

Berechnung von Schallimmissionen

Auftraggeber	:	Gemeinde Nottuln Stiftsplatz 7/8 48301 Nottuln
Betreiber	:	Netto Marken-Discount GmbH & Co. oHG Industriepark Ponholz 1 93142 Maxhütte-Haidhof
Standort der Anlage	:	Ahornweg 48301 Nottuln-Appelhülsen (Nordrhein-Westfalen)
Art der Anlage	:	Lebensmittelmarkt nicht genehmigungspflichtige Anlage nach § 22 BImSchG
Zuständige Behörde	:	Gemeinde Nottuln
Projekt-Nr.	:	55314236-0109
Durchgeführt von	:	DEKRA Umwelt GmbH Umweltgutachterorganisation Dipl.-Ing. (FH) Klaus Schäfer Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Hermann Oldentruper Straße 131 33605 Bielefeld Telefon: 0521 / 9 27 95-5 E-Mail: klaus.schaefer@dekra.com
Auftragsdatum	:	16.06.2008
Berichtsumfang	:	23 Blatt Bericht + 22 Blatt Anlagen
Aufgabenstellung	:	Berechnung der Schallimmissionen, die durch den geplanten Lebensmittelmarkt an den nächstgelegenen Wohnnutzungen zu erwarten sind

Inhaltsverzeichnis		Blatt
1	Zusammenfassung	3
2	Beauftragung	6
3	Mess-, Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	6
4	Beschreibung der Örtlichkeiten	7
5	Beurteilungskriterien	9
5.1	Immissionsorte und Richtwerte	9
5.2	Vorbelastung	10
5.3	Anlagenzielverkehr	10
6	Beschreibung der Anlage	11
7	Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	13
7.1	Allgemeines	13
7.1.1	Berechnung der Schalleistung der Außenquellen	13
7.1.2	Berechnung der Schalleistung der schallabstrahlenden Außenbauteile	13
7.1.3	Parkplätze	14
7.1.4	Ermittlung der Immissionspegel	15
7.1.5	Ermittlung der Beurteilungspegel	16
7.2	Berechnungsvoraussetzungen	17
7.3	Berechnungsergebnisse	20
7.3.1	Beurteilungspegel	20
7.3.2	Spitzenpegel	21
7.4	Qualität der Ergebnisse	22
8	Schlusswort	23

Anhang

1 Zusammenfassung

Die Netto Marken-Discount GmbH & Co. oHG beabsichtigt am Ahornweg in 48301 Nottuln-Appelhülsen den Neubau eines Lebensmittelmarktes.

Hierzu soll der bestehende Bebauungsplan geändert werden.

Im Rahmen dieses Verfahrens benötigt die Gemeinde Nottuln eine Aussage zu den Schallimmissionen, die nach der Inbetriebnahme des Marktes an den nächstgelegenen Wohnnutzungen zu erwarten sind.

Der bestehende Markt (K+K) wird hier als gewerbliche "Vorbelastung" und der geplante Markt als "Zusatzbelastung" im Sinne der TA Lärm betrachtet.

Voruntersuchungen haben ergeben, dass im Bereich der Anlieferung des geplanten Verbrauchermarktes eine Lärmschutzwand notwendig ist, um die Immissionsrichtwerte einhalten zu können. Diese Wand wurde mit einer Höhe von 3,0 m und einer Länge von 25 m entlang der nördlichen Grenze des Betriebsgeländes sowie zwischen der Wand und dem Marktgebäude an der östlichen Grenze berücksichtigt. Die Lage der Wand ist dem Plan im Anhang zu entnehmen. Die Wandoberfläche wurde zur Anlieferzone absorbierend (z.B. Hochlochziegel) angenommen. Die Anlieferungen beider Märkte wurden zwischen 07.00 Uhr und 20.00 Uhr – mit Ausnahme von jeweils einem Transporter oder Klein-Lkw (06.00 Uhr - 07.00 Uhr **oder** 20.00 Uhr – 22.00 Uhr) vorausgesetzt. Die detaillierten Nutzungen sind unter Punkt 7.2 beschrieben.

Nach Durchführung der Berechnungen und den im Bericht dargestellten Betriebsannahmen ergeben sich gem. TA Lärm die nachfolgend aufgeführten Beurteilungspegel.

Tabelle 1 : Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte an Werktagen

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L_r [dB(A)] ¹ tags / nachts ²			Immissionsrichtwert IRW [dB(A)] tags / nachts
	Vor-	Zusatz-	Gesamt-	
	belastung			
IP01–Zedernweg 5	49 / 17	49 / 23	52 / 24	55 / 40
IP02–Zedernweg 3 (fikt. Aufp.)	50 / 12	51 / 29	54 / 29	55 / 40
IP03–Zedernweg 1	46 / 15	50 / 35	52 / 35	55 / 40
IP04–Ahornweg 40	51 / 18	52 / 13	54 / 19	55 / 40
IP05–Ahornweg 8-16	52 / 22	52 / 14	55 / 22	55 / 40
IP06–Lindenstraße 34	53 / 26	47 / 19	54 / 27	55 / 40
IP07–Lindenstraße 36	51 / 23	48 / 16	52 / 23	55 / 40

¹ Werte berücksichtigen eine 3 m hohe Lärmschutzwand.

² Während der Nachtzeit findet hier i.d.R. keine Nutzung statt.

Danach werden die genannten Immissionsrichtwerte an den untersuchten Immissionspunkten während der Tages- und Nachtzeit durch die Nutzung beider Verbrauchermärkte unter Berücksichtigung einer mittleren Auslastung (vgl. Verkehrsgutachten [11]) des Parkplatzes unterschritten bzw. am IP05 während der Tageszeit erreicht.

Ein Nachtbetrieb ist - mit Ausnahme der Kälteanlagen der beiden Märkte nicht verbunden. Eine Nachtanlieferung wird durch die Betreiber ausgeschlossen.

Weitere immissionsrelevante gewerbliche Vorbelastungen sind hier nicht vorhanden.

Neben dem Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten sind in der TA Lärm auch Spitzenwertbegrenzungen vorgesehen.

Die berechneten Spitzenwerte während der Tageszeit sind nachfolgend aufgeführt.

Tabelle 2 : Spitzenpegel und Spitzenwertbegrenzungen an Werktagen

Immissionspunkt	Spitzenpegel L_{\max} [dB(A)] tags / nachts ¹	Spitzenwertbegrenzung $L_{\max,zul}$ [dB(A)] tags / nachts
IP01–Zedernweg 5	75 / --	85 / 60
IP02–Zedernweg 3 (fikt. Aufp.)	80 / --	85 / 60
IP03–Zedernweg 1	81 / --	85 / 60
IP04–Ahornweg 40	75 / --	85 / 60
IP05–Ahornweg 8-16	83 / --	85 / 60
IP06–Lindenstraße 34	83 / --	85 / 60
IP07–Lindenstraße 36	80 / --	85 / 60

Damit werden die genannten Spitzenwertbegrenzungen während der Tageszeit unterschritten.

Während der Nachtzeit werden hier aufgrund des kontinuierlichen Betriebes der Kälteanlagen keine immissionsrelevanten Pegelspitzen erwartet.

Mit den Annahmen des Berichtes sowie des Verkehrsgutachtens [11] werden zusammen 1.800 Kfz-Bewegungen während der gesamten Tageszeit erwartet. Die Kunden des bereits bestehenden Verbrauchermarktes nutzen den gleichen Parkplatz wie die Kunden des hier untersuchten Marktes. Ein Teil der Kunden des

¹ Während der Nachtzeit findet hier i.d.R. keine Nutzung statt. Durch den kontinuierlichen Betrieb der Kälteanlage keine immissionsrelevanten Pegelspitzen erwartet.

Bericht-Nr.: 1143/2633 LL 55314236-0109

bestehenden Marktes wird auch den geplanten Markt besuchen. Hierdurch werden Wechselwirkungen in Bezug auf die Parkplatzfrequentierung erwartet.

Aufgrund dieser Tatsachen sowie der Tatsache, dass die westlich verlaufende Lindenstraße als Autobahnzubringer dient und der Ahornweg als Zuwegung in das Wohngebiet genutzt wird, wird davon ausgegangen, dass der Anlagenzielverkehr des geplanten Lebensmittelmarktes zu einer unwesentlichen Erhöhung (< 3 dB(A)) der bereits vorhandenen Geräuschsituation auf der öffentlichen Straße führt.

Aufgrund dieser Tatsachen wurde auf eine weitergehende Untersuchung des Anlagenzielverkehrs gemäß 7.4 der TA Lärm verzichtet.

Auf Punkt 7.4 Qualität der Ergebnisse wird verwiesen.

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

2 **Beauftragung**

Mit Datum vom 16.06.2008 wurde die DEKRA Umwelt von der Gemeinde Nottuln mit der Durchführung der schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

3 **Mess-, Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen**

- | | | |
|-----|----------------|---|
| [1] | TA Lärm | Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm); August 1998 |
| [2] | DIN ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Oktober 1999 |
| [3] | VDI 2571 | Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976 |
| [4] | 16. BImSchV | Verkehrslärmschutzverordnung", Ausgabe 1990 |
| [5] | RLS-90 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen", August 1990 |
| [6] | Studie | Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6 überarbeitete Auflage 2007 |
| [7] | Studie | Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Ausgabe 1995 |
| [8] | Software QSIP | (Programm zur Bestimmung der statistischen Qualität einer Schallimmissionsprognose zur TA Lärm), Version 1.2 Juni 2007 |

Vom Auftraggeber wurden folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- [9] Lageplan mit allgemeingültigen Ansichten und Schnitten und Angaben zu den Betriebsabläufen durch die Planungsgesellschaft "Döpker"
- [10] Aussagen der Gemeinde Nottuln zu den Immissionspunkten und den Gebietsausweisungen
- [11] Verkehrsgutachten der "Planersocietät", November 2008
- [12] Schalltechnische Untersuchung zum K+K Markt der Uppenkamp + Partner GmbH, Nr. 3110201 vom 16.02.2001

4 Beschreibung der Örtlichkeiten

Das zu betrachtende Betriebsgelände befindet sich in 48301 Nottuln-Appelhülsen, Gemarkung Appelhülsen, Flur 1 mit den Flurstücken 907 und 1040 am Ahornweg.

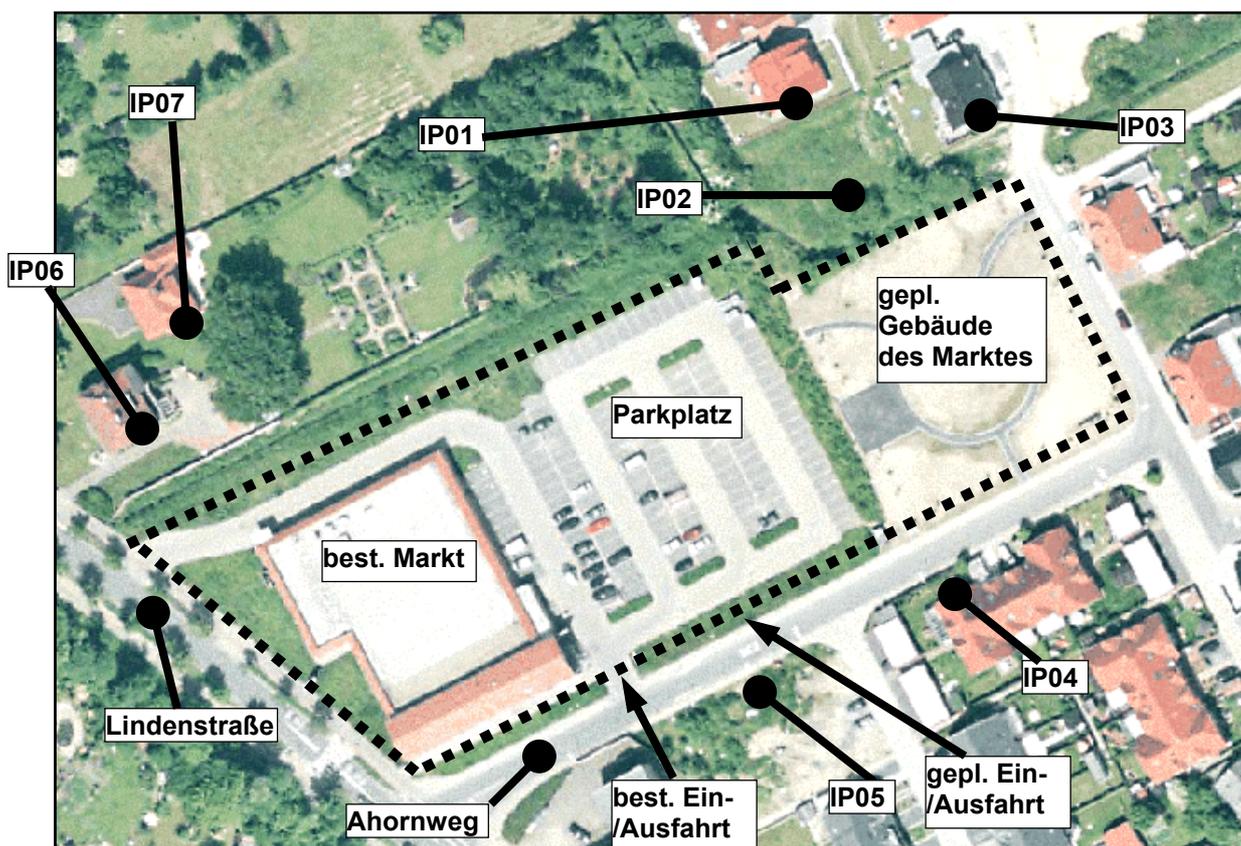


Abbildung 1 : Übersichtsplan-Umfeld, Betriebsgelände

Im Norden begrenzt eine öffentliche Grünfläche das Betriebsgelände. Weiter nördlich schließen private, mit Bäumen und Sträuchern bewachsene Flächen an.

Nördlich des Gebäudes des Lebensmittelmarktes ist ein Bachlauf mit einer Grünanlage zu finden. Daran schließen mit Wohnhäusern tlw. bebaute und tlw. unbebaute Flurstücke am Zedernweg an (IP01, IP02, IP03).

Im Osten begrenzt der Ahornweg als Anliegerstraße das zu betrachtende Grundstück. Östlich des Ahornwegs sind Einfamilienwohnhäuser errichtet.

Südlich verläuft der Ahornweg in östlicher Richtung in das Wohngebiet und in westlicher Richtung zur Lindenstraße (L 844 - Autobahnzubringer).

Jenseits des Ahornwegs sind weitere Wohnhäuser zu finden (IP04, IP05).

Bericht-Nr.: 1143/2633 LL 55314236-0109

Westlich ist ein weiterer Verbrauchermarkt ansässig. Das Betriebsgelände dieses Marktes reicht bis zur Lindenstraße, die in Richtung Norden zur Autobahnanchlussstelle "Nottuln" der BAB 43 führt.

Nördlich der Grenze des Betriebsgeländes sind weitere Wohnhäuser (IP06, IP07) zu finden.

Das Betriebsgelände der Lebensmittelmärkte sowie die unmittelbar angrenzenden Flächen und die Immissionspunkte weisen aus schalltechnischer Sicht keine nennenswerten Höhendifferenzen auf.

5 Beurteilungskriterien

5.1 Immissionsorte und Richtwerte

Die schalltechnische Untersuchung erfolgte an den nachfolgend aufgeführten Immissionspunkten, die nach TA Lärm als maßgeblich eingestuft werden.

Tabelle 3 : Immissionsorte und Aufpunkthöhen

Bezeichnung	Aufpunkthöhe ¹
IP01–Zedernweg 5	8,0 m (EG, 1.OG, DG)
IP02–Zedernweg 3 (fikt. Aufp.)	5,2 m (EG, 1.OG/DG)
IP03–Zedernweg 1	8,0 m (EG, 1.OG, DG)
IP04–Ahornweg 40	8,0 m (EG, 1.OG, DG)
IP05–Ahornweg 8-16	8,0 m (EG, 1.OG, DG)
IP06–Lindenstraße 34	8,0 m (EG, 1.OG, DG)
IP07–Lindenstraße 36	8,0 m (EG, 1.OG, DG)

Gemäß den Aussagen der Gemeinde Nottuln kann für die untersuchten Immissionspunkte von einer Gebietsausweisung "Allgemeines Wohngebiet " ausgegangen werden.

Demnach gelten die nachfolgend aufgeführten Immissionsrichtwerte und Spitzenwertbegrenzungen.

Tabelle 4 : Immissionsrichtwerte und Spitzenwertbegrenzungen

Bezeichnung	Immissionsrichtwert IRW [dB(A)] tags / nachts	Spitzenwertbegrenzung L _{max,zul} [dB(A)] tags / nachts
IP01–Zedernweg 5	55 / 40	85 / 60
IP02–Zedernweg 3 (fikt. Aufp.)	55 / 40	85 / 60
IP03–Zedernweg 1	55 / 40	85 / 60
IP04–Ahornweg 40	55 / 40	85 / 60
IP05–Ahornweg 8-16	55 / 40	85 / 60
IP06–Lindenstraße 34	55 / 40	85 / 60
IP07–Lindenstraße 36	55 / 40	85 / 60

¹ Die Angaben beziehen sich auf die Höhe über Grund.

5.2 Vorbelastung

Nach den Regelungen der TA Lärm in Nr. 2.4 Abs. 1 bis 3 wird mit den Begriffen der "Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung" die akzeptorbezogene Betrachtung eingeführt. Demnach ist neben der Betrachtung der untersuchten Anlage (i.d.R. "Zusatzbelastung") auch die Vorbelastung durch andere Anlagen im Einwirkungsbereich zu berücksichtigen. Das heißt, dass beim Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten, die Summe aller durch gewerbliche Nutzungen ("Gesamtbelastung") verursachten Geräusche zu betrachten ist.

Nach der Regelfallprüfung in Nr. 3.2.1 der TA Lärm darf die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage dann nicht verwehrt werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Sofern keine Vorbelastung durch andere gewerblichen Anlagen für die die TA Lärm anzuwenden ist vorliegt, oder diese ("Vorbelastung") keine pegelbeeinflussenden Anteile am Gesamtpegel haben, können die Immissionsrichtwerte dann von der zu beurteilenden Anlage allein ausgeschöpft werden.

Bei einer Unterschreitung des Immissionsrichtwertes durch die zu beurteilende Anlage um mindestens 6 dB(A) kann eine Untersuchung der Vorbelastung an dem maßgeblichen Immissionspunkt unterbleiben.

Weitere Kommentierung vgl. Abschnitt 1 Zusammenfassung.

5.3 Anlagenzielverkehr

Geräusche des betriebsbedingten An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Mischgebieten, allgemeinen und reinen Wohngebieten sowie in Kurgebieten sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, so weit die folgenden kumulativ geltenden Aspekte erfüllt werden

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

Für Immissionspunkte, die in einem "Gewerbegebiet" und "Industriegebiet" liegen, wird der Anlagenzielverkehr gem. TA Lärm nicht betrachtet.

Weitere Kommentierung vgl. Abschnitt 1 Zusammenfassung.

6 Beschreibung der Anlage

Die Netto Marken-Discount GmbH & Co. oHG beabsichtigt am Ahornweg in 48301 Nottuln-Appelhülsen den Neubau eines Lebensmittelmarktes.

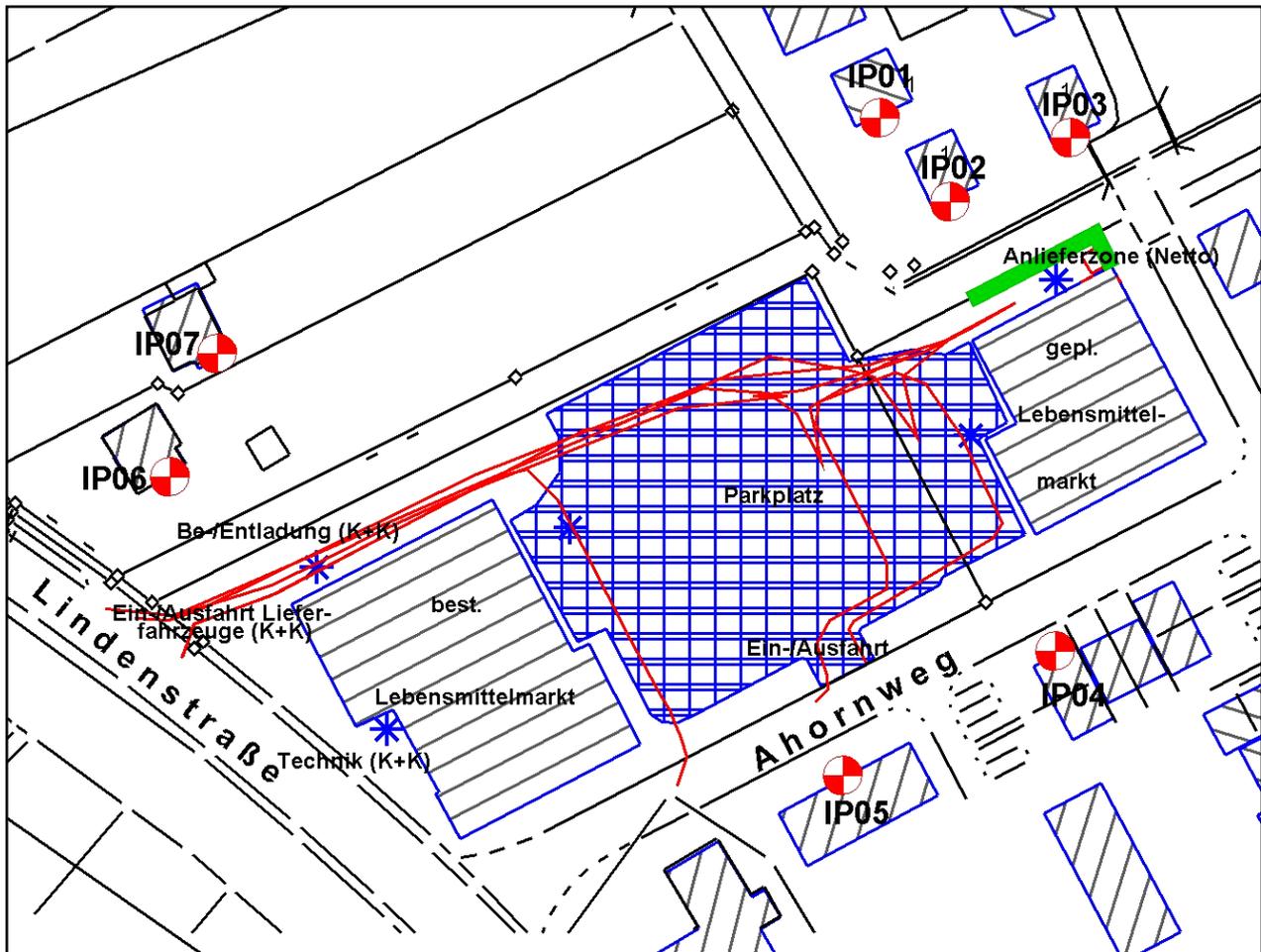


Abbildung 2 : Übersichtsplan Betriebsgelände

Im östlichen Bereich des Betriebsgeländes soll das Gebäude mit einer Grundfläche von ca. 28 m x 36 m errichtet werden. Die Traufenhöhe liegt bei etwa 4 m und die Firsthöhe bei ca. 7 m.

Im nördlichen Bereich ist die Anlieferzone mit einem Getränkelager geplant. Der Verflüssiger der Kälteanlage soll in diesem Bereich im Freien aufgestellt werden.

Zu- und Abluftöffnungen der Lüftungs- und Kältetechnischen Anlagen sind im Bereich der Ostfassade geplant.

Der Eingang befindet sich an der westlichen Fassade.

In diesem Bereich wird der bestehende Parkplatz des angrenzenden Lebensmittelmarktes umgebaut, so dass dieser von beiden Märkten genutzt werden kann. Der gesamte Parkplatz weist zusammen etwa 140 Stellplätze auf.

Bericht-Nr.: 1143/2633 LL 55314236-0109

Die Ein- und Ausfahrt der Pkw zum/vom Parkplatz erfolgt über den Ahornweg. Die Lieferfahrzeuge beider Märkte befahren und verlassen das Betriebsgelände über die Lindenstraße. Ausnahme bilden hier ggf. die Transporter bzw. Klein-Lkw sowie ein Liefer-Lkw des bestehenden Marktes.

Die vorhandenen Fahrgassen und Stellplätze sind gepflastert.

Detaillierte Angaben zum Bestand und den Planungen können den entsprechenden Antragsunterlagen entnommen werden

Als Öffnungszeit¹ wird sowohl für den bestehenden Markt, als auch für den geplanten Markt der Zeitraum Montag bis Samstag zwischen 07.00 Uhr und 22.00 Uhr berücksichtigt.

Ausnahme bilden hier die technischen Aggregate wie Kühlung und Lüftung, die ggf. auch während der Nachtzeit betrieben werden.

Die Anlieferungen durch Lkw erfolgen zwischen 07.00 Uhr und 20.00 Uhr. Jeweils ein Transporter oder Klein-Lkw kann nach Aussagen der Planer zwischen 06.00 Uhr und 07.00 Uhr das Betriebsgelände befahren.

¹ Eine weitergehende Öffnung der Märkte zwischen 06.00 Uhr bis 07.00 Uhr, ohne Nutzung des Parkplatzes durch Pkw hat aus schalltechnischer Sicht keine Auswirkungen auf die berechneten Beurteilungspegel.

7 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

7.1 Allgemeines

Den Ausbreitungsberechnungen für Gewerbelärm liegen Schallleistungspegel für alle immissionsrelevanten Schallquellen als rechnerische Ausgangsgrößen zugrunde. Bei der Ermittlung der Schallleistungspegel ist zwischen schallabstrahlenden Außenbauteilen und Außenquellen zu unterscheiden.

Die rechnerische Prognose erfolgte anhand einer detaillierten Prognose nach TA Lärm.

7.1.1 Berechnung der Schallleistung der Außenquellen

Die Schallleistungen der Außenquellen werden über die Schalldruckpegel in definierten Abständen ermittelt.

$$L_w = L_p + 10 \log \left[\frac{4 \cdot \pi \cdot r^2}{r_0} \right] + K_0$$

Hierbei sind

L_w	=	Schallleistung in dB(A)
L_p	=	Schalldruckpegel in dB(A)
r	=	Entfernung Schallquelle – Messpunkt in m
r_0	=	Bezugsentfernung 1m
K_0	=	Raumwinkelmaß in dB. Bei halbkugelförmiger Schallausbreitung ist $K_0 = -3$ dB

7.1.2 Berechnung der Schallleistung der schallabstrahlenden Außenbauteile

Die Schallleistung der Außenbauteile errechnet sich nach der in der VDI 2571 genannten Beziehung, in der der Rauminnenpegel, das Schalldämmmaß des Bauteils, der Schallfeldübergang von einem Raum ins Freie und die geometrische Größe des Bauteils berücksichtigt werden.

bei Terz- oder Oktavpegeln: $L_{w, Bauteil} = L_{innen} - R'_w - 6dB + 10 \log \left[\frac{S}{S_0} \right]$

Hierbei sind

$L_{w, Bauteil}$	=	Schallleistung des schallabstrahlenden Bauteils in dB(A)
L_{innen}	=	Rauminnenpegel in dB(A)
R'_w	=	Schalldämmmaß in dB
- 6 dB	=	Schallfeldkorrektur für den Übergang vom Diffus- ins Freifeld bei Berechnungen in einzelnen Frequenzbereichen
S	=	geometrische Größe des abstrahlenden Bauteils in m ²
S_0	=	Bezugsfläche von 1 m ²

Die Ausbreitungsberechnungen wurden mit dem Programm "SOUNDPLAN" durchgeführt. Für die Digitalisierung der Gebäude und der Topografie wurden die zur Verfügung gestellten Planunterlagen herangezogen. Ausgehend von der Schallleistung der Außenquellen berechnet das o.g. Programm unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie, der Abschirmung und der Reflexionen an den Gebäuden den Immissionspegel der einzelnen Emittenten. In den Berechnungen wurden die Reflexionsanteile, solange berücksichtigt, bis der reflektierte Pegelanteil 15 dB unter dem höchsten Pegelanteil lag.

Da die Ausbreitungsrichtlinien grundsätzlich von Punktschallquellen ausgehen, wurde dieses Kriterium bei der Ermittlung der Schallleistung der einzelnen Emittenten beachtet. So wurden große Abstrahlflächen programmtechnisch in mehrere kleinere Flächen bzw. längere Fahrwege in kleinere Teilstrecken unterteilt, um damit das Punktschallquellenkriterium einzuhalten.

7.1.3 Parkplätze

Entsprechend der bayerischen Parkplatzlärmstudie berechnet sich nach dem überschlüssigen Berechnungsverfahren der flächenbezogene Schallleistungspegel für die einzelnen Parkebenen.

$$L_{w''} = L_{w,o} - K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \log(B \cdot N) - 10 \lg \left[\frac{S}{1m^2} \right]$$

Hierbei sind

$L_{w''}$	=	flächenbezogener Schallleistung in dB(A)/m ²
L_{w0}	=	Ausgangsschallleistungspegel von 63 dB(A) für 1 Bewegung
K_{PA}	=	Zuschlag für Parkplatzart nach Tab. 34 der Studie
K_I	=	Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tab. 34 der Studie
K_D	=	$2,5 \cdot \log(f \cdot B - 9)$ bei allen Parkplätzen mit der Bezugsgröße "Stellplätze" beträgt der Umrechnungsfaktor $f = 1$
K_{StrO}	=	Zuschläge für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B	=	Bezugsgröße, die den untersuchten Parkplatz charakterisiert Anzahl der Stellplätze des Parkplatzes oder der Gästebetten oder die Netto-Verkaufsfläche/1m ² oder die Netto-Gastraumfläche/1m ² N·B = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
N	=	Bewegungshäufigkeit (Bewegung pro Bezugsgröße und Stunde). Anhaltswerte nach Tab. 33 der Studie
S	=	Hinweis: Eine Bewegung entspricht einer Zufahrt <u>oder</u> einer Abfahrt vom Parkplatz Fläche des (Teil-)Parkplatzes in m ²

7.1.4 Ermittlung der Immissionspegel

Entsprechend der DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren", 10/99 [2] wird, ausgehend von den ermittelten Schalleistungspegeln jeder einzelnen Quelle, der anteilige Immissionspegel $L_{A,T,i}$ jeder Quelle berechnet:

$$L_{A,T}(DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Hierbei sind

$L_{A,T}(DW)$	=	A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)
L_W	=	Schalleistungspegel der einzelnen Quelle in dB(A)
D_c	=	Richtwirkungskorrektur in dB Beschreibt, um wie viel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung von dem Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle gleicher Schalleistung in gleichem Abstand abweicht.
A_{div}	=	Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung auf der Grundlage von vollkugelförmiger Ausbreitung.
A_{atm}	=	Dämpfung auf Grund von Luftabsorption
A_{gr}	=	Dämpfung auf Grund des Bodeneffektes. Der Bodenabsorptionskoeffizient wird für das gesamte Untersuchungsgebiet mit 0,3 angenommen.
A_{bar}	=	Dämpfung auf Grund von Abschirmung
A_{misc}	=	Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)

Die höchsten ermittelten Immissionspegel werden mit den zulässigen Spitzenpegelbegrenzungen verglichen.

7.1.5 Ermittlung der Beurteilungspegel

Der Teilbeurteilungspegel ermittelt sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der Beurteilungspegel gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

Der Beurteilungspegel L_r ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Tageszeit 06.00 Uhr – 22.00 Uhr entsprechend der TA Lärm mit einer Beurteilungszeit von $T_r = 16$ Stunden und im Nachtzeitraum 22.00 Uhr – 06.00 Uhr von $T_r = 1$ Stunde (lauteste "volle" Nachtstunde). Nach TA Lärm wird der Beurteilungspegel aus dem Mittelungspegel $L_{Aeq,j}$, der meteorologischen Korrektur C_{met} , den Teilzeiten T_j und den Zuschlägen $K_{x,j}$ gebildet.

Die mathematische Beziehung lautet:

$$L_r = 10 \log \left[\frac{1}{T_r} \sum_{i=1}^n T_i \cdot 10^{0,1(L_{Aeq} - C_{met} + K_{T,i} + K_{I,i} + K_{R,i})} \right] dB(A)$$

Hierbei bedeuten:

- T_r = Beurteilungszeitraum tags $T_r = 16$ h von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr
nachts $T_r = 1$ h von 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr
- T_j = Teilzeit j
- N = Zahl der gewählten Teilzeiten
- L_{Aeq} = Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
- C_{met} = Meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 (Gleichung 6).
Das C_{met} wurde hier nicht weitergehend berücksichtigt. Die berechneten Beurteilungspegel stellen damit eine für den Betreiber ungünstige Situation dar.
- $K_{T,j}$ = Zuschlag für Tonhaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j .
Eine Tonhaltigkeit wird hier nicht berücksichtigt.
- $K_{I,j}$ = Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm in der Teilzeit T_j .
Ein Impulzzuschlag für die allgemeinen Betriebsgeräusche, wie Fahrverkehr wird nicht vergeben.
Bei einzelnen Geräuschvorgängen, wie bei der Verladung wird ein Impulzzuschlag berücksichtigt.
- $K_{R,j}$ = Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j .
In "Gewerbegebieten" und "Mischgebieten" entfällt dieser Zuschlag.

Die schalltechnische Untersuchung wird für den Regelbetrieb der Märkte Montag bis Samstag durchgeführt.

Aufgrund der Gebietsausweisung als "Allgemeines Wohngebiet" für die Immissionspunkte, werden hier gemäß TA Lärm Zuschläge für Tätigkeiten und Vorgänge in den schutzbedürftigen Zeiten (06.00 Uhr bis 07.00 Uhr und 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr) vergeben.

7.2 Berechnungsvoraussetzungen

In der vorliegenden Untersuchung werden nur die Außenquellen als relevante Geräuschquellen berücksichtigt. Eine immissionsrelevante Schallabstrahlung über die Fassaden der Gebäude wird aufgrund der geringen Innenpegel ($L_i < 75 \text{ dB(A)}$) und der Bauschalldämmmaße der Außenbauteile ($R'_w \geq 25 \text{ dB}$) nicht erwartet.

Im Rahmen der Untersuchung werden die Schallimmissionen berücksichtigt, die durch die Nutzung des gesamten Parkplatzes, der Zu- und Abluftöffnungen der Technikräume sowie die durch die Lkw-Warenanlieferungen verursacht werden.

Für den Parkplatz werden die in dem Verkehrsgutachten [11] aufgeführten 1.800 Kfz-Bewegungen, gleichmäßig verteilt auf den Öffnungszeitraum, berücksichtigt.

In der vorliegenden Untersuchung wird die Nutzung des Parkplatzes durch Kunden-Pkw zwischen 07.00 Uhr und 22.00 Uhr angenommen.

Detaillierte Aussagen der Anlagenplaner [9] sowie der Betreiber des bestehenden Marktes liegen hier nicht vor.

Im Rahmen dieser Untersuchung wird davon ausgegangen, dass täglich bis zu 5 Lkw sowie 2 Transporter oder Klein-Lkw das Betriebsgelände befahren um den geplanten Markt zu beliefern. 6 Anlieferungen werden zwischen 07.00 Uhr und 20.00 Uhr und eine Anlieferung (Transporter oder Klein-Lkw) zwischen 06.00 Uhr und 07.00 Uhr **oder** 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr vorausgesetzt.

Für die Entladung von Waren wird eine Einwirkdauer von $T_j = 60 \text{ min}$ je Lkw berücksichtigt. Die Be- und Entladung der Transporter oder Klein-Lkw wird mit jeweils $T_j = 15 \text{ min}$ angenommen.

Die Fahrdauer der Lkw auf dem Betriebsgelände wird aufgrund der Übersichtlichkeit mit jeweils $T_j = 2,5 \text{ min}$ angenommen. Hierin sind Rangierbewegungen enthalten.

Die zuvor aufgeführten Frequentierungen und Einwirkdauern werden auch für den bestehenden Markt in Ansatz gebracht.

Die Kälteanlage des geplanten Marktes ist innerhalb des Gebäudes aufgestellt. An der nördlichen Fassade im Bereich der Anlieferzone soll der Verflüssiger aufgestellt werden.

In der östlichen Fassade sind die notwendigen Zu- und Abluftkulissen vorgesehen.

Für den gesamten Technikbereich des bestehenden Marktes wurden Daten aus [12] übernommen.

Im Bereich der Anlieferzone des geplanten Verbrauchermarktes wurde eine 3 m hohe L-förmige Lärmschutzwand berücksichtigt.

Entlang der nördlichen Grundstücksgrenze ist diese Wand 25 m lang. Im rückwärtigen Bereich der Anlieferzone – zur östlichen Grundstücksgrenze zwischen der nördlichen Wand und dem Marktgebäude – wurde diese Wand für diese Berechnungen fortgeführt.

Nachfolgend sind die Geräuschquellen, die Schalleistungspegel und die immissionsrelevanten Einwirkzeiten dargestellt.

Tabelle 5 : Schalleistungspegel und Einwirkdauern

Schallquelle	Schalleistungspegel L_{WA} [dB(A)] ¹	Einwirkdauer T_j [min/d]
gepl. Discounter (Netto)		
Lkw-Fahrverkehr	105	5 Lkw zw. 07.00-20.00 immissionsrelevante Einwirkdauer jeweils $T_j = 2,5$ min (Fahr- und Rangierzeit)
Transporter- / Klein-Lkw-Fahrverkehr	98	1 Fahrzeug zw. 07.00-20.00 und 1 Fahrzeug zw. 06.00-07.00 oder 20.00-22.00 immissionsrelevante Einwirkdauer jeweils $T_j = 2,5$ min (Fahr- und Rangierzeit)
Be- und Entladung Lkw	95	5 Be-/Entladungen zw. 07.00 und 20.00 zw. 20.00-22.00 jeweils $T_j = 60$ min
Be- und Entladung Transporter/Klein-Lkw	95	1 Be-/Entladung zw. 07.00 und 20.00 und 1 Be-/Entladung zw. 06.00-07.00 oder 20.00-22.00 jeweils $T_j = 15$ min
Getränkelager	90	$T_j = 60$ min verteilt auf den Zeitraum der Öffnung 07.00 – 20.00
Verflüssiger	≤ 70	kontinuierlich
Zuluftkulisse Technikraum	≤ 60	kontinuierlich
Abluftkulisse Technikraum	≤ 60	kontinuierlich

¹ Werte enthalten ggf. Zuschläge für die Impulshaltigkeit. Detaillierte Angaben können den Berechnungstabellen im Anhang entnommen werden.

Tabelle 6 : Schalleistungspegel und Einwirkdauern (Fortsetzung)

best. Verbrauchermarkt (K+K)		
Lkw-Fahrverkehr	105	5 Lkw zw. 07.00-20.00 immissionsrelevante Einwirkdauer jeweils $T_j = 2,5$ min (Fahr- und Rangierzeit)
Transporter- / Klein- Lkw-Fahrverkehr	98	1 Fahrzeug zw. 07.00-20.00 und 1 Fahrzeug zw. 06.00-07.00 oder 20.00-22.00 immissionsrelevante Einwirkdauer jeweils $T_j = 2,5$ min (Fahr- und Rangierzeit)
Be- und Entladung Lkw	95	5 Be-/Entladungen zw. 07.00 und 20.00 zw. 20.00-22.00 jeweils $T_j = 60$ min
Be- und Entladung Transporter/Klein- Lkw	95	1 Be-/Entladung zw. 07.00 und 20.00 und 1 Be-/Entladung zw. 06.00-07.00 oder 20.00-22.00 jeweils $T_j = 15$ min
Technik gesamt (Verflüssiger, Zu- und Abluftkulissen Technikraum)	≤ 85	kontinuierlich

Die Schallquelle Be- und Entladung berücksichtigt sowohl das Überfahren der Ladebordwand mit Handhubwagen im Bereich des Lieferfahrzeuges, als auch die Bewegungen innerhalb des Gebäudes. Der immissionsrelevante Geräuschvorgang bei der gesamten Lkw-Entladung am Fahrzeug o.ä., beschränkt sich auf Zeiträume < 5 min.

Damit stellt der angenommene Schalleistungspegel, mit einer Einwirkdauer von 60 min für die Lkw-Be- und Entladung, eine realistische Mittelung dar.

Bei der Auslegung der technischen Aggregate des geplanten Marktes ist darauf zu achten, dass hier keine Komponenten installiert werden, die tonhaltige Schallanteile aufweisen.

7.3 Berechnungsergebnisse

7.3.1 Beurteilungspegel

Nachfolgend werden aus Gründen der Übersicht nur die Beurteilungspegel aufgeführt. Die jeweiligen Teilbeurteilungspegel der einzelnen Schallquellen sind in den Anlagen dargestellt.

Tabelle 7 : Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte an Werktagen

Immissionspunkt	Beurteilungspegel ¹ L _r [dB(A)] tags / nachts ²			Immissionsrichtwert IRW [dB(A)] tags / nachts
	Vor-	Zusatz-	Gesamt-	
	belastung			
IP01–Zedernweg 5	48,9 / 16,9	49,4 / 22,9	52,2 / 23,9	55 / 40
IP02–Zedernweg 3 (fikt. Aufp.)	49,9 / 11,9	51,4 / 29,1	53,7 / 29,2	55 / 40
IP03–Zedernweg 1	46,1 / 14,6	50,2 / 35,2	51,6 / 35,2	55 / 40
IP04–Ahornweg 40	50,6 / 17,8	51,5 / 12,6	54,1 / 18,9	55 / 40
IP05–Ahornweg 8-16	51,8 / 21,6	51,8 / 13,7	54,8 / 22,3	55 / 40
IP06–Lindenstraße 34	53,0 / 26,2	46,5 / 19,1	53,9 / 26,9	55 / 40
IP07–Lindenstraße 36	50,6 / 22,5	47,5 / 16,4	52,3 / 23,1	55 / 40

Danach werden die genannten Immissionsrichtwerte an den untersuchten Immissionspunkten während der Tages- und Nachtzeit durch die Nutzung der Verbrauchermärkte unter Berücksichtigung einer mittleren Auslastung des Parkplatzes unterschritten bzw. IP05 während der Tageszeit erreicht.

Weitere Kommentierungen vgl. Punkt 1 Zusammenfassung.

¹ Werte berücksichtigen eine 3 m hohe Lärmschutzwand.

² Während der Nachtzeit findet hier i.d.R. keine Nutzung statt.

7.3.2 Spitzenpegel

Neben dem Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten sind in der TA Lärm auch Spitzenwertbegrenzungen vorgesehen.

Die Berechnungen erfolgen entsprechend der Ermittlung der Immissionspegel.

Zur Berechnung des Spitzenpegels werden die Quellen herangezogen, die sowohl die höchsten anteiligen Immissionspegel am Immissionsort sowie entsprechend ihrer Charakteristik Spitzenschalleistungspegel erzeugen können. Hierbei wurden die Quellpunkte berücksichtigt, die den geringsten Abstand zu dem jeweiligen Immissionspunkt aufweisen.

Als Ausgangsgröße wird hier ein Spitzenschalleistungspegel von

$L_{W,max}$ = 110 dB(A)	Druckluftspitzen Lkw-Bremsanlagen
$L_{W,max}$ = 98 dB(A)	Türensclagen Pkw
$L_{W,max}$ = 115 dB(A)	Verladegeräusche

ermittelt aus Messungen der DEKRA Umwelt GmbH, eingesetzt.

Die berechneten Pegelspitzen sind nachfolgend aufgeführt.

Tabelle 8 : Spitzenpegel und Spitzenwertbegrenzungen an Werktagen

Immissionspunkt	Spitzenpegel L_{max} [dB(A)] tags / nachts ¹	Spitzenwertbegrenzung $L_{max,zul}$ [dB(A)] tags / nachts
IP01–Zedernweg 5	75 / --	85 / 60
IP02–Zedernweg 3 (fikt. Aufp.)	80 / --	85 / 60
IP03–Zedernweg 1	81 / --	85 / 60
IP04–Ahornweg 40	75 / --	85 / 60
IP05–Ahornweg 8-16	83 / --	85 / 60
IP06–Lindenstraße 34	83 / --	85 / 60
IP07–Lindenstraße 36	80 / --	85 / 60

Damit werden die genannten Spitzenwertbegrenzungen während der Tageszeit unterschritten.

Während der Nachtzeit werden hier aufgrund des kontinuierlichen Betriebes der Kälteanlage keine immissionsrelevanten Pegelspitzen erwartet.

Weitere Kommentierungen vgl. Punkt 1 Zusammenfassung.

¹ Während der Nachtzeit findet hier i.d.R. keine Nutzung statt. Durch den kontinuierlichen Betrieb der Kälteanlage keine immissionsrelevanten Pegelspitzen erwartet.

7.4 Qualität der Ergebnisse

Als Eingangsparameter der Ausbreitungsberechnung wurden für die Lkw- und Transporter-Fahrbewegungen sowie für die Be- und Entladevorgänge gesicherte Daten aus Studien [7] verwendet. Die Prognoseansätze der Studien stellen keine Mittelwerte, sondern Maximalwerte der erhobenen Datenreihen dar, was eine Abschätzung zur sicheren Seite hin bedeutet.

Für die Kfz-Frequenteirung des Parkplatzes wurden die Angaben des Verkehrsgutachtens [11] die von einer mittleren Frequentierung beider Märkte ausgehen.

Die Rechenalgorithmen im EDV-Modell setzen voraus:

- reine Mitwindsituation,
- neben dem Abstand und Abschirmung (im Rahmen der Genauigkeit in [2]) bleiben weitere Dämpfungen (z.B. Bewuchs, Atmosphäre, max. Schallreflexion an Gebäuden, ...) unberücksichtigt. Aufgrund der Örtlichkeiten wurden Bodeneffekte berücksichtigt (siehe Ausführungen unter Pkt. 7.1.4)
- kontinuierlicher Emissionszustand ohne Berücksichtigung der eigentlich im Regelbetrieb vorhandenen lärmärmeren Zeiten sowie Pausen- und Stillstandszeiten. Dadurch werden die Schallimmissionen der Anlage zur sicheren Seite berechnet.

Zusammenfassend ist daher davon auszugehen, dass die ermittelten Beurteilungspegel bei den genannten Einwirkdauern der betrachteten Geräuschvorgänge im oberen Vertrauensbereich des Rechenmodells liegen und schätzen damit das Untersuchungsergebnis zu sicheren Seite hin ab.

Mathematische Aussagen zur statistischen Fehlerabschätzung:

Wird eine Standardabweichung σ mit symmetrischer Häufigkeitsverteilung um den Erwartungswert von max. $\sigma = \pm 2$ dB und einer statistischen Aussagesicherheit von 90% angesetzt, so errechnen sich nach [8] folgende Beurteilungspegelspannweiten für den ermittelten Beurteilungspegel am beurteilungskritischen Aufpunkt

$$\text{IP05 } L_{r, \text{Tag}} = 54,8 \pm 2,5 \text{ dB(A)}$$

$$\text{IP03 } L_{r, \text{Nacht}} = 35,24 \pm 2,2 \text{ dB(A)}$$

Bei einer rechts offenen Intervallart der Häufigkeitsverteilung, die aus der o.g. Vorgehensweise resultiert, beschränken sich die Varianzen auf die Subtraktionswerte.

Bericht-Nr.: 1143/2633 LL 55314236-0109

8 Schlusswort

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage.

Eine Vervielfältigung dieses Berichtes - auch auszugsweise - darf nur nach schriftlicher Genehmigung durch die DEKRA Umwelt GmbH erfolgen.

Bielefeld, 07.01.2009 /SR

DEKRA Umwelt GmbH
Umweltgutachterorganisation

Fachlich Verantwortlicher



Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Hermann

Projektleiter



The stamp is circular with a blue border. The text inside the stamp reads 'Meißeile für Umweltschutz' at the top, 'DEKRA' in the center, and 'Dipl.-Ing. (FH) Klaus Schäfer' at the bottom. A blue arrow points from the center towards the top right.

Dipl.-Ing. (FH) Klaus Schäfer