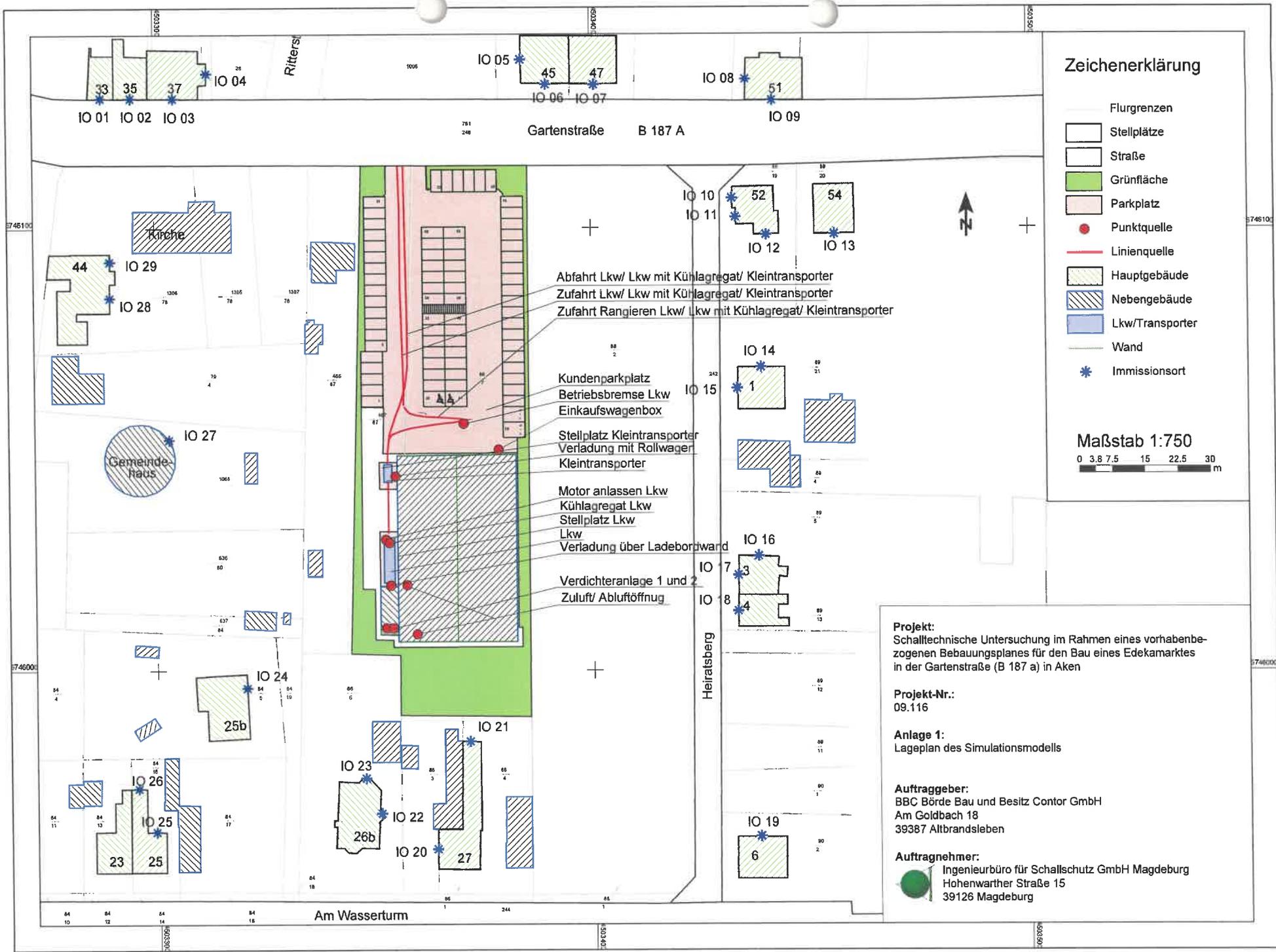
\* \* \*

Es wird versichert, dass die vorliegende Untersuchung unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen sowie frei von Ergebnisweisungen erstellt wurde.

### Zeichenerklärung

-  Flurgrenzen
-  Stellplätze
-  Straße
-  Grünfläche
-  Parkplatz
-  Punktquelle
-  Linienquelle
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Lkw/Transporter
-  Wand
-  Immissionsort

Maßstab 1:750  
 0 3,8 7,5 15 22,5 30 m



Abfahrt Lkw/ Lkw mit Kühlagregat/ Kleintransporter  
 Zufahrt Lkw/ Lkw mit Kühlagregat/ Kleintransporter  
 Zufahrt Rangieren Lkw/ Lkw mit Kühlagregat/ Kleintransporter

Kundenparkplatz  
 Betriebsbremse Lkw  
 Einkaufswagenbox

Stellplatz Kleintransporter  
 Verladung mit Rollwagen  
 Kleintransporter

Motor anlassen Lkw  
 Kühlagregat Lkw  
 Stellplatz Lkw  
 Lkw  
 Verladung über Ladebordwand

Verdichteranlage 1 und 2  
 Zuluft/ Abluftöffnug

**Projekt:**  
 Schalltechnische Untersuchung im Rahmen eines vorhabenbezogenen Bebauungsplanes für den Bau eines Edekamarktes in der Gartenstraße (B 187 a) in Aken

**Projekt-Nr.:**  
 09.116

**Anlage 1:**  
 Lageplan des Simulationsmodells

**Auftraggeber:**  
 BBC Börde Bau und Besitz Contor GmbH  
 Am Goldbach 18  
 39387 Altbrandsleben

**Auftragnehmer:**  

 Ingenieurbüro für Schallschutz GmbH Magdeburg  
 Hohenwarther Straße 15  
 39126 Magdeburg