

Zertifiziert nach ISO 9001: 2000, durch die GTÜZ

Mess-Stelle nach §§ 26, 28 BImSchGöffentlich bestellt und vereidigt IngKN:
Schallemissionen und –immissionen, Erschütterungen
Dr.-Ing. Wolf Maireöffentlich bestellt und vereidigt IHK H-Hi:
Schall- und Schwingungstechnik
Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann**Rostocker Straße 22**
30823 Garbsen**Rhinstraße 135**
10315 Berlin**Tel. 05137 8895-0****Tel. 030 310003-0****Fax 05137 8895-95****Fax 030 310003-95****E-Mail garbsen@****E-Mail berlin@****bonk-maire-hoppmann.de****bonk-maire-hoppmann.de**

Bearbeiter:

Durchwahl:

Dr. G. Hoppmann

05137 8895-12

Dipl.-Geogr. W. Meyer

05137 8895-24

Dipl.-Phys. J. Templin

05137 8895-20

Garbsen, 01 November 2006

- 06242 -

Schalltechnisches Gutachten

zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 185,

Vorhaben- u. Erschließungsplan

“Alter Sportplatz Ostscheidt“

der Stadt Löhne

Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke

dB(A): Kurzzeichen für Dezibel, dessen Wert mit der Frequenzbewertung "A" ermittelt wurde (für die im Rahmen dieser Untersuchung behandelten Pegelbereiche ist die A-Bewertung nach DIN 651 als "gehör richtig" anzunehmen)

Emissionspegel: Bezugspegel zur Beschreibung der Schallabstrahlung einer Geräuschquelle. Bei Verkehrswegen üblw. der Pegelwert $L_{m,E}$ in (25 m-Pegel), bei „Gewerbelärm“ i.d.R. der *Schalleistungs-Beurteilungspegel* L_{wAr} .

Mittelungspegel " L_m " in dB(A): äquivalenter Mittelwert der Geräuschimmissionen; üblw. zwei Zahlenangaben, getrennt für die Beurteilungszeiten *tags* (6.00 bis 22.00 Uhr) und *nachts* (22.00 bis 6.00 Uhr). I.d.R. unter Einbeziehung der Schallausbreitungsbedingungen; d.h. unter Beachtung von Ausbreitungsdämpfungen, Abschirmungen und Reflexionen.

Beurteilungspegel in dB(A): Mittelungspegel von Geräuschimmissionen; ggf. korrigiert um Pegelzu- oder -abschläge. Z.B. Schienenbonus für Schienenverkehrsgeräusche bei durchgehenden Bahnstrecken; „*Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit*“ nach Nr. 6.5 der TA Lärm (im folgenden als *Ruhezeitenzuschlag* bezeichnet)....

Immissionsgrenzwert (IGW): Grenzwert für Verkehrslärmimmissionen nach § 2 der 16. BImSchV (näheres hierzu s. Abschnitt 6)

Orientierungswert (OW): Anhaltswert für die städtebauliche Planung nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 (→ vgl. Abschnitt 6)

Immissionsrichtwert (IRW): Richtwert für den Einfluss von Gewerbelärm oder vergleichbaren Geräuschimmissionen (Freizeitlärm usw.); vgl. z.B. T.A.Lärm.

Immissionshöhe (HA), ggf. "Aufpunkthöhe": Höhe des jeweiligen Immissionsortes (Berechnungspunkt, Messpunkt) über Geländehöhe in [m].

Quellhöhe (HQ), ggf. "Quellpunkthöhe": Höhe der fraglichen Geräuschquelle über Geländehöhe in [m]. Bei Straßenverkehrsgeräuschen ist richtliniengerecht $HQ = 0,5$ m über StrOb, bei Schienenverkehrsgeräuschen $HQ =$ Schienenoberkante.

Wallhöhe, Wandhöhe (Hw): Höhe einer Lärmschutzwand bzw. eines -walles in [m]. Die Höhe der Lärmschutzanlage wird üblw. auf die Gradientenhöhe des Verkehrsweges bezogen; andernfalls erfolgt ein entsprechender Hinweis.

rechtlicher Hinweis: Soweit im Rahmen der Beurteilung des Projekts verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist.

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Auftraggeber	4
2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens.....	4
3. Örtliche Verhältnisse	5
4. Hauptgeräuschquellen	6
4.1 Vorbemerkung	6
4.2 Geräuschquellen innerhalb der Gebäude.....	6
4.3 Geräuschquellen im Freien.....	7
4.3.1 Parkplätze.....	7
4.3.2 Anlieferung.....	12
4.3.3 Sammelstelle für Einkaufswagen (EKW-Box)	16
4.4 Kühl- und Lüftungsanlagen	16
4.5 Werster Straße (L 546)	16
5. Berechnung der Beurteilungspegel	19
5.1 Rechenverfahren	19
5.2 Rechenergebnisse.....	20
5.3 Zur Qualität der rechnerischen Prognose der Betriebsgeräusche ...	22
6. Beurteilung	23
6.1 Beurteilungsgrundlagen	23
6.2 Beurteilung der Betriebsgeräusche.....	27
6.3 Beurteilung der Straßenverkehrsgeräusche	30

1. Auftraggeber

PROFILIA GMBH & Co.KG
KIEKENBRINK 1
32584 LÖHNE

2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens

Die STADT LÖHNE beabsichtigt durch die Ausweisung eines Sondergebiets (SO gem. BauNVOⁱ) mit der Zweckbestimmung „Einzelhandel“ die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Ansiedlung von Discountmärkten zu schaffen. Darüber hinaus ist im südlichen Teil des Planungsbereichs die Ausweisung einer Spielplatzfläche vorgesehen.

Mit der hier vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sollen die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch die geplanten Einzelhandelsnutzungen exemplarisch unter Beachtung des derzeitigen Bebauungsentwurfs sowie typischer Emissionskennwerte im Bereich der benachbarten schutzwürdigen Bauflächen ermittelt und beurteilt werden.

Im Zusammenhang mit den geplanten Einzelhandelsnutzungen sind insbesondere Geräusche von den vorgesehenen Parkplatzflächen sowie aus dem Bereich der Ladezonen zu untersuchen.

Die Beurteilung der Geräuschsituation im Rahmen des Bauleitverfahrens erfolgt auf Grundlage von Beiblatt 1 zu DIN 18005ⁱⁱ. Darüber hinaus werden im Hinblick auf das Einzelgenehmigungsverfahren der SB-Märkte die Regelungen der TA Lärmⁱⁱⁱ beachtet.

Nach den Ergebnissen einer durchgeführten Ortsbesichtigung kann davon ausgegangen werden, dass eine nennenswerte *Geräuschvorbelastung*^{iv} durch vorhandene gewerbliche Nutzungen im Bereich der von den Geräuschen des Bauvorhabens am stärksten betroffenen, schutzwürdigen Bauflächen nicht vorliegt.

Insofern könnten die maßgeblichen ORIENTIERUNGS- bzw. IMMISSIONS- RICHTWERTE durch die Nutzung der geplanten Einzelhandelsmärkte hier ggf. ausgeschöpft werden.

Soweit erforderlich werden Lärminderungsmaßnahmen vorgeschlagen bzw. organisatorische Empfehlungen gegeben, mit denen die Anforde-

rungen der TA Lärm erreicht werden können.

Im Zusammenhang mit der Erschließung des Verbrauchermarkts ist der Bau eines Linksabbiegers im Zuge der *Werster Straße* vorgesehen. Diese Baumaßnahme ist gem. *VLärmSchR 97^v* als erheblicher baulicher Eingriff zu werten. Demnach ist zu prüfen, ob durch die Einrichtung einer Linksabbiegespur auf der *Werster Straße* im Bereich der angrenzenden schutzwürdigen Bauflächen eine „wesentliche Änderung“ der Straßenverkehrslärmimmissionen gem. § 1 (2) Nr. 2 der *16. BImSchV^{vi}* ausgelöst wird. Im Falle einer festgestellten wesentlichen Änderung der Straßenverkehrslärmimmissionen und Überschreitung des maßgebenden IMMISSIONSGRENZWERTES werden die ggf. erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen diskutiert.

3. Örtliche Verhältnisse

Die örtliche Situation ist dem Übersichtsplan der Anlage 1 zu entnehmen. Das betrachtete Betriebsgrundstück befindet sich in *Löhne* unmittelbar südwestlich des Einmündungsbereichs der *Berthold-Brecht-Straße* in die *Werster Straße*. Im Süden wird das Plangebiet durch den *Brockäckerweg* begrenzt.

Nach dem vorliegenden Bebauungsentwurf soll das geplante Betriebsgebäude, in dem die Einrichtung eines *Lebensmittel-Discounters* mit *Back-Shop* sowie eines *Drogerie-Discounters* geplant ist, im westlichen Teil des betrachteten Betriebsgrundstücks errichtet werden.

Die Nettoverkaufsfläche geplanten Märkte wird mit insgesamt rd. 1.100 m² angegeben. Die Pkw-Parkplätze – insgesamt 97 Einstellplätze – sollen sich östlich an das vorgesehene Betriebsgebäude anschließen. Die verkehrliche Erschließung der Parkplätze soll von der *Werster Straße* erfolgen.

Die Hauptladezone Lebensmittelmarktes ist an der Südseite des geplanten Marktgebäude vorgesehen. Eine weitere Ladezone wird im Eingangsbereich des *Drogerie-Marktes* berücksichtigt.

Die nächstgelegenen schutzwürdigen Bauflächen schließen sich unmittelbar östlich der *Berthold-Brecht-Straße* bzw. südlich des *Brockäckerweges* an. Darüber hinaus sind Wohnhäuser nördlich der *Werster Straße* zu be-

achten.

Nach Mitteilung der STADT LÖHNE liegen für diese Grundstücke keine rechtsverbindlichen Bebauungspläne vor. Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung soll für die benachbarten schutzwürdigen Bauflächen vom Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebiets (WA gem. BauNVO^{vii}) ausgegangen werden.

Zur Beurteilung der Geräuschsituation werden die in Anlage 1 dargestellten, maßgeblichen Aufpunkte (:= Beurteilungspunkte, := Immissionsorte) untersucht.

4. Hauptgeräuschquellen

4.1 Vorbemerkung

Zur Bestimmung der zu erwartenden *Beurteilungspegel* ist neben der gesamten Betriebszeit die tatsächliche Einwirkzeit einzelner Geräusche und die Anzahl der verschiedenen Einzelsvorgänge zu beachten. Der *Schallleistungs-Beurteilungspegel* L_{wAr} einer Geräuschquelle im Freien errechnet sich nach:

$$L_{wAr} = L_{wA} + 10 \cdot \lg t_E/t_r$$

Dabei ist t_E die Einwirkzeit, in der der Schallleistungspegel auftritt; t_r der Bezugszeitraum in gleichen Zeiteinheiten.

Nach den Regelungen der TA Lärm ist für Bauflächen mit dem Schutzanspruch eines *allgemeinen Wohngebietes* oder höher (WA, WR,...) für die Zeit von 6.00 bis 7.00 Uhr bzw. 20.00 bis 22.00 Uhr ein sogen. „Pegelszuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit“ zu berücksichtigen.

Hierzu ist anzumerken, dass die Nutzung von Einzelhandelsmärkten - unter Beachtung der derzeitigen Ladenöffnungszeiten – i.d.R. lediglich außerhalb der „ruhebedürftigen“ Zeiten erfolgt.

4.2 Geräuschquellen innerhalb der Gebäude

Geräuscheinwirkungen aus den Gebäuden von Einkaufsmärkten können gegenüber den anderen, nachfolgend betrachteten Geräuschquellen ver-

nachlässigt werden.

Evtl. erforderliche Kühl- und Lüftungsanlagen werden i.d.R. auch in der Nachtzeit betrieben. Für Kühl- und Lüftungsanlagen werden Garantiewerte angegeben, die bei der Projektierung der Anlagen zu berücksichtigen sind. Diese Werte können z.B. durch Verwendung von Schalldämpfern entsprechend dem *Stand der Lärmbekämpfungstechnik* regelmäßig eingehalten werden. Geräusche von Ventilator- und/ oder Kühlanlagen werden wie *Geräuschquellen im Freien* behandelt. Die wesentlichen Geräuschquellen sind außerhalb des Gebäudes zu beachten. Dies sind einerseits Fahrzeuggeräusche aus dem Bereich der Parkplätze andererseits Geräusche der Lieferfahrzeuge.

Hinweis:

Der Nachweis des Schallschutzes innerhalb des Gebäudes (Luft- und Trittschallschutz i.S. der diesbezüglichen Regelungen der DIN 4109) ist nicht Gegenstand des hier vorliegenden Gutachtens, das sich ausschließlich auf den Immissionsschutz der benachbarten Bauflächen resp. Gebäude bezieht.

4.3 Geräuschquellen im Freien

4.3.1 Parkplätze

Die Berechnung der EMISSIONSPEGEL von **Parkplätzen** erfolgt auf Grundlage der Parkplatzlärmstudie ^{viii}.

Zum Sinn und zur Anwendung dieser Studie ist dort u.a. folgendes ausgeführt:

Schallemissionen von Parkplätzen wurden früher in der Regel nach DIN 18005, Teil 1 (Ausgabe vom Mai 1987) „Schallschutz im Städtebau“ berechnet. Dieses Berechnungsverfahren war grundsätzlich praktikabel. Es gab allerdings Hinweise darauf, dass die Parameter nicht genügend abgesichert waren. Außerdem wurden in der DIN 18005 unterschiedliche Parkplatztypen sowie die geometrische Form des Parkplatzes nicht berücksichtigt. Auch fehlten Anhaltswerte für das spezifische Verkehrsaufkommen (z.B. die Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde).

Aus diesen Gründen hat das Bayerische Landesamt für Umweltschutz (LfU) ab 1984 Voruntersuchungen für eine „Parkplatzlärmstudie“ durchgeführt Die Studie wurde 1988 abgeschlossen und 1989 als 1. Auflage der „Parkplatzlärmstudie“ veröffentlicht. Die 2. Auflage von 1993 und die 3. Auflage von 1994 passten das Berechnungsverfahren weiter an die tatsächlichen Verhältnisse an.

In der vorliegenden 4. Ausgabe der Parkplatzlärmstudie war zu prüfen, ob die Eingangsgrößen für die schalltechnische Berechnung noch gelten.

Beim Erscheinen der Parkplatzlärmstudie im Jahre 1989 war nicht abzusehen, dass das darin enthaltene Verfahren zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen eine so weite Verbreitung erhalten würde: So wurde es vereinfacht für die schalltechnische Berechnung öffentlicher Parkplätze in die Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) aufgenommen. Weiterhin wenden es die Immissionsschutzbehörden und Ingenieurbüros in Bayern und in vielen anderen Bundesländern für die schalltechnische Berechnung nicht öffentlicher Parkplätze zum Teil wie eine Vorschrift an. In der Neuausgabe der DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“ vom Juli 2002 ist in den Abschnitten 2 und 7.1 ausdrücklich auf die Parkplatzlärmstudie verwiesen. ... Dabei hat sich gezeigt, dass Beschwerden von Anliegern über Betriebslärm von Parkplätzen praktisch nicht auftreten, wenn das in der Studie beschriebene Berechnungs- und Beurteilungsverfahren angewendet worden ist.

Nach der o.a. Studie besteht zwischen dem *Schalleistungs-Beurteilungspegel* L_{wAr} und den geräuschrelevanten Ereignissen auf Parkplätzen im Normalfall folgender Zusammenhang:

$$L_{wAr} = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + 10 \cdot \lg(N \cdot n) \text{ dB(A)}$$

mit:

L_{wAr} Schalleistungs-Beurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil);

L_{w0} = 63 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R – Parkplatz (vgl. Abschnitt 7.1.4);

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart (nach Tabelle 31, vgl. auch Abschnitt 7.1.4);

K_I = Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren, vgl. auch Abschnitt 7.1.3 (Zuschlag für den Summenpegel aus Parkvorgang und Durchgangsverkehr);

Streng genommen müsste man den Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren vom Abstand Emissionsort - Immissionsort abhängig machen, da die kurzzeitigen Geräuschspitzen mit zunehmender Entfernung vom Emittenten immer weniger aus dem Hintergrundgeräusch herausragen und damit der Unterschied zwischen Mittelungspegel und Taktmaximalpegel immer geringer wird. Um die Parkplatzformel nicht unnötig kompliziert werden zu lassen, vernachlässigen wir diesen Effekt und betrachten die dadurch in größerer Entfernung zu hohen Rechenergebnisse als Beitrag zu einer „Rechnung auf der sicheren Seite“;

K_D = $10 \lg(1 + n_g/44)$ dB(A); $n_g < 150$; Die Näherungsformel für K_D gilt für alle Parkplatzarten. K_D beschreibt den Schallanteil, der von den durchfahrenden Kfz verursacht wird. Er ist so bemessen, dass er in der Regel auf der „sicheren Seite“ liegt, d.h. dass die errechneten Pegel in der Regel eher etwas zu hoch sind (vgl. auch Abschnitt 7.1.1);

n_g = Zahl der Stellplätze des gesamten Parkplatzes unabhängig davon, ob der Parkplatz zur Berechnung in Teilflächen unterteilt wird oder nicht;

N = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde). Falls für N keine exakten Zählungen vorliegen, sind sinnvolle Annahmen zu treffen. Anhaltswerte für N sind in Tabelle 30 zusammengestellt; (Stellt der Bauherr von Wohnanlagen mehr Stellplätze als nach den Stellplatzrichtlinien erforderlich zur Verfügung, können entsprechend niedrige Werte N angesetzt werden.);

n = Anzahl der Stellplätze des Parkplatzes oder der Gästebetten oder die Netto-Verkaufsfläche/10 m² oder die Netto-Gastraumfläche/10m²;

$N \cdot n$ = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche;

Dieser Emissionspegel wird für die gesamte Parkplatzfläche oder ggf. für jeweils unterschiedliche charakteristische Teilflächen berechnet und angesetzt. Das Berechnungsverfahren gilt für asphaltierte Fahrgassen und eine Fahrgeschwindigkeit von bis zu 30 km/h. Dabei können die Stellplätze asphaltiert, gepflastert oder unbefestigt sein. Sind die Fahrgassen nicht asphaltiert, so ist ein Zuschlag K in Höhe von 1 bis 3 dB(A) für die „lautere“ Straßenoberfläche zu berücksichtigen (D_{StrO} nach Tabelle 4 der RLS-90). Bei wassergebundenen Decken (Kieswegen) ist der Zuschlag für *Pflaster mit ebener Oberfläche* anzusetzen.

In der PARKPLATZLÄRMSTUDIE werden auch typische Fahrzeugfrequenzen bei der Nutzung unterschiedlicher Parkplatztypen genannt. Danach ist tagsüber i.M. mit folgenden Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde zu rechnen:

Tabelle 1: Fahrzeugbewegungen auf Parkplätzen (Auszug)

Parkplatzart	Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde (N) ^{59),60)}		
	Tag 6 - 22 Uhr	Nacht 22 - 6 Uhr	ungünstigste Nachtstunde
P+R-Platz (Bezugsgröße: 1 Stellplatz)			
Einkaufsmarkt (Bezugsgröße: 10 m ² Netto-Verkaufsfläche) ^{62) 82)}			
Kleiner Verbrauchermarkt (Nettoverkaufsfläche bis 5000 m ²)	1,05	-	-
Großer Verbrauchermarkt bzw. Warenhaus (Nettoverkaufsfläche über 5000 m ²)	0,64	-	-
Elektrofachmarkt	0,62	-	-
Discounter und Getränkemarkt	1,64	-	-

- keine Bewegungen vorhanden

⁶¹⁾ Nach Beobachtungen sind bei gebührenpflichtigen P+R-Plätzen die Bewegungshäufigkeiten deutlich niedriger als bei gebührenfreien P+R-Plätzen.

⁶²⁾ Discounter oder Discountmärkte, z.B. Aldi, Lidl oder Plus, sind Niedrigpreismärkte mit begrenztem Sortiment. Bei Einkaufsmärkten mit Tankstelle sind zusätzlich Bewegungen für die Tankstelle zu berücksichtigen, s. Abschn. 5.9.3

⁸²⁾ Die Begriffe „Netto-Gastraumfläche“ und „Netto-Verkaufsfläche“ sind im Abschn. 3.1.3 der Parkplatzlärmstudie definiert.

In Abhängigkeit vom Parkplatztyp sind gemäß PARKPLATZLÄRMSTUDIE folgende Pegelzuschläge zu berücksichtigen.

Tabelle 2: Zuschläge für verschiedene Parkplatztypen (Auszug)

Parkplatzart	Zuschläge in dB(A)	
	K _{PA}	K _I
Pkw-Parkplätze	0	4
P+R-Parkplätze, Besucher- und Mitarbeiterparkplätze, Parkplätze am Rand der Innenstadt		
Parkplätze an Einkaufszentren (Einkaufswagen auf Asphalt)	3	4
Parkplätze an Einkaufszentren (Einkaufswagen auf Pflaster)	5	5

Im Hinblick auf die nach Nr. 6.1 der TA Lärm ebenfalls zu untersuchenden *kurzzeitigen Geräuschspitzen* sollen folgende mittlere Maximalpegel berücksichtigt werden:

Tabelle 3: Mittlere Maximalpegel in 7,5 m Entfernung

	beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt	Türenschießen	Heck- bzw. Kofferraumklappenschließen ⁶⁷⁾	Druckluftgeräusch
Pkw	67 ⁶⁸⁾ (Messung 1984)	72 (Messung 1999)	74 (Messung 1999)	-
Motorrad	73 (Messung 1999)	-	-	-
Omnibus	80 ⁶⁹⁾ (EG-Grenzwert)	-	-	-
Lkw	80 ⁷⁰⁾ (EG-Grenzwert)	75 (Messung 1999)	-	72 ⁷¹⁾

alle Pegelwerte in dB(A)

⁶⁷⁾ Dieser Wert ist bei Einkaufsmärkten anzusetzen.

⁶⁸⁾ Siehe 3. Auflage der Parkplatzlärmstudie, Tabelle 6.

⁶⁹⁾ EG-Grenzwert Omnibusse > 3,5t > 150kW (1995); Messergebnis im Rahmen vorliegender Untersuchung (78 dB(A)) nicht genügend abgesichert.

⁷⁰⁾ EG-Grenzwert Lkw ab 10/95 für neue Fahrzeugtypen über 150 kW bei beschleunigter Vorbeifahrt. Die seit 10/96 zugelassenen Lkw müssen die Anforderungen an das Fahrgeräusch für lärmarme Lkw nach § 49 StVZO erfüllen, jedoch nicht die Anforderungen an die Motorbrems- und Druckluftgeräusche (u. Rundumgeräusche) für lärmarme Lkw nach § 49 StVZO. Laut TÜV-Statistiken beträgt das Durchschnittsalter der im Verkehr befindlichen Lkw ca. 4 bis 5 Jahre. Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Messergebnisse bestätigen die o.g. Angaben.

⁷¹⁾ Grenzwert für das Druckluftgeräusch nach Anlage XXI (Tabelle 1) StVZO: der aus Angaben in [20] zu berechnende Maximalpegel von 85 dB(A) ist durch den Stand der Technik inzwischen überholt.

Für den Fall, dass sich das Verkehrsaufkommen auf der bzw. auf den Fahrgassen – wie im vorliegenden Fall - einigermaßen genau abschätzen lässt, können für den jeweiligen Immissionsort Teil-Beurteilungspegel aus dem Ein- und Ausparkverkehr und aus dem Parksuchverkehr getrennt berechnet und zum Gesamt-Beurteilungspegel zusammengefasst werden.

Der flächenbezogene Schalleistungspegel für das *Ein- und Ausparken* wird nach der o.a. Formel, jedoch ohne das Glied K_D , berechnet, die Schallemission aus dem *Parksuch- bzw. Durchfahrverkehr* nach RLS-90.

Zu beachten ist, dass der Zuschlag K_I^* (anstelle des Zuschlages K_I) nur beim Ein- und Ausparken berücksichtigt wird, nicht aber beim Verkehr auf den Fahrgassen. K_I^* ist größer als K_I beim zusammengefassten Berechnungsverfahren. Im folgenden sind die gerundeten Werte K_I^* , die beim getrennten Berechnungsverfahren anzusetzen sind, genannt;

$K_I^* = 8 \text{ dB(A)}$ bei allen Parkplätzen für Pkw,

$K_I^* = 6 \text{ dB(A)}$ bei Parkplätzen bzw. Autohöfen für Lkw,

$K_I^* = 5 \text{ dB(A)}$ bei Parkplätzen für Motorräder und Omnibusse.

Die schalltechnischen Berechnungen des i.V. mit den geplanten Einzelhandelsnutzungen verursachten Pkw- und Lkw-Fahrverkehrs erfolgen unter Berücksichtigung von Ergebnissen einer im Oktober 2006 durchgeführten Verkehrsuntersuchung.

Nach den Ergebnissen der Verkehrsuntersuchung sind i.V. mit den geplanten Einzelhandelsnutzungen am Tage (6.00 bis 22.00 Uhr) im Bereich der Parkplatzein- bzw. -ausfahrt

$n = 1048$ Kfz-Bewegungen

zu erwarten.

Unter Beachtung der geplanten 97 Stellplätze für Mitarbeiter und Kunden-Pkw ergibt sich eine Bewegungshäufigkeit von 0,68 Bewegungen je Einstellplatz und Stunde. Zur Sicherheit wird nachfolgend mit 1,0 Bewegungen je Einstellplatz und Stunde gerechnet.

Hieraus errechnen sich die Emissionspegel für die in Anlage 1 dargestellten Parkplatzbereiche mit den folgenden emissionswirksamen Eingangsgrößen zu:

Tabelle 4 - Schalleistungs-Beurteilungspegel Parkplätze -

Parkplatz	Anzahl EP (n)	$L_{WA,r}$ [dB(A)]
[P1]	2	79,0
[P2]	5	83,0

[P3], [P5]	6	83,8
[P4]	26	90,1
[P6]	42	92,2
[P7], [P9]	3	80,8
[P8]	4	82,0

Dabei wurde die Fahrbahnoberfläche als „ebenes Pflaster“ berücksichtigt; die Summe der Pegelzuschläge $K_{PA} + K_{I*}$ beträgt in der Summe 13 dB(A). Darüber hinaus werden zusätzlich die Pkw-Hauptfahrstrecken berücksichtigt. Dabei wird im vorliegenden Fall von einer Pkw-Umfahrt ausgegangen.

Hierfür berechnet sich die EMISSIONSPEGEL $L_{m,E}$ bzw. der daraus abzuleitende *längenbezogenen Schallleistungspegel* L_w' wie folgt:

Fahrstrecke [FPkw]:

$M_{Pkw,Tag} =$	49 Pkw/h
$M_{Lkw,Tag} =$	0 Lkw/h
$g =$	0 %
$D_{StrO} =$	2 dB(A)

Emissionspegel:

$L_{m,E,Tag} =$	47,5 dB(A)
-----------------	------------

längenbezogene Schallleistungspegel:

$L'_{wA,Tag} =$	66,5 dB(A)
-----------------	------------

4.3.2 Anlieferung

Für die Berechnung der i.V. mit Anlieferungsvorgängen verursachten Geräuschimmissionen von Lkw-Fahrzeugen wird eine Untersuchung der *Hessischen Landesanstalt für Umwelt*^{ix} zugrunde gelegt. In diesem Bericht werden die Geräuschemissionen von Lkw- und Ladegeräuschen beschrieben. Bei dem Emissionsansatz zur Berechnung der Geräuschimmissionen von Lkw-Fahrgeräuschen kann nach der vorgenannten Studie von Mittelwerten ausgegangen werden. Im einzelnen sind folgende auf eine Stunde und 1 m Wegelement bezogene Schallleistungspegel in Ansatz zu bringen:

Tabelle 5

Leistungsklasse	L _{WA,1h} [dB(A)]	
	alt	neu
Für Lkw < 105 kW (Lkw mittel)	65	63
Für Lkw > 105 kW (Lkw groß)	70	65

Die Differenz zwischen der oberen Vertrauensgrenze L_O und dem *äquivalenten Dauerschallpegel* L_{AFeq} wird mit < 1 dB(A) angegeben. Der Erwartungswert liegt mit der Wahrscheinlichkeit 0,8 unterhalb der oberen Grenze des Vertrauensbereiches. Für die in Anlage 1 dargestellte Lkw-Fahrstrecke [FLkw] zu den Ladezonen [L1] bzw. [L2] ergibt sich am ungünstigsten Wochentag unter Berücksichtigung des o.g. Emissionswerts „großer neuer Lkw bei insgesamt **sechs** Anlieferungen folgender längenbezogener Schallleistungs-Beurteilungspegel:

$$[FLkw]: \quad L_w' = 63,8 \text{ dB(A)}$$

Für **Rangiergeräusche [R]** ist unter Beachtung der o.g. Studie ein mittlerer Schallleistungspegel anzusetzen, der etwa um 5 dB(A) über dem Schallleistungspegel des Leerlaufgeräusches von 94 dB(A) liegt, d.h. "Rangieren Lkw": $L_{WA(Rangieren)} = 99 \text{ dB(A)}$. Dabei ergibt sich die Einwirkzeit aus der Länge der Rangierstrecke und einer mittleren Geschwindigkeit von 5 km/h. Für komplizierte Rangiervorgänge - mit mehrmaligem Vor- und Zurücksetzen - sollte nach dem o.g. Bericht pro Rangiervorgang eine Einwirkzeit von 2 Minuten berücksichtigt werden.

Bei den folgenden Berechnungen werden am ungünstigsten Wochentag **vier** Lkw-Anlieferungen im Bereich der Ladezone [L1] sowie **zwei** Anlieferungen im Bereich der Ladezone [L2] berücksichtigt. Dabei wird nach den Ergebnissen erster Berechnungen vorausgesetzt, dass Anlieferungen in der Ruhezeit - gem. Abschnitt 6.5 der TA Lärm - ausgeschlossen sind. In diesem Fall errechnen sich die Schallleistungs-Beurteilungspegel für die Rangierstrecken [R] zu:

$$[R1]: \quad L_{wAr} = 99 + 10 \cdot \lg(4 \cdot 2/16 \cdot 60) = \mathbf{78,2 \text{ dB(A)}}.$$

$$[R2]: \quad L_{wAr} = 99 + 10 \cdot \lg(2 \cdot 2/16 \cdot 60) = \mathbf{75,2 \text{ dB(A)}}.$$

Bezüglich auftretender Spitzenpegel sind in dem erwähnten Bericht der *Hessischen Landesanstalt für Umwelt* in Abhängigkeit vom Wartungszustand, Fahrbahnzustand und System für z.B. Bremsenquietschen, Entlüftungsgeräusche der Betriebsbremse (à "Druckluftzischen") maximale Schallleistungspegel von: $99 \text{ dB(A)} \leq L_{WA} \leq 125 \text{ dB(A)}$ zu erwarten.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass es sich bei den höheren der voranstehenden maximalen Schall-Leistungspegel um "Extremwerte" handelt, die keinesfalls regelmäßig auftreten werden und ggf. als "seltenes Ereignis" anzusehen wären.

Als mittlere Maximalwerte möglicher Spitzenpegel lassen sich aus der o.a. Untersuchung folgende Werte abschätzen:

Vorgang	L_{WAmax} in dB(A)
Bremsenquietschen	114
Entlüftung Bremse	116

Dabei können diese Spitzenpegel bereits i.S. eines schalltechnisch ungünstigsten Ansatzes gesehen werden. I.d.R. werden niedrigere Geräuschspitzen auftreten. Da bei der Entwicklung lärmarmen Lkw u.a. Lärminderungsmaßnahmen insbesondere für den Bereich der Bremsen und Druckluft vorgesehen werden, kann angenommen werden, dass zukünftig der Anteil der Fahrzeuge, die die o.a. Spitzenpegel um 10 dB(A) unterschreiten deutlich zunehmen wird.

Ladezonen [L]

Nach den Ergebnissen der Verkehrsuntersuchung können am ungünstigsten Wochentag bis zu sechs Anlieferungen mit einem „großen“ Lkw erfolgen. Dabei können bis zu 20 Paletten angeliefert werden. Der Palettenumschlag ist doppelt so groß, da eine gleich große Zahl von (leeren oder mit Leergut beladenen) Paletten abtransportiert wird.

Nach der o.a. Veröffentlichung der *Hessischen Landesanstalt für Umwelt* ist bei der „Be- bzw. Entladung an der Außenrampe“ von folgenden kennzeichnenden *Schallleistungspegeln* auszugehen:

Entladung mit Palettenhubwagen

„voll von Lkw“ $L_{\text{WAT}, 1\text{h}} = 84,0 \text{ dB(A)}$

„leer auf Lkw“ $L_{\text{WAT}, 1\text{h}} = 85,2 \text{ dB(A)}$

Festsetzen von Paletten und Rollcontainern im Lkw

$L_{\text{WAT}, 1\text{h}} = 79,5 \text{ dB(A)}$

Die aufgeführten Kennwerte wurden auf ein Ereignis pro Stunde normiert. Da die Einwirkzeiten für die angesprochenen Vorgänge vergleichbar groß sind ($\leq 5 \text{ sec}$), kann - gemittelt über einen Betriebstag - der „energetische“ Mittelwert der beiden zuerst genannten Ereignisse den weiteren Berechnungen zugrunde gelegt werden:

$$< L_{\text{WAT}, 1\text{h}} > = 84,7 \text{ dB(A)}.$$

Bei den folgenden Berechnungen wird davon ausgegangen, dass vier Lkw im Bereich der Ladezone [L1] ($\Rightarrow 160$ Vorgänge) und zwei Lkw in der Ladezone [L2] ($\Rightarrow 80$ Vorgänge) entladen werden. Für die Lieferzonen ergeben sich in der BEURTEILUNGSZEIT *tags* ($t_0 = 16 \text{ h}$) als *Schallleistungs-Beurteilungspegel*:

$$[\text{L1}]: L_{\text{WA r}} (\text{Ladegeräusche}) = 84,7 + 10 \cdot \lg 160/16 = 94,7 \text{ dB(A)}$$

$$[\text{L2}]: L_{\text{WA r}} (\text{Ladegeräusche}) = 84,7 + 10 \cdot \lg 80/16 = 91,7 \text{ dB(A)}.$$

Zusätzlich wird für die Lkw jeweils das Ereignis *Festsetzen von Paletten und Rollcontainern im Lkw* ($L_{\text{WAT}, 1\text{h}} = 79,5 \text{ dB(A)}$, s.o.) berücksichtigt; d.h.:

$$[\text{L1}]: L_{\text{WA r}} (\text{Festsetzen}) = 79,5 + 10 \cdot \lg 80/16 = 86,5 \text{ dB(A)}$$

$$[\text{L2}]: L_{\text{WA r}} (\text{Festsetzen}) = 79,5 + 10 \cdot \lg 40/16 = 83,5 \text{ dB(A)}$$

Der Emissionskennwert der betrachteten Ladezonen ergibt sich damit zu:

$$[\text{L1}]: \Sigma L_{\text{WA r}} (\text{Laden}) = 94,7 \oplus 86,5 = 95,3 \text{ dB(A)}$$

$$[\text{L2}]: \Sigma L_{\text{WA r}} (\text{Laden}) = 91,7 \oplus 83,5 = 92,3 \text{ dB(A)}$$

Die zu beachtenden Maximalpegel (*kurzzeitige Geräuschspitzen* $L_{\text{WA, max}}$) für Vorgänge im Bereich von Ladezonen liegen nach der Studie zwischen 102 und 121 dB(A). Unter Beachtung der auch bei Fahr- und Rangievorgängen auftretenden *kurzzeitigen Geräuschspitzen* wird in der hier vorlie-

genden Immissionsprognose von

$$L_{wA, \max} = 120 \text{ dB(A)}$$

ausgegangen.

4.3.3 Sammelstelle für Einkaufswagen (*EKW-Box*)

Das Schieben einzelner Einkaufswagen auf den Fahrgassen des Kundenparkplatzes ist in den Emissionsansätzen der PARKPLATZLÄRMSTUDIE (vgl. Abschnitt 4.1) enthalten. Für das Zusammenschieben von Einkaufswagen wurde bei eigenen schalltechnischen Messungen ein typischer Maximalpegel von $L_{wA, \max} = 93,5 \text{ dB(A)}$ ermittelt. Für i.M. 100 Vorgänge pro Stunde berechnet sich der Schallleistungs-Beurteilungspegel nach dem *Takt-Maximalpegel-Verfahren* zu:

$$L_{wAr} [\text{EKW}] \approx 93,5 + 10 \cdot \lg (100 \cdot 5 / 3.600) \approx 85 \text{ dB(A)}.$$

4.4 Kühl- und Lüftungsanlagen

Kühl- und/ oder Lüftungsanlagen werden üblicherweise kontinuierlich (z.B. thermostatgesteuert) betrieben; damit kann davon ausgegangen werden, dass sich die schalltechnisch ungünstigste Situation in der Nachtzeit (22.00 bis 6.00 Uhr) ergibt. Da die IMMISSIONSRICHTWERTE in der Nachtzeit um 15 dB(A) unter den Tag-Richtwerten liegen, können die Teilschallpegel von Kühl- und Lüftungsanlagen in der Geräuschsituation "tagsüber" vernachlässigt werden, wenn die Einhaltung der Nachtrichtwerte sichergestellt ist. Es wird vorausgesetzt, dass derartige Anlagen dem heutigen STAND DER LÄRMBEKÄMPFUNGSTECHNIK entsprechen.

Im Rahmen der schalltechnischen Berechnungen wird für Be- bzw. Entlüftungsanlagen sowie Kühlanlagen "im Freien" ein maximal zulässiger Schallleistungspegel angegeben, der vom Hersteller zu garantieren ist (=> Garantieforderung).

4.5 Werster Straße (L 546)

Die Berechnung der Emissionspegel von Straßen erfolgt auf der Grundlage der *RLS-90* unter Berücksichtigung der zulässigen Höchstgeschwin-

digkeit, der Fahrbahnoberfläche und der durchschnittlichen, täglichen Verkehrsstärke (DTV) einschließlich Lkw- Anteil.

Für den zu untersuchenden Straßenabschnitt wird eine Asphaltoberfläche mit einem Fahrbahnoberflächenkorrekturwert $D_{\text{stro}} = 0 \text{ dB(A)}$ zugrunde gelegt. Die Längsneigung ist überall kleiner als 5%, so dass der Pegelzuschlag D_{Stg} nicht in Ansatz zu bringen ist. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt $v_{\text{zul}} = 50 \text{ km/h}$.

Grundlage für die Berechnung der Emissionspegel war die von der Ingenieurgesellschaft SCHNÜLL HALLER UND PARTNER^x ausgearbeitete Verkehrsuntersuchung aus dem Jahre 2006.

Demnach sind für die *Werster Straße (L 546)* die folgenden Verkehrsstärken (DTV und Lkw-Anteil) sowie Emissionspegel ($L_{m,E}$) zu beachten:

**Tabelle 6. Verkehrsmengen und Emissionspegel im Prognose-Nullfall
(ohne Ziel- und Quellverkehr vom Betriebsgrundstück)**

Straße	DTV [Kfz/24h]	M_T [Kfz/h]	M_N [Kfz/h]	p_T [%]	p_N [%]	V_{pkw} [km/h]	V_{Lkw} [km/h]	$L_{m,E,T}$ [dB(A)]	$L_{m,E,N}$ [dB(A)]
L 546 (West)	8.645	540,3	87,8	5,2	3,4	50	50	61,3	52,6
L 546 (Ost)	8.645	540,3	87,8	5,2	3,4	50	50	61,3	52,6

**Tabelle 7. Verkehrsmengen und Emissionspegel im Prognosefall
(inkl. Ziel- und Quellverkehr vom Betriebsgrundstück)**

Straße	DTV [Kfz/24h]	M_T [Kfz/h]	M_N [Kfz/h]	p_T [%]	p_N [%]	V_{pkw} [km/h]	V_{Lkw} [km/h]	$L_{m,E,T}$ [dB(A)]	$L_{m,E,N}$ [dB(A)]
L 546 (West)	9.274	579,6	87,8	4,9	3,4	50	50	61,5	52,6
L 546 (Ost)	9.064	566,5	87,8	5,0	3,4	50	50	61,5	52,6

In den Tabellen 6 und 7 bedeutet:

- Straße L 546 (West): Straßenabschnitt westlich der geplanten Parkplatzzufahrt
 L 546 (Ost): Straßenabschnitt östlich der geplanten Parkplatzzufahrt
 DTV durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24h
 M_T maßgebende stündliche Verkehrsmenge (tags) in Kfz/h
 M_N maßgebende stündliche Verkehrsmenge (nachts) in Kfz/h
 $p_{(24h)}$ maßgebender Lkw-Anteil im Tagesmittel (24h) in %
 p_T % maßgebender Lkw-Anteil tags (6.00 - 22.00 Uhr) in %

p_N %	maßgebender Lkw-Anteil nachts (22.00 - 6.00 Uhr) in %
v_{Pkw}	zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw in km/h
v_{Lkw}	zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw in km/h
$L_{m,E,T}$	berechneter EMISSIONSPEGEL (tags) in dB(A)
$L_{m,E,N}$	berechneter EMISSIONSPEGEL (nachts) in dB(A)

Durch den Zusatzverkehr des geplanten Sondergebiets errechnet sich für die betrachteten Abschnitte der *Werster Straße* tags eine Zunahme der Emissionspegel um **0,2 dB(A)**.

5. Berechnung der Beurteilungspegel

5.1 Rechenverfahren

Die Immissionsbelastung durch Straßenverkehrslärm wird entsprechend den *RLS-90* (vgl. auch Anlage 1 zur 16. *BImSchV*) rechnerisch ermittelt.

Die Ausbreitungsrechnung für andere Emittenten erfolgt frequenzabhängig entsprechend der ISO 9613-2^{xi}. Das Kriterium für die Betrachtung flächenhafter Geräuschemissionen wird im Sinne von Nr. 4 der ISO 9613-2 beachtet.

Für Pkw-Geräusche wird nach den Regelungen der *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen* eine Quellpunkthöhe von:

$$< h_Q > = 0,5 \text{ m über OK Fahrfläche}$$

berücksichtigt. Für Lkw-Fahrzeuge wird eine Quellpunkthöhe von:

$$h_Q = 1,0 \text{ m (über Gelände)}$$

angesetzt.

Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter wurden digitalisiert. Dabei wurde für die Berechnungspunkte (Immissionsorte, Aufpunkte) eine typische Aufpunkthöhe

$$h_A = 3,0 \text{ m (über Gelände)}$$

für den EG-Bereich sowie eine übliche Stockwerkshöhe von 2,8 m berücksichtigt. Für den Freiflächenbereich wird eine Aufpunkthöhe

$$h_A = 2,0 \text{ m (über Gelände)}$$

zugrunde gelegt.

Die genannten Rechenverfahren wurden im Rechenprogramm *SOUND-plan*^{xii} programmiert. Das Rechenverfahren arbeitet nach dem sogenannten "Suchstrahlverfahren", die Abschnitts-Berechnung erfolgt in 1°-Schritten. Die Berechnungen werden mit folgenden voreingestellten Rechenparametern durchgeführt:

<i>Winkelschrittweite:</i>	<i>1°</i>
<i>Reflexzahl:</i>	<i>3</i>
<i>Reflextiefe:</i>	<i>1</i>
<i>Seitenbeugung:</i>	<i>ja</i>
<i>Suchradius:</i>	<i>1000 m</i>

5.2 Rechenergebnisse

Die Rechenergebnisse für die von den Geräuschen der geplanten Einzelhandelsnutzungen am stärksten betroffenen Aufpunkte sind in Tabelle 8 angegeben. Dort sind die Beurteilungspegel für die Beurteilungszeit „tags“ (6.00 bis 22.00 Uhr) zusammengestellt.

Tabelle 8 - Beurteilungspegel L_r „Einzelhandelsnutzungen“-

Aufpunkt	Stockwerk	OW	L_r	> OW <
1	EG	55	43,6	-11,4
1	1.OG	55	44,6	-10,4
2	EG	55	48,5	-6,5
2	1.OG	55	48,5	-6,5
3	EG	55	49,4	-5,6
3	1.OG	55	49,5	-5,5
4	EG	55	50,2	-4,8
4	1.OG	55	50,2	-4,8
5	EG	55	54,7	-0,3
5	1.OG	55	54,6	-0,4
5	2.OG	55	54,5	-0,5
6	EG	55	50,2	-4,8
6	1.OG	55	50,2	-4,8
7	EG	55	51,7	-3,3
7	1.OG	55	51,8	-3,2
8	EG	55	51,3	-3,7
8	1.OG	55	51,5	-3,5
9	EG	55	54,0	-1,0
9	1.OG	55	54,3	-0,7
10	EG	55	43,3	-11,7
10	1.OG	55	47,2	-7,8

Pegel in dB(A)

OW: ORIENTIERUNGSWERT 6.00 – 22.00 UHR

>OW<: UNTERSCHREITUNG ORIENTIERUNGSWERT

Der Einfluss der einzelnen Emittenten auf den resultierenden BEURTEILUNGSPEGEL für das 1. Obergeschoss der von den Geräuschen des geplanten SB-Markts am stärksten betroffenen Aufpunkte (5) bzw. (9) ist in Anlage 2 angegeben. In dieser Tabelle sind darüber hinaus die in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigten Parameter aufgeführt. Die entsprechenden Kennwerte (vgl. u.a. ISO 9613-2) sind in der Überschrift der Tabelle wie folgt bezeichnet:

„Schallquelle“	Bezeichnung des Bauteils bzw. der Quelle
Lw	Schallleistungspegel der Quelle
l oder S	Geometrie einer Linien- oder Flächenquelle
s	Abstand zwischen Quelle und Immissionsort (Mittelwert bei Flächen- oder Linienquellen)
Adiv	Pegelminderung durch Abstand
Agr	Zusatzdämpfung durch Bodeneffekte
Abar	Pegelminderung durch Abschirmeffekte
Aatm	Zusatzdämpfung durch Luftabsorption
Re	Teilpegel, der durch Reflexionen hervorgerufen wird
Ls	Teilschallpegel im Immissionsort

Durch Lkw-Beschleunigungsvorgänge im Bereich der Ladezonen sowie Pkw-Türenschnallen im Bereich der Parkplätze errechnen sich für die am stärksten betroffenen Nachbarbauflächen Maximalpegel bis zu:

Aufpunkt (5): $L_{\max(\text{Pkw-Türenschnallen})} \approx 80 \text{ dB(A)}$

Aufpunkt (9): $L_{\max(\text{beschl. Lkw-Fahrt})} \approx 67 \text{ dB(A)}$

Die durch Straßenverkehrslärmimmissionen von der *L 546* verursachten **MITTELUNGSPEGEL** wurden getrennt für die Beurteilungszeiten *tags* (6.00 - 22.00 Uhr) und *nachts* (22.00 - 6.00 Uhr) im Bereich der unmittelbar an den vorgesehenen Linksabbieger angrenzenden Bebauung berechnet. Die entsprechenden Ergebnisse sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 9. Beurteilungspegel L 546 (Prognose-Nullfall / Prognosefall)

IO	Etage	Gebiet	GWT	GWN	Lr-T,P0	Lr,N-P0	Lr-T,P	Lr-N,P	Diff-T	Diff-N	WesT	WesN	Ansp
11	EG	WA	59	49	66	57	66	57	0,2	0,1	nein	nein	nein
11	1.OG	WA	59	49	66	57	66	57	0,3	0,1	nein	nein	nein
11F	--	WA	59	49	68	59	68	59	0,2	0,0	nein	nein	nein
12	EG	WA	59	49	61	52	62	53	0,5	0,3	nein	nein	nein
12	1.OG	WA	59	49	62	54	63	54	0,4	0,3	nein	nein	nein
12	2.OG	WA	59	49	63	54	63	54	0,5	0,3	nein	nein	nein
12F	--	WA	59	49	56	47	56	47	0,3	0,2	nein	nein	nein
13	EG	WA	59	49	63	54	63	54	0,4	0,3	nein	nein	nein
13	1.OG	WA	59	49	63	55	64	55	0,4	0,3	nein	nein	nein
13F	--	WA	59	49	65	56	65	56	0,5	0,4	nein	nein	nein
14	EG	WA	59	49	68	59	68	59	0,1	0,0	nein	nein	nein
14	1.OG	WA	59	49	68	59	68	59	0,1	0,0	nein	nein	nein
14F	--	WA	59	49	56	48	57	48	0,1	0,0	nein	nein	nein
15	EG	WA	59	49	60	51	60	51	0,1	0,0	nein	nein	nein
15	1.OG	WA	59	49	61	52	61	52	0,1	0,0	nein	nein	nein
15	2.OG	WA	59	49	61	53	61	53	0,1	0,0	nein	nein	nein

15F	--	WA	59	49	52	43	52	43	0,1	-0,1	nein	nein	nein
16	EG	WA	59	49	68	59	68	59	0,2	0,1	nein	nein	nein
16	1.OG	WA	59	49	67	59	68	59	0,2	0,0	nein	nein	nein
16F	--	WA	59	49	49	40	48	39	-1,1	-1,3	nein	nein	nein

In der Tabelle 9 bedeutet:

IO Immissionsort

Etage keine Angabe bei Berechnungspunkten im Freiflächenbereich
(Aufpunkthöhe = 2,0m über Gelände)

Gebiet Gebietskategorie gem. BauNVO (WA = Allgemeines Wohngebiet)

GWT Immissionsgrenzwert gem. 16.BImSchV, tags

GWN dto. nachts

Lr-T,P0 Beurteilungspegel durch Straßenverkehrslärm von der L 546
im Prognose-Nullfall, tags

Lr-N,P0 dto. nachts

Lr-T,P Beurteilungspegel durch Straßenverkehrslärm von der L 546
im Prognosefall, tags

Lr-N,P dto. nachts

Diff-T Pegeldifferenz Prognose -> Prognose-Nullfall, tags

Diff-N dto. nachts

West „wesentliche Änderung“ der Straßenverkehrslärmimmissionen, tags

WesN dto. nachts

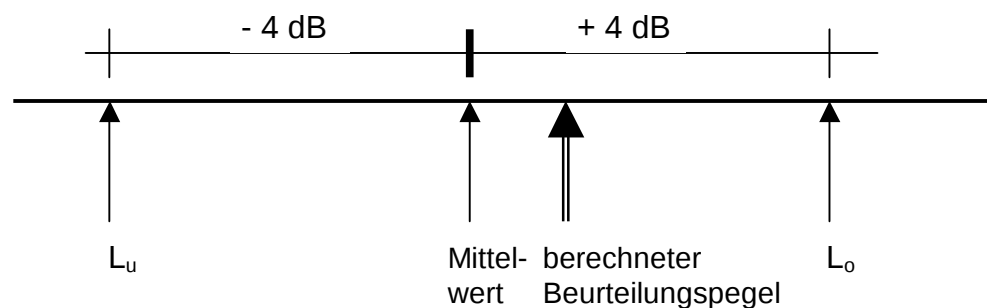
Ansp „dem Grunde nach“ Anspruch auf Lärmschutzmaßnahmen festgestellt

Die betrachteten Immissionsorte an Gebäuden und auf den schutzbedürftigen Freiflächen (sogen. **AUßENWOHNBEREICH**) des Grundstücks sind im Lageplan (Anlage 3) dargestellt. Der Buchstabe „F“ in der Immissionsortbezeichnung kennzeichnet Berechnungspunkte im Freiflächenbereich (z.B. Terrassen, Freisitze im Garten usw.).

5.3 Zur Qualität der rechnerischen Prognose der Betriebsgeräusche

Die uns vorliegenden Informationen liefern keine ausreichende Grundlage für eine Berechnung des *Vertrauensbereichs* für den Erwartungswert zukünftiger Beurteilungspegel. Bei der Berechnung der Emissionskenndaten wurden jeweils ungünstige Ansätze^{xiii} bzgl. der geräuschrelevanten Ereignisse berücksichtigt. Im Hinblick auf die Genauigkeit und die Einschränkung des Verfahrens der Schallausbreitungsrechnung wird auf Abschnitt 9 der DIN ISO 9613-2 verwiesen. Danach kann die Genauigkeit

der berechneten Immissionspegel in der Mehrzahl der Fälle mit $\pm 3 \text{ dB(A)}$ angenommen werden. Dem gemäß kann vorausgesetzt werden, dass die auf dieser Grundlage prognostizierten BEURTEILUNGSPEGEL L_r dem Schätzwert der Obergrenze des *Vertrauensbereichs* L_o näher kommen als der Untergrenze L_u . Nach Einschätzung der zuständigen Aufsichtsbehörde kann in der Mehrzahl aller Fälle von einer durch Emissionsansatz und Ausbreitungsrechnung resultierenden Fehlerbreite von $\pm 4 \text{ dB(A)}$ ausgegangen werden. Damit kann folgende Abschätzung vorgenommen werden:



Unter den genannten Voraussetzungen kann die Einhaltung des jeweils zu beachtenden Richtwerts^{xiv} im Prognosefall angenommen werden, wenn der berechnete BEURTEILUNGSPEGEL den Richtwert unterschreitet. Die Wahrscheinlichkeit, dass bei späteren Nachmessungen in der Nachbarschaft niedrigere Pegel als die hier prognostizierten Pegelwerte L_r ermittelt werden ist größer als die Wahrscheinlichkeit höherer Pegel.

6. Beurteilung

6.1 Beurteilungsgrundlagen

Im Rahmen der vorliegenden städtebaulichen Planung sind in der Beurteilung der schalltechnischen Situation die folgenden Erlasse, Richtlinien und Normen zu beachten:

§ Beiblatt 1 zu DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau"

§ TA LÄRM

§ 16. BImSchV

In Beiblatt 1 zu DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" - Teil 1, Berech-

nungsverfahren – werden als **Anhaltswerte für die städtebauliche Planung** u.a. die folgenden ORIENTIERUNGSWERTE genannt:

bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten

<i>tags</i>	55 dB(A)
<i>nachts</i>	45 bzw. 40 dB(A).

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten; der höhere Nachtwert ist entsprechend für den Einfluss von Verkehrslärm zu berücksichtigen.

Zur Beurteilung des Einflusses unterschiedlicher Geräuschquellen ist im Beiblatt 1 zur DIN 18005 folgendes ausgeführt:

Die Beurteilung der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

■ Ende des Zitates.

Nach Nr. 6.1 der TA Lärm sind bei **Gewerbelärmimmissionen** die folgenden IMMISSIONSRICHTWERTE zu beachten:

d) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

<i>tags</i>	55 dB(A)
<i>nachts</i>	40 dB(A)

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

Danach ergeben sich die folgenden zulässigen Maximalpegel:

Baugebiet	<i>tags</i> (6-22 Uhr)	<i>nachts</i> (22-6 Uhr)
WA/WS	55 + 30 = 85 dB(A)	40 + 20 = 60 dB(A)

Abschnitt 2.4 der TA Lärm beschreibt Regelungen bezüglich **Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung** sowie **Fremdgeräuschen**:

Vorbelastung ist die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.

Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich (bei geplanten Anlagen) oder tatsächlich (bei bestehenden Anlagen) hervorgerufen wird.

Gesamtbelastung ist Sinne dieser Technischen Anleitung ist die Belastung eines Immissionsortes, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die diese Technische Anleitung gilt.

Fremdgeräusche sind alle Geräusche, die nicht von der zu beurteilenden Anlage ausgehen.

Im Abschnitt 7.4 der TA Lärm ist bezüglich der i.V. mit einer Anlage verursachten **Verkehrslärmimmissionen** folgendes ausgeführt:

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen 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. Für Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen gelten die Absätze 2 bis 4.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis f sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

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

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 - RLS-90, bekannt gemacht im Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministeriums für Verkehr der Bundesrepublik Deutschland (VkBf.) Nr. 7 vom 14. April 1990 unter lfd. Nr. 79. Die Richtlinien sind zu beziehen von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswegen, Alfred-Schütte-Allee 10, 50679 Köln.

Zur Frage eines ggf. „relevanten Immissionsbeitrages“ wird im Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm u.a. ausgeführt:

Die Genehmigung für die beurteilende Anlage darf 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 Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Die Pegelerhöhung bleibt kleiner als 1 dB(A), wenn der Teilschallpegel der Zusatzbelastung den Immissionspegel der bestehenden Vorbelastung

um mindestens 6 dB(A) unterschreitet:

$$\begin{aligned}
 L_{\text{gesamt}} &= L_{\text{Vor}} \oplus L_{\text{Zusatz}} \\
 L_{\text{Zusatz}} &= L_{\text{Vor}} - 6 \text{ dB(A)} \\
 L_{\text{gesamt}} &= L_{\text{Vor}} \oplus [L_{\text{Vor}} - 6 \text{ dB(A)}] \\
 L_{\text{gesamt}} &= L_{\text{Vor}} + 0,9 < L_{\text{Vor}} + 1 \text{ dB(A)}. \\
 \oplus &:= \text{energetische Addition gemäß:} \\
 L_1 \oplus L_2 &= 10 \cdot \text{LG} (10^{0,1 \cdot L_1} + 10^{0,1 \cdot L_2})
 \end{aligned}$$

Im Sinne dieser Überlegung kann davon ausgegangen werden, dass ein relevanter Immissionsbeitrag auch dann nicht anzunehmen ist, wenn der Teilschallpegel der zu beurteilenden Zusatzbelastung den für den Bereich schutzbedürftiger Nachbarbauflächen maßgeblichen IMMISSIONS-RICTHWERT um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Für den **Neubau oder die wesentliche Änderung von Verkehrswegen** sind die Regelungen der 16. BImSchV (s.o.) heranzuziehen. Nach § 2 der 16. BImSchV gelten u.a. die folgenden IMMISSIONSGRENZWERTE (IGW):

in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

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

Zur Definition des *Anwendungsbereiches* ist in § 1 der 16.Verordnung Folgendes ausgeführt:

- (1) Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen und Schienenwege).
- (2) Die Änderung ist wesentlich, wenn
 1. eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder
 2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.

Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens **70 Dezibel (A)** am Tage oder mindestens **60 Dezibel (A)** in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

Neben den absoluten Skalen von RICHTWERTEN bzw. ORIENTIERUNGS-

WERTEN, kann auch der allgemein übliche Maßstab einer subjektiven Beurteilung von Pegelunterschieden Grundlage einer lärmtechnischen Betrachtung sein. Dabei werden üblicherweise die folgenden Begriffsdefinitionen verwendet (vgl. u.a. *Sälzer*^{xv}):

„messbar“ (*nicht messbar*):

Änderungen des Mittelungspegels um weniger als 1 dB(A) werden als "nicht messbar" bezeichnet. Dabei wird berücksichtigt, dass eine messtechnische Überprüfung einer derartigen Pegeländerung in aller Regel nicht möglich ist.

„wesentlich“ (*nicht wesentlich*):

Als "wesentliche Änderung" wird - u.a. im Sinne der Regelungen der 16. BImSchV - eine Änderung des Mittelungspegels um mehr als 3 dB(A)¹ definiert. Diese Festlegung ist an den Sachverhalt geknüpft, dass erst von dieser Zusatzbelastung an die Mehrzahl der Betroffenen eine Änderung der Geräusch-Immissionssituation subjektiv wahrnimmt. Rein rechnerisch ergibt sich eine Änderung des Mittelungspegels eines Verkehrsweges um 3 dB(A) wenn die Verkehrsbelastung im jeweiligen Beurteilungszeitraum - bei ansonsten unveränderten Randbedingungen - verdoppelt ($\Rightarrow + 3 \text{ dB(A)}$) bzw. halbiert ($\Rightarrow - 3 \text{ dB(A)}$) wird. Insofern kann eine Überschreitung der ORIENTIERUNGSWERTE um bis zu 3 dB(A) ggf. als „geringfügig“ angesehen werden und wäre dem gemäß abwägungsfähig.

„Verdoppelung“:

Änderungen des Mittelungspegels um ca. 10 dB(A) werden subjektiv als "Halbierung" bzw. "Verdoppelung" der Geräusch-Immissionsbelastung beschrieben.

6.2 Beurteilung der Betriebsgeräusche

Da die ORIENTIERUNGSWERTE (*Anhaltswerte für die städtebauliche Planung* nach Beiblatt 1 zu DIN 18005, s.o.) und IMMISSIONSRICHTWERTE

(nach Nr. 6.1 der TA LÄRM) für die hier zu beurteilenden schutzwürdigen Nachbarbauflächen zahlenmäßig übereinstimmen, werden die Begriffe im nachfolgenden Text nicht differenziert; es wird einheitlich auf die in der Bauleitplanung heran zu ziehenden **ORIENTIERUNGSWERTE** abgestellt.

Nach den Ergebnissen der durchgeführten schalltechnischen Berechnungen ist festzustellen, dass durch die Nutzung der geplanten Einzelhandelsmärkte der für allgemeine Wohngebiete (WA gem. BauNVO) maßgebliche ORIENTIERUNGSWERT am Tage (6.00 bis 22.00 Uhr) im Bereich der am stärksten betroffenen Nachbarbebauung eingehalten bzw. unterschritten wird.

In dem am stärksten betroffenen Aufpunkt (5) ergibt sich unter Beachtung des o.a. Nutzungsumfangs eine Immissionsbelastung von rd. 55 dB(A). Damit wird der für allgemeine Wohngebiete maßgebende IMMISSIONSRICHTWERT hier gerade erreicht. Pegelbestimmend im Immissionsort (5) sind insbesondere die Teilschallpegel der Pkw-Stellplätze [P4] und [P6] sowie die Geräusche aus der möglichen Ladezone [L2]. In diesem Zusammenhang ist nochmals auf den bei den Berechnungen berücksichtigten, konservativen Rechenansatz hinzuweisen (=> Bewegungshäufigkeit je EP/h, vgl. Abschnitt 4.3.1)

Im Bereich der südwestlich angrenzenden Wohnbebauung wird der WA-ORIENTIERUNGSWERT um rd. 1 dB(A) unterschritten. Hier trägt der Teilschallpegel maßgeblich zur Gesamt-Immissionsbelastung bei.

Im Hinblick auf evtl. auftretende **Maximalpegel** durch mögliche Lkw-Beschleunigungsvorgänge im Bereich der Ladezone bzw. Türeenschlagen im Bereich der Pkw-Stellplätze ist festzustellen, dass die jeweils maßgebenden Bezugspegel **tagsüber** (6.00 bis 22.00 Uhr) unter Ansatz der in Abschnitt 4 genannten Emissionswerte im Bereich der betrachteten schutzwürdigen Bauflächen deutlich unterschritten werden.

Ein Lkw-Anlieferverkehr in der Zeit von 22.00 bis 6.00 Uhr (nachts) ist demgegenüber grundsätzlich auszuschließen, da zur Beurteilung des

¹ entsprechend den Regelungen der 16.BImSchV sind Mittelungspegel und Pegeländerungen auf ganze dB(A) aufzurunden; in diesem Sinne wird eine "wesentliche Änderung" bereits bei einer rechnerischen Erhöhung des Mittelungspegels um 2,1 dB(A) erreicht.

Maximalpegel-Kriteriums in der Nachtzeit ebenfalls die oben angegebenen Maximalpegel anzusetzen sind, die maßgebenden Bezugspegel "nachts" aber um 25 dB(A) unter dem "Tages-Richtwert" liegen.

Unter Beachtung der vorliegenden Abstände zwischen einem möglichen Aufstellungsort von geplanten Kühl- bzw. Abluftanlagen im nordwestlichen Dachbereich des Baukörpers und dem am stärksten betroffenen, unmittelbar westlich angrenzenden Wohnhaus (=> Aufpunkt (10)) ist als Garantiewert ein Schallleistungspegel von

$$L_{WA} \leq 65 \text{ dB(A)}$$

einzuhalten.

Mit der Einhaltung des vorstehenden Schallleistungspegels wird der Nachtrichtwert für allgemeine Wohngebiete hier um rd. 6 dB(A) unterschritten. Für den Fall, dass hier der für WA-Gebiete maßgebliche IMMISSIONSRICHTWERT durch vorhandene gewerbliche Nutzungen ausgeschöpft werden sollte, trägt der Teilschallpegel der Lüftungsanlagen nicht messbar zum Gesamtpegel bei.

Die Einhaltung des vorgenannten Schallleistungspegels kann bei größeren Lüftungstechnischen Einrichtungen ggf. durch den Einbau von Schalldämpfern und/oder Kapselung sichergestellt werden. Darüber hinaus wird vorausgesetzt, dass sich das Geräusch der Lüftungstechnischen Einrichtungen entsprechend dem STAND DER LÄRMBEKÄMPFUNGSTECHNIK als gleichmäßiges Rauschen **ohne hervortretende "Einzeltöne"** oder „auffällige Pegeländerungen“ darstellt, so dass ein diesbezüglicher Pegelzuschlag bei der Ermittlung der BEURTEILUNGSPEGEL nicht in Ansatz gebracht wird. Der o.a. Kennwert entspricht einem maximal zulässigen Schalldruckpegeln von rd. 57 dB(A) in 1 m Abstand bei Vollast-Betrieb der Anlage(n). Bei mehreren Zu-/ Abluftöffnungen oder Geräten ist dieser Schallleistungspegel gemäß

$$10 \cdot \lg n$$

zu reduzieren; dabei ist "n" der Anzahl der Anlagen bzw. der Lüftungsöffnungen. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass bei grö-

ßeren Abständen zwischen den schutzwürdigen Bauflächen und einem möglichen Aufstellungsort der Anlagen die o.a. Schallleistungspegel erhöht werden können; dies ist im Einzelfall ggf. im Rahmen des Einzelgenehmigungsverfahrens bzw. der Ausführungsplanung zu überprüfen. Unabhängig hiervon ist darauf hinzuweisen, dass ein Lüftungstechnischer Nachweis nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist.

Hinweis:

Soweit vom Hersteller/ Lieferanten bei „typgeprüften“ Großseriengeräten nach einschlägigen Normen (vgl. z.B. DIN EN 13053) Leistungstoleranzen und Toleranzen der in den technischen Unterlagen genannten Emissionspegel geltend gemacht werden können, sind diese bei der Projektierung der Anlage(n) vom o.a. maximal zulässigen Schallleistungspegel in Abzug zu bringen!

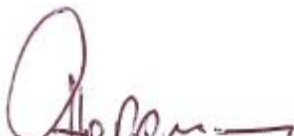
6.3 Beurteilung der Straßenverkehrsgeräusche

Die vorgesehene Bau eines Linksabbiegers im Zuge der *Werster Straße* ist als „**erheblicher baulicher Eingriff**“ zu werten, so dass für die betroffene Nachbarbebauung Lärmschutz nur in Frage kommt, wenn durch die Baumaßnahmen gem. § 1 (2) Nr. 2 der 16. BImSchV eine wesentliche Änderung der Straßenverkehrslärmimmissionen ausgelöst wird und der jeweils maßgebende Immissionsgrenzwert gem. § 2 (1) dieser Rechtsverordnung überschritten wird.

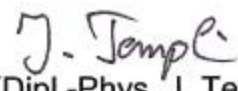
Wie aus der Tabelle 9 im Abschnitt 5.2 hervorgeht, liegt die durch den Ausbau der *Wester Straße* und die Zunahme der Verkehrslärmbelastung zu erwartende Pegelerhöhung tags überall unter 1 dB(A). Außerdem ergeben sich im Prognosefall Beurteilungspegel von höchstens 68 dB(A) am Tage und 59 dB(A) in der Nachtzeit. Demnach ergibt sich durch die Straßenbaumaßnahmen im Bereich der unmittelbar angrenzenden Nachbarbebauung weder eine wesentliche Änderung der Straßenverkehrslärmimmissionen noch ein Anspruch auf Lärmschutz.

Im Hinblick auf dieses (eindeutige) Ergebnis kann davon ausgegangen

werden, dass auch im Falle einer geringfügigen Veränderung der Ausbaulänge im Zuge *Werster Straße* kein Rechtsanspruch auf Lärmschutz entsteht.


(Dipl.-Ing. G. Hoppmann)


(Dipl.-Geogr. W. Meyer)


(Dipl.-Phys. J. Templin)

Quellen, Richtlinien, Verordnungen

- i Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) bekanntgemacht im Bundesgesetzblatt I S. 1763, i.d. Fassung vom 23.1.1990.
- ii DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002, Beuth Verlag GmbH, Berlin
- iii vgl. Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26.8.1998 (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm); GMBI. 1998 Seite 503ff; rechtsverbindlich ab 1. November 1998
- iv In Abschnitt 2.4 der TA Lärm ist hierzu ausgeführt:
Vorbelastung ist die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.
Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich (bei geplanten Anlagen) oder tatsächlich (bei bestehenden Anlagen) hervorgerufen wird.
Gesamtbelastung ist Sinne dieser Technischen Anleitung ist die Belastung eines Immissionsortes, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die diese Technische Anleitung gilt.
Fremdgeräusche sind alle Geräusche, die nicht von der zu beurteilenden Anlage ausgehen.
- v Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97), veröffentlicht im Verkehrsblatt 1997 Heft 12, Seite 434
- vi Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (*Verkehrslärmschutzverordnung* - 16. BImSchV) vom 12.06.1990, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1990, Teil 1
- vii Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) bekanntgemacht im Bundesgesetzblatt I S. 1763, i.d. Fassung vom 23.1.1990.
- viii "Parkplatzlärmstudie" (1989), Schriftenreihe Heft 89 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz; 4. Auflage in der überarbeiteten Fassung 2003
- ix "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen"; Wiesbaden 1995 (Hessische Landesanstalt für Umwelt)
- x Schnüll Haller und Partner, Plaza de Rosalia 1, 30449 Hannover
- xi DIN ISO 9613-2 *Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien*
Teil 2 Allgemeine Berechnungsverfahren. (Entwurf September 1997); **à** vgl. hierzu Abschnitt A.1.4 der TA Lärm
- xii Ingenieurgemeinschaft Braunstein & Berndt, Leutenbach; Programmversion 6.3
- xiii Dies betrifft neben den zugrunde gelegten Einwirkzeiten insbesondere die zur Sicherheit angesetzten Emissionspegel (vgl. hierzu Seite 6/7)
- xiv IMMISSIONSRICHTWERT nach Nr. 6.1 der TA Lärm, „Zwischenwert“ nach Nr. 6.7 der TA Lärm bzw. eines entsprechenden Teil-Immissionspegels, der unter Beachtung einer ggf. vorhandenen *Vorbelastung* einzuhalten ist.

-
- ^{xv} Sälzer, Elmar: Städtebaulicher Schallschutz. 1982 Bauverlag GmbH " Wiesbaden und Berlin
Bruckmayer, S. und Lang, J.: "Störung der Bevölkerung durch Verkehrslärm. Österreichische Ingenieur-Zeitschrift 112 (1967)
Gösele, K. und Schupp, G.: Straßenverkehrslärm und Störung von Baugebieten. FBW-Blätter, Folge 3, 1971
Gösele, K. und Koch, S.: Die Störfähigkeit von Geräuschen verschiedener Frequenzbandbreite. Acustica 20 (1968)
Kastka, J. und Buchta, E.: Zur Messung und Bewertung von Verkehrslärmbelastungsreaktionen. Ergebnisse einer Felduntersuchung, 9. ICA, Madrid, 1977