

Ing.-Büro für tech. Akustik und Bauphysik · Schürferstraße 309 A · 44287 Dortmund

**GERÄUSCHIMMISSIONS-PROGNOSE NACH TA LÄRM**  
**NEUBAU EINES PENNY-DISCOUNTMARKTES**  
**KAISERSTRASSE 71, IN 58332 SCHWELM**

**BNr. 6352-1 Hö 2009**

Gutachtlicher Bericht auf der Grundlage  
von Geräuschimmissions-Berechnungen nach TA Lärm

Auftraggeber : Udo Dzykowski  
Projektierung & Consulting  
Bommerholzer Str. 24a  
58452 Witten

Planung : Walenta GmbH  
Architekten + Generalplaner  
Glösinger Str. 68  
58823 Arnsberg

Umfang : 28 Seiten  
5 Anlagen

Bearbeitung : Dipl.-Ing. (FH) Ch. Höveler  
Dipl.-Ing. (FH) Ch. Hammel

Dortmund, 16. September 2009

Messungen DIN 4109  
Messungen gemäß §§ 26, 28  
BImSchG

Staatlich anerkannte  
Sachverständige für  
Schall- und Wärmeschutz  
Ing.-Kammer-Bau NRW

Schürferstraße 309 A  
44287 Dortmund  
Telefon 0231 948017-0  
Telefax 0231 948017-23  
e-Mail ITAB@ITAB.de  
Internet www.ITAB.de

**Geschäftsführer:**  
Christian Hammel Dipl.-Ing. (FH)

Amtsgericht Dortmund  
HRB 11631

**Stadtparkasse**  
**Dortmund**  
BLZ 440 501 99  
Konto-Nr. 301 014 619

INHALT:	BLATT
1. OBJEKT UND AUFGABENSTELLUNG	4
1.1 OBJEKT	4
1.2 Ziel der Untersuchung	5
1.3 Beurteilungsgrundlage	5
1.4 Betriebszeiten	7
2. GRUNDLAGEN	8
3. GERÄUSCHIMMISSIONEN	9
3.1 Berechnungsverfahren	9
3.2 Berechnungsgrundlagen	10
3.2.1 Betriebsvorgänge und Häufigkeiten	10
3.2.2 Geräuschemissionen Pkw-Parkvorgänge	12
3.2.3 Geräuschemissionen Pkw Ein- und Ausfahrten	13
3.2.4 Geräuschemissionen beschleunigte Lkw Ein- und Ausfahrt	13
3.2.5 Geräuschemissionen Lkw-Fahrbewegungen	14
3.2.6 Geräuschemissionen Lkw Rangieren	14
3.2.7 Geräuschemissionen Lkw-Stellplatzwechsel	15
3.2.8 Geräuschemissionen Lkw-Kühlaggregat	16
3.2.9 Geräuschemissionen bei Lkw-Verladevorgängen	16
3.2.10 Geräuschemissionen Schneckenpresse	17
3.2.11 Geräuschemissionen Kühlanlagen	17
3.2.12 Geräuschemissionen Ein-/Ausstapeln Einkaufswagen	18
3.3 Spitzenpegelkriterium	19
4. BERECHNUNGSERGEBNISSE	20
4.1 Geräuschemissionen an der benachbarten Wohnbebauung	20
4.2 Bestimmung des Beurteilungspegels	20
4.3 Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit	21
4.4 Zuschlag für Impulshaltigkeit	21
4.5 Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit	21
4.6 Korrektur $C_{met}$	21
4.7 Geräuschemissionen an nächstgelegener Wohnbebauung	22

4.8	Qualität der Prognose	24
5.	AN- UND ABFAHRTVERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN VERKEHRSFLÄCHEN	25
6.	BERÜCKSICHTIGE SCHALLSCHUTZ-MASSNAHMEN	26
7.	ZUSAMMENFASSUNG	28

## 1. OBJEKT UND AUFGABENSTELLUNG

### 1.1 OBJEKT

Das Architekturbüro Walenta GmbH plant im Auftrag von Herrn Dzykonski, Projektierung & Consulting den Neubau eines Penny-Marktes (Nettoverkaufsfläche ca. 800 m<sup>2</sup>) an der Kaiserstr. 71 in 58332 Schwelm. Ein Lageplan ist in Anlage 1 dargestellt.



Der Bauplatz des geplanten Penny-Marktes befindet sich, wie auf dem Luftbild zu sehen, nördlich angrenzend an die Kaiserstraße und reicht bis an die Märkische Straße. Die auf dem Bauplatz befindliche Bestandsbebauung (Kaiserstr. 71) wird abgerissen. Im Umfeld des Bauvorhabens an der Kaiserstraße sowie an der Märkischen Straße ist Wohnbebauung vorhanden. Des Weiteren befindet sich westlich des Bauvorhabens eine Schule sowie ein Jugendzentrum/Kindergarten.

Nach Rücksprache mit Herrn Sormund von der Stadt Schwelm ist die umliegende Wohnbebauung an der Kaiserstraße sowie Märkischen Straße als Mischgebiet (MI) einzustufen.

Eine Vorbelastung durch andere Gewerbebetriebe konnte bei der durchgeführten Ortsbesichtigung am 16.12.2008 nicht festgestellt werden.

Ein- und Ausfahrten für den Pkw-Verkehr des Discounters sowie Ein- und Ausfahrt für den Lkw-Anlieferungsverkehr sind nördlich der Kaiserstraße gegenüber der Gebäude Kaiserstr. 64 und 66 vorgesehen.

## **1.2 Ziel der Untersuchung**

Ziel der Untersuchung ist die Prognose der durch den Gesamtbetrieb des geplanten Lebensmittelmarktes zu erwartenden Geräuschemissionen für die angrenzende Wohnbebauung und die Ausarbeitung ggf. erforderlicher Schallschutz-Maßnahmen, damit die Richtwerte nach TA Lärm nicht überschritten werden.

Im Rahmen einer detaillierten Geräuschemissions-Prognose werden sämtliche mit dem geplanten Betrieb des Discounters in Zusammenhang stehenden Geräuschemissionen berücksichtigt.

## **1.3 Beurteilungsgrundlage**

Beurteilungsgrundlage für den Geräuschemissions-Schutz ist die 'Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm' (TA Lärm) vom 26.08.1998, eingeführt am 01.11.1998. Der Beurteilungszeitraum 'tags' umfasst den Zeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr. Als Beurteilungszeitraum während der Nacht gilt die 'lauteste Nachtstunde' von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr (Abschnitt 6.4 TA Lärm).

Gemäß Lageplan und einer am 16.12.2008 durchgeführten Ortsbesichtigung ist die Prüfung der Einhaltung der Geräuschimmissions-Richtwerte an den folgenden Immissionsorten erforderlich:

-	IP01	Kaiserstraße 69 (Schule)	Mischgebiet (MI)
-	IP02	Kaiser Str. 64/66	Mischgebiet (MI)
-	IP03	Kaiser Str. 73	Mischgebiet (MI)
-	IP04	Märkische Str.26	Mischgebiet (MI)
-	IP05	Märkische Str.16 (Kindergarten)	Mischgebiet (MI)
-	IP06	Kaiser Str. 68	Mischgebiet (MI)
-	IP07	Kaiser Str. 75	Mischgebiet (MI)

Die Lage der maßgeblichen Immissionsorte ist der Anlage 2 zu entnehmen.

Für diese Immissionsorte ergeben sich gemäß TA Lärm folgende Richtwerte:

<u>Mischgebiet (MI)</u>	tags	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Immissions-Richtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Abschnitt 6.5 der TA Lärm sind für Mischgebiet nicht zu berücksichtigen.

Eine relevante Vorbelastung im Sinne der TA Lärm liegt nicht vor.

#### **1.4 Betriebszeiten**

Für den Discounter wird von einer maximalen Öffnungszeit zwischen 06:00 Uhr bis 22.00 Uhr an Werktagen ausgegangen. Die Anlieferungen mittels Lkw erfolgen im Tageszeitraum zwischen 06:00 Uhr bis 22.00 Uhr. Der Kundenverkehr auf den Stellplätzen findet im Zeitraum zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr statt.

Im Nachtzeitraum sind als Geräuschquellen ggf. vorzusehende Kältemaschinen des Discounters zu berücksichtigen. Andere Geräuschquellen oder Betriebsarten des geplanten Marktes liegen im Nachtzeitraum nicht vor.

## 2. GRUNDLAGEN

Die Ausarbeitung des Berichtes erfolgt auf den folgenden Grundlagen:

- a) Durch das Architekturbüro Walenta GmbH zur Verfügung gestellte Unterlagen. (Lageplan M 1:200 Plnr. 1/1, vom 18.11.2008)
- b) TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz vom 26.08.1998
- c) DIN ISO 9613-2 - Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausgabe Oktober 1999
- d) VDI 2720 - Schallschutz durch Abschirmung im Freien - Ausgabe März 1997
- e) VDI 2714 - Schallausbreitung im Freien - Ausgabe Januar 1988
- f) 'Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche, insbesondere von Verbrauchermärkten', Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden 2005
- g) Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)
- h) Ortsbesichtigung am 16.12.2008
- i) Schallimmissions-Prognose-Programm der Firma DATAKUSTIK GmbH, Typ CADNA/A, Version 3.72.131

Alle Normen und Richtlinien (Quelle: Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin) in der jeweiligen gültigen Fassung.

### 3. GERÄUSCHIMMISSIONEN

#### 3.1 Berechnungsverfahren

Die Geräuschimmissionen, verursacht durch den Gesamtbetrieb des geplanten Penny-Marktes werden an den Immissionsorten IP01 bis IP07 mit dem Untersuchungsverfahren der TA Lärm (Anhang A1 und A2) in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 'Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien' und der Richtlinie VDI 2571 'Schallabstrahlung von Industriebauten' ermittelt. Die Prognose wird gemäß TA Lärm (Anhang A2.3.1) mit A-bewerteten Schallpegeln durchgeführt.

Folgende Geräuschquellen auf dem Betriebsgelände werden der Berechnung zugrunde gelegt:

##### Tageszeitraum 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr

- Pkw-Parkvorgänge von Kunden und Mitarbeitern auf dem Betriebsgelände (P01)
- Pkw-Fahrbewegungen von Kunden und Mitarbeitern bei den Ein- und Ausfahrten auf das Betriebsgelände (Q01, Q02)
- Lkw-Fahrbewegungen bei Ein- und Ausfahrt und auf dem Betriebsgelände (Q03, L01)
- Lkw-Rangiervorgänge auf dem Betriebsgelände (Q04)
- Lkw-Stellplatzwechsel bei der Warenanlieferung (Q05)
- Kühlaggregat eines anliefernden Lkw (Q06)
- Verladevorgänge (Be- und Entladevorgänge) bei Warenanlieferung mit Lkw (Q07)
- Betrieb eines Schneckenverdichters (Q08)
- Geräuschemissionen durch Einkaufswagen-Sammelboxen (Q09)
- Kühlanlagen des Discounters (Q10)

##### Nachtzeitraum 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr (lauteste Nachtstunde)

- Kühlanlagen des Discounters (Q10)

Die Geräuschimmissionen werden zunächst von jeder Quelle getrennt ermittelt und anschließend zu einem Gesamtimmissions-Pegel an den Immissionsorten energetisch addiert.

Geräuschimmissionen durch ungewöhnliche Verhaltensweisen wie Hupen, Kavalierstarts etc. auf dem Betriebsgrundstück werden in der Prognose nicht berücksichtigt.

### **3.2 Berechnungsgrundlagen**

Alle Berechnungsansätze sind detailliert in Anlage 3 dargestellt. Die Lage der Quellen ist der Anlage 2 zu entnehmen.

#### **3.2.1 Betriebsvorgänge und Häufigkeiten**

Bei den nachfolgenden Berechnungen wird von folgenden Betriebsvorgängen und Häufigkeiten auf dem Betriebsgelände ausgegangen.

Auf dem gesamten Betriebsgelände ist die Ausweisung von insgesamt 70 Stellplätzen für Kunden und Mitarbeiter des Penny-Marktes vorgesehen.

##### **a) Pkw-Fahrbewegungen und Parkvorgänge Discounter**

Die Bewegungshäufigkeit auf den Stellplätzen wird in Anlehnung an die Parkplatzlärmstudie entsprechend für Discounter und Getränkemärkten mit 0,17 Bewegungen je 1 m<sup>2</sup> Nettoverkaufsfläche<sup>1)</sup> und Stunde, bezogen auf den Beurteilungszeitraum Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr), angenommen.

Gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 ergibt sich bei einer Nettoverkaufsfläche von maximal 800 m<sup>2</sup> eine Bewegungshäufigkeit von 2176 Kfz-Bewegungen/Tag (siehe Anlage 4).

---

<sup>1)</sup> Gemäß Parkplatzlärmstudie ist die Nettoverkaufsfläche die Fläche von Verkaufsräumen ohne Berücksichtigung der Flächen von Nebenräumen wie Toiletten, Lagerräumen, Büros, aber auch abzüglich der Flächen von Fluren und des Kassensbereichs.

Dieser Wert für die Bewegungshäufigkeit entspricht einem praktischen Maximalwert, mit dem Ergebnisse auf der 'sicheren Seite' erzielt werden. Eine Fahrzeugbewegung ist entweder eine Einfahrt oder eine Abfahrt. Ein vollständiger Ein- und Ausparkvorgang besteht aus 2 Bewegungen.

Es wird in dieser Untersuchung aufgrund der vorgegebenen Öffnungszeiten von Fahr- und Parkbewegungen im Zeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr ausgegangen.

b) **Häufigkeit der Warenanlieferungen und Art der Verladevorgänge**

Für die Art und Häufigkeit der Verladevorgänge bei der Warenanlieferung des Discounters werden folgende Berechnungsansätze getroffen:

Für den Discounter erfolgt die Warenanlieferung mit maximal 3 Lkw pro Tag. Die Anzahl der angelieferten Paletten wird mit 30 Stück pro Tag berücksichtigt.

Bei der Berechnung der Geräuschmissionen wird bezogen auf die Warenanlieferung des Discounters folgende Lkw-Verteilung berücksichtigt:

Zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr

- 3 Lkw, davon 2 mit Kühlaggregat

Das Verladen von Paletten erfolgt mittels Palettenhubwagen über Verladebrücke. Pro Palette werden 2 Überfahrten über die Verladebrücke berücksichtigt.

### 3.2.2 Geräuschemissionen Pkw-Parkvorgänge

In der Berechnung werden die Parkplätze auf dem Betriebsgelände durch die Quelle P01 (Kunden und Mitarbeiter) berücksichtigt (siehe Anlage 2).

Die Geräuschemissionen der Pkw-Stellplatzwechsel (An- und Abfahrt pro Wechsel) werden gemäß den Angaben der Parkplatzlärmstudie angesetzt.

Die Berechnungen erfolgen mit den Berechnungsansätzen aus der Parkplatzlärmstudie entsprechend für ebenerdige Parkplätze für den Normalfall (sogenanntes zusammengefasstes Verfahren), womit Ergebnisse 'auf der sicheren Seite' erzielt werden.

Nach den oben genannten Berechnungsgrundlagen und einer ausreichenden Berechnungssicherheit wird gemäß Parkplatzlärmstudie für die Berechnung des Parkplatzes (Quelle P01) ein Zuschlag je Parkplatz (Parkplätze an Einkaufszentren, Einkaufswagen auf Asphalt) von  $K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$  und ein Zuschlag für das Takt-Maximalpegel-Verfahren von  $K_I = 4 \text{ dB(A)}$  angesetzt.

Die Eingabedaten für den Kundenparkplatz des Lebensmittelmarktes sind detailliert in der Anlage 4 dargestellt.

Für den Penny-Markt ergibt sich mit den Berechnungsansätzen der Parkplatzlärmstudie im Tageszeitraum eine Schalleistung für den Parkplatz von:  $L_W = 96,1 \text{ dB(A)}$

### 3.2.3 Geräuschemissionen Pkw Ein- und Ausfahrten

Zur Berücksichtigung der Geräuschemissionen von Ein- und Ausfahrten wird mit Korrektur der Anzahl der Bewegungen ein stundenbezogener Schallleistungspegel für die Ein- und Ausfahrt (Quellen Q01, Q02) gemäß Parkplatzlärmstudie mit  $L_{WAT,1h} = 63 \text{ dB(A)}$  je Bewegung angesetzt.

Der ein- und ausfahrende Verkehr der Kunden und Mitarbeiter wird über die Ein- und Ausfahrt an der Kaiserstraße abgewickelt.

Es werden insgesamt 1088 Pkw Ein- (Quelle Q01) und 1088 Ausfahrten (Quelle Q02), also 2176 Bewegungen an der Kaiserstraße berücksichtigt.

Da es sich bei dem Berechnungsansatz um eine Schallleistung bezogen auf eine Stunde handelt, beträgt die Einwirkzeit der Punktquelle 60 min.

### 3.2.4 Geräuschemissionen beschleunigte Lkw Ein- und Ausfahrt

Zur Berücksichtigung der Geräuschemissionen bei einer beschleunigten Lkw Ein- bzw. Ausfahrt (Quelle Q03, siehe Anlage 2) wird mit Korrektur der Anzahl der Bewegungen an der Ausfahrt ein stundenbezogener Schallleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde mit einem Wert von  $L_{WAT,1h} = 76 \text{ dB(A)}$  je Bewegung gemäß Parkplatzlärmstudie angesetzt.

Der ein- und ausfahrende Anlieferverkehr für den Penny-Markt wird über die Ein- und Ausfahrt an der Kaiserstraße abgewickelt.

Es werden insgesamt 3 Einfahrten und 3 Ausfahrten berücksichtigt

Da es sich bei dem Berechnungsansatz um eine Schallleistung bezogen auf eine Stunde handelt, beträgt die Einwirkzeit der Geräuschquelle 60 min.

### 3.2.5 Geräuschemissionen Lkw-Fahrbewegungen

In der Berechnung werden Lkw-Fahrbewegungen auf dem Betriebsgelände durch die Quelle L01 berücksichtigt (siehe Anlage 2).

Die Geräuschemissionen durch Lkw-Fahrbewegungen werden gemäß Angaben des 'Technischen Berichts zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten' wie folgt angesetzt:

Lkw  $\geq$  105 kW

längenbezogene Schalleistung je Lkw/h  
für 1 m Wegelement

$$L'_{\text{WAT},1\text{h},1\text{m}} = 63 \text{ dB(A)}$$

Die Fahrstrecke des Lkw wird in der Berechnung durch die Linienquelle L01 berücksichtigt. Gemäß Berechnungs-Richtlinie werden Linienquellen in Abhängigkeit des Abstandes zum Immissionsort in der Berechnung in Teilstücke unterteilt. Da es sich bei den Berechnungsansatz um eine Schalleistung bezogen auf eine Stunde handelt, beträgt die Einwirkzeit der Linienquelle insgesamt 60 min.

### 3.2.6 Geräuschemissionen Lkw Rangieren

Gemäß dem 'Technischen Bericht zu Lkw-Geräuschen' der Hessischen Landesanstalt für Umwelt ist das Rangieren von Lkw bei einer Einwirkzeit von 2 min mit einem 5-s-Takt-Maximal-Schalleistungspegel von  $L_w = 99 \text{ dB(A)}$  zu berücksichtigen.

Rangiervorgänge auf dem Betriebsgelände werden durch die Quelle Q04 berücksichtigt.

### 3.2.7 Geräuschemissionen Lkw-Stellplatzwechsel

In der Berechnung werden die Geräuschemissionen durch Stellplatzwechsel der Lkw bei der Warenanlieferung im Bereich des Verladeortes durch die Quelle Q05 berücksichtigt (siehe Anlage 2).

Die Geräuschemissionen der Lkw beim Stellplatzwechsel (An- und Abfahrt/Wechsel) werden gemäß der Parkplatzlärmstudie wie folgt in Ansatz gebracht:

1 Parkvorgang (2 Parkbewegungen) =

- 2 x Druckluft
- 2 x Türenschießen
- 1 x Starten
- 1 x Standgeräusch (30 s)
- 1 x Abfahrt

Der Schallleistungspegel  $L_{WT,1h}$  für 1 Vorgang/Stunde inkl. Zuschlag  $K_1$

beträgt

$$L_{WT,1h} = 84 \text{ dB(A)}$$

Anmerkung:

Dieser stundenbezogene Schallleistungspegel wurde auf der Grundlage des Takt-Maximalpegel-Verfahrens ermittelt, um die Impuls- und Informationshaltigkeit der Einzelgeräusche (Türenschießen, Anlassen des Motors etc.) zu berücksichtigen.

Da es sich bei dem Berechnungsansatz um eine Schallleistung bezogen auf eine Stunde handelt, beträgt die Einwirkzeit der Geräuschquelle insgesamt 60 min.

### 3.2.8 Geräuschemissionen Lkw-Kühlaggregat

Für die Berücksichtigung von eventuell vorhandenen Kühlaggregaten an Lkw im Bereich der Warenanlieferung des Penny-Marktes werden folgenden Ansätze getroffen:

Kühlaggregat im Bereich der Anlieferung in einer Höhe von 3,0 m mit einem Schallleistungspegel von  $L_w = 95 \text{ dB(A)}$

Es werden je Tag insgesamt 2 Lkw mit Kühlaggregaten mit einer Einwirkzeit vom 30 min je Lkw berücksichtigt. In der Berechnung wird das Lkw-Kühlaggregat des anliefernden Lkw durch die Quelle Q06 (siehe Anlage 2) berücksichtigt.

### 3.2.9 Geräuschemissionen bei Lkw-Verladevorgängen

Die Verladevorgänge werden mittels Palettenhubwagen über die fahrzeugeigene Verladebordwand abgewickelt. In der Berechnung werden die Geräuschemissionen durch das Be- und Entladen mit Lkw-Palettenhubwagen über die fahrzeugeigene Ladebordwand bei der Warenanlieferung durch die Quelle Q07 berücksichtigt (siehe Anlage 2).

Pro Tag werden 30 angelieferte Paletten (10 pro anliefernden Lkw) angenommen.

Die Geräuschemissionen bei der Be- und Entladung der Lkw mittels Palettenhubwagen über die fahrzeugeigene Ladebordwand werden gemäß dem 'Technischen Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen' wie folgt angenommen:

Be- und Entladen durch Lkw durch Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand, stundenbezogener Schallleistungspegel beim Überfahren der Überladebrücke mit Palettenhubwagen

ohne Torrandabdichtung  $L_{WT,1h} = 88 \text{ dB(A)}/\text{Vorgang}$

Anmerkung:

Dieser stundenbezogene Schallleistungspegel wurde auf Grundlage des Takt-Maximalpegel-Verfahrens ermittelt, um die Impulshaltigkeit der Verladegeräusche zu berücksichtigen.

Für die Berechnung wird von zweimaligem Überfahren der Überladebrücken mit Palettenhubwagen pro angelieferter Palette (Hin- und Rück) ausgegangen, wodurch auch der Transport leerer Paletten erfasst wird.

Da es sich bei dem Berechnungsansatz um eine Schalleistung bezogen auf eine Stunde handelt, beträgt die Einwirkzeit je Geräuschquelle insgesamt 60 min.

### 3.2.10 Geräuschemissionen Schneckenpresse

Die Geräuschemission einer eventuell im Bereich der Anlieferung aufzustellenden Schneckenpresse des Penny-Marktes wird durch die Quelle Q08 berücksichtigt.

Auf der Grundlage von vergleichbaren Märkten ist für die Schneckenpressenanlage von einem Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 92 \text{ dB(A)}$  auszugehen.

Für die Gesamtheit der Schneckenpressenanlage im Anlieferungsbereich wird somit ein höchstzulässiger Schalleistungspegel von  $L_w \leq 92 \text{ dB(A)}$  (einzeltonfrei) gemäß Definition der Richtlinie DIN 45681 angesetzt.

Es wird von einer Betriebszeit von max. 60 Minuten im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeit ausgegangen.

### 3.2.11 Geräuschemissionen Kühlanlagen

Die Geräuschemissionen durch Kühlanlagen des Penny-Marktes werden durch die Quelle Q10 (siehe Anlage 2) berücksichtigt.

Für die Gesamtheit der Kühlanlagen wird ein höchstzulässiger Schalleistungspegel von  $L_w \leq 70 \text{ dB(A)}$  (einzeltonfrei) gemäß Definition der Richtlinie DIN 45681 angesetzt. Für diese Kühlanlagen wird von einem durchgehenden Betrieb (24 h) ausgegangen.

### 3.2.12 Geräuschemissionen Ein-/Ausstapeln Einkaufswagen

Die Geräuschemissionen durch das Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen im Bereich des Eingangs des Penny-Marktes werden durch die Quelle Q09 berücksichtigt.

Die Geräuschemissionen durch das Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen wird gemäß dem 'Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten' wie folgt angenommen:

Einkaufswagen (Metallkorb)  $L_{WT,1h} = 72 \text{ dB(A)/Vorgang}$

Bei der Berechnung der Geräuschemissionen wird berücksichtigt, dass die Einkaufswagen in Parkboxen untergebracht sind. Diese Boxen sind aus Witterungsgründen an den Seitenwänden sowie im Dachbereich geschlossen und nur zu einer Seite hin geöffnet. Bei der Planung ist eine ausreichende Länge zu berücksichtigen, damit die Stapelvorgänge innerhalb der Parkbox stattfinden.

Für die Umfassungsbauteile (meist Polycarbonat Hohlkammerplatten) der Einkaufswagen-Sammelboxen kann ohne weiteren Nachweis ein Schalldämmmaß von ca.  $R_w = 14 \text{ dB}$  angesetzt werden.

Für das Einstapeln der Einkaufswagen (mit Metallkorb) im Bereich der Sammelboxen wird aufgrund der Einhausung ein stundenbezogener Schalleistungspegel von  $L_{WT,1h} = 62 \text{ dB(A)/Vorgang}$  berücksichtigt.



### 3.3 Spitzenpegelkriterium

Die Immissions-Richtwerte dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen um nicht mehr als 30 dB(A) im Tageszeitraum und um nicht mehr als 20 dB(A) im Nachtzeitraum überschritten werden.

Das Spitzenpegel-Kriterium liegt somit bei einem Immissions-Richtwert für kurzzeitige Geräuschspitzen

für Mischgebiet (MI) bei tags/nachts 90/65 dB(A)

Zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums ist das lauteste mögliche Geräusch auf dem Betriebsgelände zu berücksichtigen.

Für die Berechnung des Geräuschspitzenpegel-Kriteriums wird als lautestes Geräusch das Entlüftungsgeräusch der Lkw-Bremsen (Quelle SP) mit einem Schalleistungspegel von  $L_{Wmax} = 108 \text{ dB(A)}$  im Bereich der Lkw-Anlieferungen berücksichtigt.

Tabelle 1: Spitzenpegelkriterium Tag

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Gebiet
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	
Kaiserstraße 69 (Schule)	IP01	72	---	90	65	MI
Kaiser Str. 66	IP02	64	---	90	65	MI
Kaiser Str. 73	IP03	62	---	90	65	MI
Märkische Str.26	IP04	56	---	90	65	MI
Märkische Str.16 (Jugendz.)	IP05	70	---	90	65	MI
Kaiser Str. 68	IP06	56	---	90	65	MI
Kaiser Str. 75	IP07	58	---	90	65	MI

Die o.g. Richtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen werden sicher eingehalten.

## 4. BERECHNUNGSERGEBNISSE

### 4.1 Geräuschimmissionen an der benachbarten Wohnbebauung

Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 3 beschriebenen Berechnungsgrundlagen und der örtlichen Gegebenheiten wurden die für die benachbarte Wohnbebauung für den Tageszeitraum und Nachtzeitraum aufgeführten Geräuschimmissionen bei Mitwind, angegeben als A-bewertete Mittelungspegel nach TA Lärm Abschnitt A.2.3 bzw. DIN ISO 9613-2, ermittelt.

### 4.2 Bestimmung des Beurteilungspegels

Die Bildung des Beurteilungspegels erfolgt gemäß TA Lärm Abschnitt A.1.4 "Beurteilungspegel  $L_r$ ".

Die Einzelereignisse werden unter Berücksichtigung der Einwirkzeit sowie unter Berücksichtigung der Anzahl der Ereignisse im Beurteilungszeitraum von 16 Stunden 'tags' bzw. 60 min. 'nachts' gemäß TA Lärm, Gleichung (G2) gebildet. Die unterschiedlichen Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit sowie die Zuschläge für Impulshaltigkeit sind entsprechend der Ereignisse einzeln zu betrachten.

Nach TA Lärm wird der Beurteilungspegel am Immissionsort folgendermaßen gebildet:

$$L_r = L_{Aeq} - C_{met} + K_T + K_I + K_R$$

mit:

- $L_{Aeq}$  : Mittelungspegel der Einzelquelle während einer Einwirkzeit
- $C_{met}$  : Meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2
- $K_T$  : Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit der Einzelquelle
- $K_I$  : Zuschlag für Impulshaltigkeit der Einzelquelle
- $K_R$  : Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

### 4.3 Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit

Bei dem Betrieb auf dem Betriebsgelände ist davon auszugehen, dass keine Ton- oder Informationshaltigkeit vorliegt und somit gemäß Abschnitt 2.5.2 der TA Lärm der Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit mit  $K_T = 0$  dB zu berücksichtigen ist.

### 4.4 Zuschlag für Impulshaltigkeit

Die Impulshaltigkeit der einzelnen Park- und Fahrbewegungen (Schlagen der Tür etc.) wird durch die Ermittlung der Schalleistungspegel im Takt-Maximalpegelverfahren berücksichtigt, so dass kein weiterer Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Abschnitt A.2.5.3 der TA Lärm erfolgt.  $K_I = 0$  dB

### 4.5 Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Zuschläge für Tageszeit mit erhöhter Empfindlichkeit sind nach Abschnitt 6.5 TA Lärm für Kern-/Mischgebiete nicht zu berücksichtigen.

### 4.6 Korrektur $C_{met}$

Die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  nach DIN ISO 9613-2 Ausgabe Okt. 1999, Gleichung 6 berechnet sich aus  $C_{met} = k \times C_0$ .

Aufgrund der Berechnungsformeln für den Entfernungseinfluss  $K$  und unter Berücksichtigung der geringen horizontalen Abstände zwischen der Geräuschquelle und den Immissionsorten ergibt sich für die Berechnung ein Entfernungseinfluss von  $k = 0$ .

Somit ist die meteorologische Korrektur mit  $C_{met} = 0$  dB zu berücksichtigen.

#### 4.7 Geräuschimmissionen an nächstgelegener Wohnbebauung

Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 3 beschriebenen Berechnungsgrundlagen und der örtlichen Gegebenheiten ergeben sich für die nächstgelegene Wohnbebauung sowie für den Kindergarten und die Schule an den Immissionsorten IP01 bis IP07 (siehe Anlage 2) die in den nachfolgenden Tabellen aufgeführten Gesamtimmissionspegel. Sie sind angegeben als A-bewertete Mittelungspegel nach TA Lärm, Abschnitt A 2.3 bzw. DIN ISO 9613-2.

In der Berechnung werden die maßgeblichen Obergeschosse für die Immissionsorte berücksichtigt. Die Beurteilungspegel an den maßgebenden Immissionspunkten sind in der nachfolgenden Tabelle für den Tages- und Nachtzeitraum angegeben. Die Geräuschimmissionen im Nachtzeitraum beziehen sich auf die Kühlanlagen des Discounters, für die ein 24 h-Betrieb berücksichtigt wurde.

Tabelle 2: Beurteilungspegel Tag/Nacht ohne Vorbelastung

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Gebiet
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	
Kaiserstraße 69 (Schule)	IP01	60	25	60	45	MI
Kaiser Str. 66	IP02	59	21	60	45	MI
Kaiser Str. 73	IP03	59	24	60	45	MI
Märkische Str.26	IP04	48	32	60	45	MI
Märkische Str.16 (Jugendz.)	IP05	57	31	60	45	MI
Kaiser Str. 68	IP06	53	27	60	45	MI
Kaiser Str. 75	IP07	56	20	60	45	MI

An keinem der Immissions-Orte IP01 bis IP07 wird der jeweilig vorgegebene Geräuschimmissions-Richtwert überschritten.

Tabelle 3: Teil-Immissionspegel Tag

Quelle	Teilpegel Tag in dB(A)							
Bezeichnung		IP01	IP02	IP03	IP04	IP05	IP06	IP07
Pkw Einfahrt	Q01	35.3	48.8	37.6	31,3	32.9	36.6	30,4
Pkw Ausfahrt	Q02	35.9	49.7	37.9	32.2	34.0	36.7	30,1
Lkw beschleunigte Ausfahrt	Q03	23,6	37.3	25,7	20.0	21,5	24,8	18,2
Lkw Rangieren	Q04	41.0	35.3	39.7	26,2	31,1	36.5	28,7
Lkw Kühlung	Q06	41.5	33.4	28.0	28,1	45.3	26,6	25,9
Lkw Stellplatzwechsel	Q05	38.0	30,1	23,4	23.0	40.0	22,9	21,3
Paletten Be- /Entladen	Q07	49.0	44.5	31,8	38.3	54.4	31,1	22,6
Schneckenpresse	Q08	34.0	30,1	17,2	27,1	40.0	14,7	9,2
Einkaufswagen ein stapeln	Q09	43.7	40.2	47.4	26,8	29,3	44.9	40.2
Kühlung Penny	Q10	25,2	20,9	23,6	31.6	31.2	26,6	19,8
Lkw Fahrweg Anlieferung	L01	40.9	37.5	35.5	24,9	33.2	32.6	23,9
Parkplätze	P01	59.3	56.9	59.0	47.3	51.0	54.8	53.1

#### 4.8 Qualität der Prognose

Gemäß Abschnitt A2.6 der TA Lärm ist eine Aussage zur Qualität der Prognose anzugeben. In dieser Geräuschimmissions-Prognose wurden die Berechnungsansätze gemäß der Parkplatzlärmstudie getroffen, welche bezüglich der Eingabegrößen, wie z.B. Anzahl der Wechsel je Stellplatz und Stunde, ein Maximum darstellen. Auch die Eingabegrößen bezüglich der anliefernden Lkw und Anzahl der angelieferten Paletten pro Tag sind maximale Ansätze, mit denen Ergebnisse 'auf der sicheren Seite' erzielt werden.

In unseren Berechnungen wurden für alle Quellen Reflexionen bis zur 2. Ordnung berücksichtigt. Für die meteorologische Korrektur  $C_{\text{met}}$  nach DIN 9613-2 Ausgabe Okt. 1999 wurde ein Wert von  $C_{\text{met}} = 0$  in der Berechnung berücksichtigt. Auch hiermit ergeben sich größere Immissionspegel, als sie tatsächlich zu erwarten sind.

Die Gesamtimmissionspegel von Geräuschen des geplanten Betriebes, angegeben als A-bewertete Mittelungspegel nach TA Lärm, an den angrenzenden Immissionsorten sind daher 'auf der sicheren Seite' liegend berechnet und angegeben.

## 5. AN- UND ABFAHRTVERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN VERKEHRSFLÄCHEN

Gemäß dem Lärminderungsappell der TA Lärm (Nr. 7.4, Absatz 2) sollen Geräusche des an- und abfahrenden Verkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden,

soweit

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

Die oben genannten Kriterien sind ohne weiteren Nachweis nicht kumulativ erfüllt.

## 6. BERÜCKSICHTIGE SCHALLSCHUTZ-MASSNAHMEN

Neben den in Abschnitt 3 zugrunde gelegten Berechnungsannahmen werden im Besonderen die nachfolgend angegebenen Schallschutz-Maßnahmen bei der Ermittlung der Geräuschemissionen vorausgesetzt.

### a) Warenanlieferung und Verladetätigkeit

Sämtliche Warenanlieferungen und Verladetätigkeiten dürfen nur im Tageszeitraum in der Zeit zwischen 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr erfolgen.

### b) Pkw-Fahrbewegungen / Parkplatz

Die Pkw-Fahrbewegungen der Kunden und Mitarbeiter auf dem Betriebsgrundstück erfolgen während der Öffnungszeiten im Tageszeitraum zwischen 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr. Einzelne Pkw An- oder Abfahrten von Mitarbeitern und Kunden vor 06:00 Uhr oder nach 22:00 Uhr führen aufgrund der geringen Anzahl nicht zu Richtwert-Überschreitungen und sind zulässig.

Der gesamte von Kunden mit Einkaufswagen überfahrbare Bereich ist mit einem ebenen Fahrbahnbelag zu versehen, um Klappergeräusche von Einkaufswagen zu vermeiden. Die Stellplätze selbst sind hiervon ausgenommen.

Als ebener Fahrbahnbelag gelten z.B. Asphaltbeläge oder glattes Pflaster (Pflaster ohne Fase).

### c) Kühlaggregate

Für die Kühlaggregate des Marktes (Q10) ist ein höchstzulässiger Schallleistungspegel von gesamt

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

(einzeltonfrei) gemäß Definition der Richtlinie DIN 45681 zu berücksichtigen.

d) Carport

Aufgrund der Nähe des Parkplatzes zur Wohnbebauung Kaiserstr. 73 (IP03) sind die drei unmittelbar nordwestlich an die Nordfassade der Wohnbebauung (siehe Anlage 5) angrenzenden Parkplätze mit einer Carport ähnlichen, überdachten Schallschutzwand einzuhausen. Die Rückwand ist mindestens 2 m hoch und geschlossen auszuführen. Das Dach ist über die gesamte Länge (5 m) des Parkplatzes auszuführen. Die Seiten müssen nicht geschlossen werden.

Die Wand/Dachflächen können prinzipiell wie folgt ausgeführt werden:

- ≥ 115 mm Mauerwerk/Stahlbeton
- oder
- 30 mm Holzbohlen mit Nut- und Federausbildung und dichten Abschlüssen an den Stützen
- oder
- 10 mm Einscheiben-Sicherheitsglas oder Kunststoff-Verglasung

sonstiger Aufbau:  
- Dichte Wandbaustoffe mit einem Flächengewicht von mind. 20 kg/m<sup>2</sup>

## 7. ZUSAMMENFASSUNG

Das Architekturbüro Walenta GmbH plant den Neubau eines Penny-Marktes mit Stellplatzanlage (Nettoverkaufsfläche ca. 800m<sup>2</sup>) an der Kaiserstraße in Schwelm.

Auftragsgemäß wurden im Zuge des Genehmigungsverfahrens die durch die Gesamtheit des geplanten Betriebes verursachten Geräuschemissionen an den nächstgelegenen benachbarten Wohnhäusern untersucht.

Die Berechnungen zeigen, dass die Geräuschemissions-Richtwerte entsprechend

für Mischgebiet (MI) von tags/nachts 60/45 dB(A)

an den angrenzenden Wohnhäusern bzw. an der Schule und dem Kindergarten (IP01 bis IP07) nicht überschritten werden.

Voraussetzung für die Einhaltung der Geräuschemissions-Richtwerte sind neben den in Abschnitt 3 aufgeführten Berechnungsgrundlagen insbesondere die in Abschnitt 6 aufgeführten Schallschutz-Maßnahmen.

Mit Spitzenpegel-Überschreitungen ist nicht zu rechnen.

**ITAB**



Dipl.-Ing. (FH) Ch. Höveler



Dipl.-Ing. (FH) Ch. Hammel