



SCHALLIMMISSIONSSCHUTZ
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ
BAUDYNAMIK & BAUPHYSIK
TECHNISCHE AKUSTIK

Messstelle zur Ermittlung der Emission
und Immission von Geräuschen und
Erschütterungen

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

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

E-Mail: info@fritz-ingenieure.de
www.fritz-ingenieure.de

Bericht Nr.: **10102-ABS-1**
Datum: **28.01.2010**

SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

Vorhaben:

Stadt Heidelberg, Bebauungsplan „Pfaffengrund –
Stadtwerke-Gelände an der Eppelheimer Straße“,
Neubau eines Gartenfachmarktes

Umfang:

Prüfung der Belange des Schallimmissionsschutzes
im Rahmen der Bauleitplanung

Auftraggeber:

Stadt Heidelberg
Palais Graimberg
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Sachbearbeiter:

Dipl.-Phys. Heike Kaiser
Dipl.-Ing. (FH) Katrin Endres

Umfang des Dokumentes

Textteil: 20 Seiten

Anhang 1: 1 Seite
Anhang 2: 7 Seiten
Anhang 3: 2 Seiten
Anhang 4: 1 Seite

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	4
2	Sachverhalt und Aufgabenstellung	4
3	Bearbeitungsgrundlagen	5
4	Beschreibung des Planvorhabens	7
5	Anforderungen an den Schallschutz	8
5.1	Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden	9
5.2	Kurzzeitige Geräuschspitzen	11
5.3	Verkehrsgeräusche	11
6	Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise	12
6.1	Emissionsermittlung	12
6.2	Schallausbreitung	12
6.3	Immissionsermittlung	13
6.4	Beurteilung der Immissionen	14
7	Untersuchungsergebnisse	15
7.1	Emissionen	15
7.1.1	Parkflächen	15
7.1.2	Andienung	16
7.2	Immissionen	18
7.2.1	Zusatzbelastung	18
7.2.2	Vorbelastung	19
7.2.3	Kurzzeitige Geräuschspitzen	19
7.2.4	Verkehrsgeräusche	20
8	Abschließende Bemerkungen	20

Anhänge

Anhang 1:	Übersichtslageplan
Anhang 2:	Emissionsermittlung
Anhang 3:	Ergebnistabellen
Anhang 4:	Schallimmissionsplan

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel außerhalb von Gebäuden gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm /3/	10
------------------	--	----

Abkürzungsverzeichnis

BauNVO	Baunutzungsverordnung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
dB(A)	Dezibel mit A-Bewertung
IP	Immissionspunkt
IRW	Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm [dB(A)]
MI	Mischgebiet
MK	Kerngebiet
L_r	Beurteilungspegel [dB(A)]
L_{WA}	Schallleistungspegel [dB(A)]
$L_{WA,r}$	bewerteter Schallleistungspegel [dB(A)]
$L_{WA, 1h}$	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel [dB(A)]
$L_{WA, max}$	Maximalpegel [dB(A)]
L_{WA}'	längenbezogener Schallleistungspegel [dB(A)/m]
L_{WA}''	flächenbezogener Schallleistungspegel [dB(A)/m ²]
N	Anzahl der Fahrzeuge pro Tag [Kfz/d]
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
WA	Allgemeines Wohngebiet

1 Zusammenfassung

Die schalltechnischen Untersuchungen zum Neubau eines Gartenfachmarktes im Rahmen der Bauleitplanung für das Stadtwerke-Gelände im Heidelberger Stadtteil Pfaffengrund haben zu den folgenden Ergebnissen geführt:

- Das Stadtwerke-Gelände soll neu überplant werden. Innerhalb des Geltungsbereiches ist auf einer als Sondergebiet nach **§ 11 BauNVO** auszuweisenden Teilfläche die Errichtung eines Gartenfachmarktes der Firma „Dehner“ vorgesehen.
- Unmittelbar an den geplanten Gartenfachmarkt grenzt das Gebäude Eppelheimer Straße 74 an, das sowohl gewerblich als auch zum Wohnen genutzt wird. Die Zusatzbelastung durch den Gartenfachmarkt beträgt an der maximal belasteten Westfassade im 1. Obergeschoss

$$L_r = 60,0 \text{ dB(A)}.$$

Der Immissionsrichtwert für Kerngebiete kann eingehalten werden.

- Für alle weiteren Immissionsorte werden Beurteilungspegel prognostiziert, die die jeweils zulässigen gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte deutlich unterschreiten. Die schalltechnischen Anforderungen sind somit an sämtlichen untersuchten Immissionsorten erfüllt.

2 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Die Stadt Heidelberg plant die Neustrukturierung des Stadtwerke-Geländes an der Eppelheimer Straße im Stadtteil Pfaffengrund. Der Bebauungsplan „Pfaffengrund – Stadtwerke-Gelände an der Eppelheimer Straße“ befindet sich derzeit in der Aufstellung.

Der östliche Teil des Geländes verbleibt in der Nutzung der Stadtwerke Heidelberg, der nördliche Teil soll als Gewerbegebiet festgesetzt werden. Im Südwesten ist die Ausweisung von Sondergebieten für großflächigen

Einzelhandel vorgesehen. Hier soll neben dem bereits bestehenden SB-Warenhaus ein Gartenfachmarkt der Kette „Dehner“ errichtet werden.

Aufgabenstellung der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist der Nachweis, dass die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz für den geplanten Gartenfachmarkt erfüllt sind. Gegenstand der durchgeführten detaillierten Schallimmissionsprognose ist somit die Prüfung, ob durch die Umsetzung des Planvorhabens schädliche Umwelteinwirkungen, insbesondere erhebliche Belästigungen durch Geräusche, zu erwarten sind. Sofern Hinweise auf Schallimmissionskonflikte erkennbar sind, sind Maßnahmen zur Konfliktlösung zu erarbeiten.

3 Bearbeitungsgrundlagen

Der durchgeführten schalltechnischen Untersuchung liegen die im Folgenden genannten Gesetze, Normen und Richtlinien, Studien und Planunterlagen zu Grunde:

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der aktuell gültigen Fassung
- /2/ Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO) in der aktuell gültigen Fassung
- /3/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, in Kraft seit 1. November 1998
- /4/ DIN ISO 9613-2, „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1997
- /5/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90, Ausgabe 1990, eingeführt durch das Allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 des Bundesministers für Verkehr, StB 11/14.86.22-01/25 Va 90

-
- /6/ „Parkplatzlärmstudie“:
Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, 2007
- /7/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Ausgabe 2005
- /8/ Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW – Merkblätter Nr. 25 vom Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Ausgabe August 2000
- /9/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Untersuchung des Rheinisch-Westfälischen Technischen Überwachungs-Vereines e.V. vom 16. Mai 1995 im Auftrag der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden
- /10/ Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, Heft 275, Hessische Landesanstalt für Umwelt, August 1999
- /11/ Stadt Heidelberg, Vorentwurf zum Bebauungsplan „Pfaffengrund – Stadtwerke-Gelände an der Eppelheimer Straße“, Stadtplanungsamt, Planungsstand November 2009
- /12/ Lageplanentwurf des geplanten „Dehner“-Gartenfachmarktes, thoma Architektur und Baumanagement, Diedorf, Stand Oktober 2009
- /13/ Informationen zu den geplanten Öffnungszeiten, Kundenzahlen, technischen Einrichtungen und Anlieferungen, Dehner GmbH & Co KG, Rain, Januar 2010
- /14/ Bebauungsplan „Pfaffengrund – Gesamtplan Pfaffengrund (nördlicher Teil“, rechtskräftig seit 9. August 2000, Stadt Heidelberg, www.heidelberg.de/stadtplan/
-

4 Beschreibung des Planvorhabens

Die Stadt Heidelberg plant die Neustrukturierung des Stadtwerke-Geländes an der Eppelheimer Straße im Stadtteil Pfaffengrund. Bisher besteht noch kein rechtskräftiger Bebauungsplan. Der Bebauungsplan „Pfaffengrund – Stadtwerke-Gelände an der Eppelheimer Straße“ befindet sich nun in der Aufstellung /11/.

Derzeit ist das Gelände durch gewerbliche Nutzungen und das Betriebsgelände der Stadtwerke geprägt. Der östliche Teil verbleibt in der Nutzung der Stadtwerke Heidelberg, der nördliche Teil soll als Gewerbegebiet festgesetzt werden. Im Südwesten ist die Ausweisung von Sondergebieten für großflächigen Einzelhandel vorgesehen. An der Eppelheimer Straße befindet sich ein SB-Warenhaus mit den zugehörigen Parkflächen.

Nordöstlich hiervon soll ein Gartenfachmarkt der Kette „Dehner“ einschließlich Parkflächen angesiedelt werden. Der südlich des Fachmarktgebäudes Kundenparkplatz wird über die Eppelheimer Straße erschlossen. Er umschließt das Flurstück 3426/7 mit dem vorhandenen Gebäude Eppelheimer Straße 74 im Osten, Norden und Westen. Südlich grenzt die Parkfläche direkt an die Eppelheimer Straße an. Die Ein- und Ausfahrten befinden sich östlich und westlich des vorhandenen Gebäudes /12/.

Der Gartenfachmarkt wird nur tagsüber zwischen 08.00 Uhr und 20.00 Uhr geöffnet sein. Für die erwarteten rund 820 Kunden täglich stehen 179 Stellplätze sowie insgesamt Boxen mit Einkaufswagen (Metall) zur Verfügung. Auch die Andienung findet ausschließlich tagsüber innerhalb der Öffnungszeiten statt. Sie erfolgt über eine Rampe im östlichen Bereich /13/.

Das bestehende 3-geschossige Gebäude Eppelheimer Straße 74 wird sowohl zum Wohnen als auch für gewerbliche Zwecke genutzt. Im Erdgeschoss befindet sich ein Gastronomiebetrieb, in den Obergeschossen neben Wohnungen auch eine Arztpraxis und ein Versicherungsbüro. Welche Art der baulichen Nutzung für diesen Teilbereich im Bebauungsplan festgesetzt werden soll, ist derzeit noch offen. Die südlich der Eppelheimer Straße angrenzende Wohnbebauung ist in Teilbereichen als Allgemeines Wohngebiet bzw. als Mischgebiet ausgewiesen /14/.

Im Übersichtslageplan in **Anhang 1** sind die örtlichen Gegebenheiten innerhalb des Plangebietes und im Umfeld dargestellt.

5 Anforderungen an den Schallschutz

Im Rahmen der städtebaulichen Planung sind unter anderem die Belange der Lärmvorsorge und Lärminderung abzuwägen. Voraussetzung hierfür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundsätze bei der Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen. Nachträglich lassen sich wirksame Schallschutzmaßnahmen vielfach nicht oder nur mit Schwierigkeiten und erheblichen Kosten durchführen.

Die hier geplanten Nutzungen stellen Anlagen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (**BImSchG**, /1/) bzw. der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (**TA Lärm**, /3/) dar. Da grundsätzlich die Immissionsrichtwerte der **TA Lärm** in baurechtlichen und immissionschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren sowie bei gegebenenfalls auftretenden Beschwerden von Anliegern anzuwenden sind, ist es zu empfehlen, die Belange des Schallschutzes bereits im Rahmen der Bauleitplanung auf Grundlage der **TA Lärm** zu beurteilen.

Diese räumt – im Gegensatz zu den sonst für den Schallschutz im Städtebau gültigen Regelwerken, wie zum Beispiel die **DIN 18005-1** – **nicht** die Möglichkeit einer **umfassenden Abwägung** der Belange des Schallschutzes ein. Auch eine Zurückstellung schalltechnischer Belange gegenüber anderen städtebaulichen Belangen sieht die **TA Lärm** nicht vor. Insbesondere aufgrund des Sachverhaltes, dass es sich im vorliegenden Fall um ein konkretes Bauvorhaben handelt, werden nachfolgend die für Anlagen gültigen Beurteilungsmaßstäbe herangezogen.

Die 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – **TA Lärm** /3/) dient zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche. Sie gilt für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des 2. Teils des **BImSchG** unterliegen.

Das Planvorhaben ist aus immissionsschutzrechtlicher Sicht als **nicht genehmigungsbedürftige Anlage** im Sinne der §§ 22 ff BImSchG einzu-stufen. Derartige Anlagen sind so zu betreiben, dass schädliche Umwelt-einwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik ver-meidbar sind (Vermeidungsgebot) und dass unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß zu beschränken sind (Mindest-maßgebot). Gemäß § 3 (1) und (2) BImSchG zählen zu schädlichen Um-welteinwirkungen auch Geräuschemissionen.

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

Zur Wahrung des Schallimmissionsschutzes im Umfeld von Anlagen ist sicherzustellen, dass die Summe aller Geräuscheinwirkungen (Gesamtbe-lastung) den gültigen Immissionsrichtwert nicht übersteigt. Der Beurteilungspegel der Gesamtbelastung L_G setzt sich gemäß Ziffer A.1.2 der **TA Lärm** zusammen aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung. Die Vorbelastung L_V ist gemäß **TA Lärm** definiert als die Belastung eines Or-tes mit Geräuschemissionen von allen auf einen Ort einwirkenden Anla-gen im Sinne des § 3 BImSchG ohne den Immissionsbeitrag der zu beur-teilenden Anlage selbst. Die Zusatzbelastung L_Z entspricht dem Immissi-onsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage hervorgerufen wird.

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

5.1 Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden

Die **TA Lärm** weist Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden und - soweit schutzwürdige Nutzungen mit der Anlage bau-lich verbunden sind - innerhalb von Gebäuden aus. Ferner sind Immissi-onsrichtwerte für seltene Ereignisse genannt und Vorgehensweisen zur

Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche sowie von Verkehrsräuschen definiert.

In **Tabelle 1** sind die Immissionsrichtwerte dokumentiert, die bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes einzuhalten sind. Bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, ist der Immissionsrichtwert auf den am stärksten betroffenen Rand der Fläche zu beziehen, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen errichtet werden dürfen.

Tabelle 1 Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel außerhalb von Gebäuden gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm /3/

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

Die Art der in **Tabelle 1** bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich gemäß Ziffer 6.6 der **TA Lärm** aus den Festsetzungen in Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen, sowie Gebiete und Einrichtungen für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Für Gebietsnutzungen der Zeilen 4 bis 6 der **Tabelle 1** sind gemäß **TA Lärm** Zuschläge bei der Ermittlung des Beurteilungspegels in den frühen Morgen- und späten Abendstunden zu erheben, um die erhöhte Störwirkung von Geräuschen zu berücksichtigen. Der Zuschlag beträgt 6 dB(A) und ist auf folgende Teilzeiten zu erheben:

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

5.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen

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

5.3 Verkehrsgeräusche

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

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

- 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 Verkehrslärmschutzverordnung (**16. BImSchV**) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Diese Regelung gilt jedoch nicht in Industrie- und Gewerbegebieten.

6 Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise

Im vorliegenden Fall handelt es sich um ein Bauvorhaben, bei dem eine typische Sondergebietsnutzung in der Nachbarschaft zu Gebäuden mit lärmempfindlicher Nutzung geplant wird. Schalltechnische Untersuchungen im Zusammenhang mit der städtebaulichen Planung oder zur Immissionsprognose bei geplanten Infrastrukturmaßnahmen und Anlagen erfolgen im Allgemeinen auf der Grundlage von Schallausbreitungsberechnungen. Im vorliegenden Fall werden die von den Betriebsanlagen im Plangebiet verursachten Immissionen untersucht.

6.1 Emissionsermittlung

Basierend auf den in Abschnitt 3 genannten Richtlinien und Literaturquellen werden die Emissionen der verschiedenen Teilquellen unter Berücksichtigung des vom Bauherrn zur Verfügung gestellten Betriebskonzeptes ermittelt. In der Regel wird hierbei zunächst aus dem energieäquivalenten Schalleistungspegel L_{WAeq} eines Einzelvorganges mit der Einwirkzeit t ein normierter, auf eine Stunde bezogener Schalleistungspegel $L_{WA,1h}$ bestimmt:

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

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

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

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

6.2 Schallausbreitung

Die Schallausbreitungsberechnungen werden für jede Quelle und in jedem Frequenzband nach DIN ISO 9613-2 /4/ durchgeführt:

$$L_m = L_{WA,1h} + D_C - A$$

mit

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

Dabei sind

- L_m Mittelungspegel (energieäquivalenter Dauerschallpegel), verursacht durch eine Quelle mit der Schallleistung $L_{WA,1h}$,
 $L_{WA,1h}$ auf eine Stunde normierter Schallleistungspegel,
 D_C Richtwirkungskorrektur („*correction*“), die beschreibt, wie der von einer Punktquelle erzeugte L_{Aeq} vom Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle abweicht. D_C entspricht der Summe der Richtwirkungsmaße D_I und D_Ω , das die Schallausbreitung in Raumwinkeln von weniger als 4π berücksichtigt. Bei einer in den Vollraum frei abstrahlenden Punktschallquelle ist $D_C = 0$ dB.
 A_{div} Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung („*diversion*“),
 A_{atm} Dämpfung aufgrund von Luftabsorption („*atmosphere*“),
 A_{gr} Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts („*ground*“, hier: Alternatives Verfahren gemäß Ziffer 7.3.2),
 A_{bar} Dämpfung aufgrund von Abschirmung („*barrier*“),
 A_{misc} Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte:
 Bewuchs A_{fol} , Industriegelände A_{site} oder bebautes Gelände A_{hous} .

Die Berechnungen erfolgen rechnergestützt anhand eines digitalen Schallquellen- und Ausbreitungsmodells, in dem neben den Schallquellen die schallimmissionstechnisch relevanten Umgebungsbedingungen lage- und höhenrichtig aufgenommen sind. Zur Berechnung wird das Programm SoundPLAN, Version 7 (Braunstein + Berndt GmbH, Backnang) eingesetzt.

6.3 Immissionsermittlung

Bei Geräuscheinwirkungen ist zwischen momentan auftretenden Schalldruckpegeln und Beurteilungspegeln zu unterscheiden. Ein Beurteilungspegel basiert auf dem energieäquivalenten Dauerschallpegel über die je-

weilige Beurteilungszeit (z. B. 16 Stunden am Tag) unter Einrechnung von Korrekturen zur Berücksichtigung der Störf Wirkung des Geräusches.

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

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

mit

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

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

6.4 Beurteilung der Immissionen

Die **Beurteilungspegel** werden zur vertikalen Differenzierung der Einwirkungen geschossweise für jeden Immissionsort ermittelt. Die Dokumentation der Ergebnisse erfolgt getrennt für den Tag und die Nacht in tabellarischer Form in **Anhang 3**. Die abschließende Bewertung, ob sich durch den Betrieb der Anlagen ein schalltechnisches Konfliktpotential ergeben

kann, wird durch den Vergleich der Beurteilungspegel mit den jeweils anzuwendenden Immissionsrichtwerten gemäß **TA-Lärm /3/** vorgenommen.

In **Anhang 3** werden des Weiteren die Maximalpegel bei kurzzeitig auftretenden Geräuschspitzen dokumentiert und mit den Anforderungen der **TA-Lärm /3/** verglichen. In **Anhang 4** findet sich ergänzend eine flächendeckende Berechnung der zu erwartenden Beurteilungspegel in Form eines Schallimmissionsplanes.

7 Untersuchungsergebnisse

7.1 Emissionen

7.1.1 Parkflächen

Grundlage für die Ermittlung der durch den Kundenverkehr hervorgerufenen Geräuschemissionen bildet die prognostizierte tägliche Kundenanzahl von ca. **820 Personen**. Der Kundenparkplatz mit ca. **179 Stellplätzen** liegt südlich des geplanten Gartenfachmarktes. Er wird über die Eppelheimer Straße erschlossen und ausschließlich während der Öffnungszeiten zwischen 08.00 Uhr und 20.00 Uhr genutzt. Die Fahrgassen werden asphaltiert.

Erfahrungswerten zufolge ist davon auszugehen, dass die nahe am Eingangsbereich des Marktes gelegenen Stellplätze stärker frequentiert werden als die weiter entfernten Stellplätze. Daher wurde der gesamte Parkplatz in unterschiedlich stark frequentierte Teilflächen unterteilt. Diese emittieren gemäß **Anhang 2.1** je nach Stellplatzanteil

$$L_{WA} = 84,4 \dots 94,5 \text{ dB(A)}.$$

Der Parkplatz verfügt über zwei Ein-/Ausfahrten in südlicher Richtung zur Eppelheimer Straße, die sich jeweils östlich und westlich des Gebäudes Eppelheimer Straße 74 befinden. Beide Zufahrten bis zur jeweiligen werden als Linienschallquellen im Modell berücksichtigt. Gemäß **RLS-90 /5/** beträgt die längenbezogene Schalleistung je Pkw und Stunde bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h

$$L_{WA}' = 48 \text{ dB(A)/m.}$$

Dementsprechend emittiert die westliche Zufahrt, die zum zentralen Bereich der Parkfläche führt, einen Schalleistungspegel von

$$L_{WA_r}' = 67,2 \text{ dB(A)/m.}$$

Die östliche Zufahrt, die voraussichtlich weniger befahren wird, da ein Mehrweg in Kauf genommen werden müsste, emittiert dagegen nur

$$L_{WA_r}' = 65,3 \text{ dB(A)/m.}$$

Auf dem Parkplatz sind vier Einkaufswagensammelboxen geplant. Die beim Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen entstehenden Emissionen wurden in der Berechnung berücksichtigt. Gemäß /7/ ist für Einkaufswagen mit Metallkörben ein Schalleistungsmittelungspegel von

$$L_{WAT,1h} = 72,0 \text{ dB}$$

Zu berücksichtigen. Zur Überprüfung des Kriteriums für Spitzenpegel ist ein Maximalpegel für das Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen von

$$L_{WA, \max} = 106,0 \text{ dB(A)}$$

in die Berechnung eingeflossen. Die Ermittlung der Emissionen ist in **Anhang 2.3** dargestellt.

7.1.2 Andienung

Der Markt wird mit großen Lkw (40 t) beliefert. Die Andienung erfolgt zweimal täglich innerhalb der Öffnungszeiten /13/. Gemäß /7/ werden größere Lkw mit einem Schalleistungspegel von

$$L_{WA, 1h}' = 63 \text{ dB(A)/m.}$$

für den Fahrbetrieb auf dem Gelände berücksichtigt. Je Frequentierung ergibt sich für die andienenden Lkw ein bewerteter längenbezogener Schalleistungspegel

$$L_{WA_r}' = 55,2 \text{ dB(A)/m.}$$

Die Berechnung der Fahrgeräusche auf internen Verkehrswegen ist in **Anhang 2.2.1** dokumentiert.

Die Geräusche durch Be- und Entladetätigkeiten der Lkw werden als Flächenschallquellen im Modell erfasst. Dabei wird davon ausgegangen, dass je Lkw im Mittel 15 Paletten sowie 15 Rollcontainer be- bzw. entladen werden. Die Schalleistung setzt sich gemäß **Anhang 2.2.2** aus Rollgeräuschen sowie aus Geräuschen durch das Überfahren der Laderampe mit insgesamt

$$L_{WA} = 100,6 \text{ dB(A)}$$

zusammen.

Im Zusammenhang mit den Lkw-Andienungsverkehren treten zudem Geräuschimmissionen durch Rangiervorgänge zur Ladebühne auf. Das Rangieren der Lkw verursacht mitunter erhebliche Geräuschbelästigungen. Der Summenpegel setzt sich aus mehreren Einzelgeräuschen zusammen. Da jedoch nicht vorhersehbar ist, wann und an welcher Stelle diese Geräusche auftreten, wie z. B. das Entlüften der Bremsen, müssen die Geräusche auf den gesamten Rangierbereich verteilt werden. Für einen Vorgang pro Stunde ergibt sich gemäß **Anhang 2.2.3** ein zeitlich gemittelter Summenpegel

$$L_{WA,r} = 86,4 \text{ dB(A)}.$$

Zur Überprüfung des Kriteriums für Spitzenpegel wird für das Entlüften der Lkw-Bremsen ein Maximalpegel von

$$L_{WA, \max} = 108,0 \text{ dB(A)}$$

unterstellt. Die Ermittlung der Emissionen ist in **Anhang 2.2** dargestellt.

Haustechnischen Anlagen wie zum Beispiel Kühlaggregate, die nach außen Schall abstrahlen, sind am Gartenfachmarkt nicht vorgesehen.

7.2 Immissionen

7.2.1 Zusatzbelastung

Die Geräuschbelastung in der Umgebung des geplanten Fachmarktzentrums wird anhand von Einzelpunktberechnungen ermittelt. In **Anhang 1** ist die Lage der Immissionsorte an den nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen sowie die Lage der Schallquellen zu erkennen.

In **Anhang 3** sind die Beurteilungspegel und die Maximalpegel beim Betrieb des Fachmarktzentrums tabellarisch ausgewiesen. Hierbei zeigt sich, dass das Gebäude Eppelheimer Straße 74 (**IP 1** bis **IP 3**) den aus schalltechnischer Sicht ungünstigsten Immissionspunkt darstellt. Alle weiteren Immissionsorte befinden sich nicht in exponierter Lage.

Zur Beurteilung des Gebäudes Eppelheimer Straße 74 wurde der Immissionsrichtwert für **Kerngebiete** mit

$$\text{IRW} = 60 \text{ dB(A)}$$

während des Tagzeitraumes herangezogen. Dies ist naheliegend, da es sich um eine typische Mischung verschiedener Nutzungen handelt, die allesamt über /2/ abgedeckt werden. Im Falle einer Ausweisung als Sondergebiet gemäß § 11 BauNVO führt dies letztendlich zum selben Ergebnis, da die Einstufung dann entsprechend der tatsächlich vorhandenen Schutzbedürftigkeit erfolgen muss (vgl. **Tabelle 1**).

Eine Beurteilung des Nachtzeitraumes ist nicht erforderlich, da sich die Betriebszeiten des geplanten Gertenfachmarktes ausschließlich auf den Tagzeitraum beschränken.

Der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung erreicht am Gebäude Eppelheimer Straße 74 an der westlichen Gebäudefassade (**IP 1**) maximal

$$L_r = 60,0 \text{ dB(A)}$$

tags. Der oben genannte Immissionsrichtwert für Nutzungen in Kerngebieten wird somit nicht überschritten.

An den südlich der Eppelheimer Straße gelegenen Wohngebäuden werden maximale Beurteilungspegel

$$L_r = 48,2 \text{ dB(A)}$$

prognostiziert (Kuckucksweg 2, **IP 6, MI**). Unabhängig davon, ob es sich bei den konkret betrachteten Objekten um Gebäude im Misch- oder im Allgemeinen Wohngebiet handelt, kann der Immissionsrichtwert für Allgemeine Wohngebiete

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

dort überall deutlich, das heißt um mehr als 6 dB(A) unterschritten werden.

Eine tabellarische Zusammenstellung ist **Anhang 3** zu entnehmen, in **Anhang 4** ist die Schallausbreitung graphisch dargestellt.

7.2.2 Vorbelastung

Es ist davon auszugehen, dass die Vorbelastung durch andere Anlagen an dem Gebäude Eppelheimer Straße 74 die Zusatzbelastung durch den geplanten Gartenfachmarkt deutlich, das heißt um mindestens **6 dB(A)** unterschreitet. Das Objekt befindet sich im unmittelbaren Einwirkungsbereich des Gartenfachmarktes, während das SB-Warenhaus mit ähnlichem Betriebsszenario hingegen in einer deutlich größeren Entfernung zum betrachteten Gebäude liegt. Insofern ist davon auszugehen, dass das SB-Warenhaus entsprechend geringere Immissionsanteile an dem betroffenen Gebäude hervorruft.

Da der Immissionsrichtwert für die Nutzungen südlich der Eppelheimer Straße deutlich unterschritten wird, ist eine gesonderte Betrachtung der Vorbelastung auch dort nicht erforderlich.

7.2.3 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Ebenfalls in **Anhang 3** dokumentiert sind die Spitzenpegel, die an den einzelnen Immissionsorten durch kurzzeitige Geräuschspitzen hervorgerufen werden können. Auch hier sind keine Konflikte zu verzeichnen.

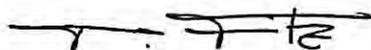
7.2.4 Verkehrsgeräusche

Der durch den geplanten Gartenfachmarkt induzierte An- und Abfahrtverkehr im öffentlichen Verkehrsraum wird nicht zu einer relevanten Erhöhung der Verkehrsgeräusche für die umliegenden schutzwürdigen Nutzungen führen. Eine Verkehrsmenge von maximal 820 Pkw (entsprechend der prognostizierten Kundenzahl) wird dem derzeitigen Verkehrsaufkommen entlang der Eppelheimer Straße, insbesondere aber auch den durch das unmittelbar angrenzende SB-Warenhaus induzierten Verkehrsströmen in jedem Fall untergeordnet sein. Eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr findet bereits unmittelbar nach der Ausfahrt vom Gelände des Gartenfachmarktes statt.

8 Abschließende Bemerkungen

Die schalltechnischen Untersuchungen haben ergeben, dass die Anforderungen zum Schallimmissionsschutz eingehalten sind. Dabei wurde im Sinne einer oberen Abschätzung davon ausgegangen, dass das im unmittelbaren Einwirkungsbereich des Gartenfachmarktes gelegene Gebäude Eppelheimer Straße 74 entsprechend der derzeit tatsächlich vorhandenen Nutzung als Kerngebiet einzustufen ist. Im Falle einer Ausweisung als Gewerbegebiet können die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz mit Abstand eingehalten werden.

Die Sicherheit der Prognoseberechnungen beläuft sich auf ± 3 dB(A) unter Berücksichtigung der Genauigkeitsangabe gemäß Kapitel 9, DIN ISO 9613-2 /4/.



Dipl.-Phys. Peter Fritz



Dipl.-Ing. (FH) Katrin Endres

ANHANG



- Parkplatz
- Flächenschallquelle
- Linienschallquelle
- Einkaufswagen-Sammelbox
- Gebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort
- Sondernutzungsgebiet (Einkaufszentren)
- Kerngebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete

FRITZ GmbH
BERATENDE INGENIEURE VBI

Fehlheimer Straße 24
64683 Einhausen
Telefon (06251) 96 46-0
Fax (06251) 96 46-46

Projekt 10102 - Schalltechnische Untersuchung

Stadt Heidelberg
**Bebauungsplan Pfaffengrund
Gartenfachmarkt" Dehner"**

- ÜBERSICHTSLAGEPLAN -

Darstellung der relevanten Lärmquellen sowie
der angrenzenden Bebauung

Anhang 1

10102: Heidelberg - Gartenfachmarkt "Dehner"
Schalleistungspegel von Parkplätzen
gemäß Parkplatzlärmsstudie 2007



X:\Projekte\2010\10102-ABS-Stadt Heidelberg-Gartenfachmarkt BPlan Pfaffengrund - Stadtwärkegelände\C-Bearbeitung\BayPLS-2007-Stellplätze_neu.xls\Teilstück3

Parkfläche	Heidelberg, Gartenfachmarkt "Dehner"	
	Teilstück 1: Nähe Eingang	
Fahrbahnoberfläche	asphaltierte Fahrgassen	
Stellplatzzahl	B	98 Stpl
Beurteilungszeit	Tagzeitraum (06.00 bis 22.00 Uhr)	12 h
Fahrbewegungen	während der Beurteilungszeit	1093 Fahrten
Bewegungshäufigkeit pro Einheit der Bezugsgröße und Stunde	N	0,93 / Stpl h
Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde auf einem P+R-Parkplatz	L _{W0}	63 dB(A)
Zuschlag für die Parkplatzart	K _{PA}	3 dB(A)
Zuschlag für die Impulshaltigkeit	K _I	4 dB(A)
Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs	K _D	4,9 dB(A)
	$K_D = \begin{cases} 2,5 \log (f B - 9) & \text{für } f B > 10 \text{ Stellplätze} \\ 0 & \text{für } f B \leq 10 \text{ Stellplätze} \end{cases}$	
Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen	K _{StrO}	0 dB(A)
Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschl. Durchfahrtanteil, zusammengefasstes Verfahren)	L _W	94,5 dB(A)
	$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \log (B N)$	

Schalleistungspegel von Parkplätzen gemäß Parkplatzlärmstudie 2007



X:\Projekte\2010\10102-ABS-Stadt Heidelberg-Gartenfachmarkt BPlan Pfaffengrund - Stadtweregelände\C-Bearbeitung\BayPLS-2007-Stellplätze_neu.xls\Teilstück3

Parkfläche	Heidelberg, Gartenfachmarkt "Dehner" Teilstück 2: Parkplatz Nordwest		
Fahrbahnoberfläche	asphaltierte Fahrgassen		
Stellplatzzahl	B	60 Stpl	
Beurteilungszeit	lauteste Nachtstunde		12 h
Fahrbewegungen	während der Beurteilungszeit		410 Fahrten
Bewegungshäufigkeit pro Einheit der Bezugsgröße und Stunde	N	0,57 / Stpl h	
Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde auf einem P+R-Parkplatz	L _{W0}	63 dB(A)	
Zuschlag für die Parkplatzart	K _{PA}	3 dB(A)	
Zuschlag für die Impulshaltigkeit	K _I	4 dB(A)	
Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs	K _D	4,3 dB(A)	
	$K_D =$	$2,5 \log (f B - 9)$	für $f B > 10$ Stellplätze
		0	für $f B \leq 10$ Stellplätze
Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen	K _{Stro}	0 dB(A)	
Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschl. Durchfahranteil, zusammengefasstes Verfahren)	L _W	89,6 dB(A)	
	$L_W =$	$L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \log (B N)$	

Schalleistungspegel von Parkplätzen gemäß Parkplatzlärmsstudie 2007

FRITZ GmbH
BERATENDE INGENIEURE VBI

X:\Projekte\2010\10102-ABS-Stadt Heidelberg-Gartenfachmarkt BPlan Pfaffengrund - Stadlwerkegelände\IC-Bearbeitung\BayPLS-2007-Stellplätze_neu.xls\Teilstück3

Parkfläche	Heidelberg, Gartenfachmarkt "Dehner" Teilstück 3: Parkplatz Ost	
Fahrbahnoberfläche	asphaltierte Fahrgassen	
Stellplatzzahl	B	21 Stpl
Beurteilungszeit	lauteste Nachtstunde	12 h
Fahrbewegungen	während der Beurteilungszeit	137 Fahrten
Bewegungshäufigkeit pro Einheit der Bezugsgröße und Stunde	N	0,54 / Stpl h
Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde auf einem P+R-Parkplatz	L _{W0}	63 dB(A)
Zuschlag für die Parkplatzart	K _{PA}	3 dB(A)
Zuschlag für die Impulshaltigkeit	K _I	4 dB(A)
Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs	K _D	2,7 dB(A)
	$K_D = \begin{cases} 2,5 \log (f B - 9) & \text{für } f B > 10 \text{ Stellplätze} \\ 0 & \text{für } f B \leq 10 \text{ Stellplätze} \end{cases}$	
Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen	K _{Str0}	0 dB(A)
Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschl. Durchfahranteil, zusammengefasstes Verfahren)	L _W	83,3 dB(A)
	$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Str0} + 10 \log (B N)$	

10102: Heidelberg - Gartenfachmarkt "Dehner" Schallemissionen durch Fahrgeräusche auf internen Verkehrswegen



X:\Projekte\2010\10102-ABS-Stadt Heidelberg-Gartenfachmarkt BPlan Pfaffengrund - Stadtwerkgeleände\C-Bearbeitung\LKW_Andienung_neu.xls|Einkaufswagen

Fahrgeräusche	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	N [St./d]	n [St./h]	$L_{WA,r}$ [dB(A)]
tags 08:00 Uhr - 20:00 Uhr				
LKW Andienung 2 x täglich	63	2	0,17	55,2
PKW Ein- und Ausfahrt West	48	1000	83,33	67,2
PKW Ein- und Ausfahrt Ost	48	640	53,33	65,3
Maximale Schalleistung während des Vorgangs:		$L_{WA,max} =$	108 dB(A)	

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

Es bedeuten:

$L_{WA,1h}$ = zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Kfz pro Stunde und 1 m Wegelement in dB(A):

$L_{WA,1h} = 65$ gemäß Heft 3 "Umwelt und Geologie - Lärmschutz in Hessen"
des Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie

N = Anzahl der Kfz in der jeweiligen Beurteilungszeit

n = Anzahl der Kfz je Stunde Betriebszeit der Anlage in der jeweiligen Beurteilungszeit

$L_{WA,r}$ = bewertete längenbezogene Schalleistung je Stunde Betriebszeit

ANHANG 2.2.1

**10102: Heidelberg - Gartenfachmarkt "Dehner"
Schallemissionen durch LKW - Fahrgeräusche
auf internen Verkehrswegen**



X:\Projekte2\2010\10102-ABS-Stadt Heidelberg-Gartenfachmarkt BPlan Pfaffengrund - StadtwerkeGelände\C-Bearbeitung\LKW_Andienung_neu.xls|Einkaufswagen

Be- und Entladung	$L_{WAT,1h}$ [dB(A)]	n [Stck.]	T_r [h]	$L_{WA,r}$ [dB(A)]
Andienungshof -gesamt 1 LKW -Entladung über Außenrampe				
Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88	15	1	99,8
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladeboardwand	78	15	1	89,8
Rollgeräusche, Wagenboden	75	30	1	89,8
Summenschalleistungspegel				$L_{WA,r} = 100,6$
Maximale Schalleistung beim Entlüften der Lkw-Bremsen:				$L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)}$
$L_{WA,r} = L_{WAT,1h} + 10 \lg(n) - 10 \lg(T_r/1h)$				

Es bedeuten

$L_{WAT,1h}$ = zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde
 n = Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit T_r
 T_r = Beurteilungszeit in h

Vorgang	$L_{WA,1h}$ bei der Be- und Entladung	
	Außenrampe	Innenrampe
Palettenhubwagen über Überladebrücke	85	80
Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88	-
Rollcontainer über Überladebrücke	-	64
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladeboardwand	78	-
Kleinstapler über Überladebrücke	75	70
Rollgeräusche, Wagenboden	75	75

**10102: Heidelberg - Gartenfachmarkt "Dehner"
Schallemissionen durch LKW - Fahrgeräusche
auf internen Verkehrswegen**



X:\Projekte2\2010\10102-ABS-Stadt Heidelberg-Gartenfachmarkt BPlan Pfaffengrund - Stadtwerkelände\IC-Bearbeitung\LKW_Andienung_neu.xls|Einkaufswagen

Einzelgeräusch bei Rangiervorgängen	L_{WA} [dB(A)]	T [sec]	T_r [h]	$L_{WA,r}$ [dB(A)]
Rangieren	99	60	1	81,2
Motorleerlauf	94	60	1	76,2
Türenschiagen	100	10	1	74,4
Motor anlassen	100	5	1	71,4
Bremsen entlüften (= Maximalschalleistung dieses Vorg:	108	5	1	79,4
Kühlaggregate mit Antrieb über Fahrmotor	98	60	1	80,2
Kühlaggregate mit Netzbetrieb	85	300	1	74,2
Summenpegel 1 Vorgang in 1 Stunde:			$L_{WA,r} =$	86,4
und für n Vorgänge (bezogen auf 1 Stunde):				
LKW Andienung 2 x täglich	n [St.] = 0,17		$L_{WA,r} =$	78,6

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

Es bedeuten:

- L_{WA} = Schalleistungspegel des Einzelvorganges
- $L_{WA,r}$ = zeitlich gemittelter Schalleistungspegel
- T = Einwirkzeit in sec
- T_r = Beurteilungszeit in h

10102: Heidelberg - Gartenfachmarkt "Dehner" Schallemissionen durch Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen



X:\Projekte2\2010\10102-ABS-Stadt Heidelberg-Gartenfachmarkt BPlan Pfaffengrund - Stadtwirkegelände\c-Bearbeitung\LKW_Andienung_neu.xls\Einkaufswagen

Bezeichnung	$L_{WAT,1h}$ [dB(A)]	n [Stck./d]	T_r [h]	$L_{WA,r,i}$ [dB(A)]
je Einkaufswagen-Sammelbox (4 Boxen auf Parkplatz)				
Einkaufswagen - Metallkorb	72	410	12	87,3
Summenschalleistungspegel			$L_{WA,r} =$	87,3
$L_{WA,r} = L_{WAT,1h} + 10 \lg(n) - 10 \lg(T_r/1h)$				

Maximaler Schalleistungspegel:

$L_{WA,max} =$ **106 dB(A)**

Es bedeuten

$L_{WAT,1h}$ = zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde

n = Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit T_r

T_r = Beurteilungszeit in h

10102: Stadt Heidelberg - Bebauungsplan Pfaffengrund
Gartenfachmarkt "Dehner"
Einzelpunktberechnung

FRITZ GmbH
 BERATENDE INGENIEURE VBI

Legende

IO Nr.		Nummer des Immissionsorts
Name		Name des Immissionsorts
HR		Himmelsrichtung der untersuchten Gebäudefassade
Nutz.		Gebietsnutzung
Stockwerk		untersuchte Geschossebene
IRW tags	dB(A)	Immissionsrichtwert tags (06.00-22.00 Uhr) gemäß TA-Lärm
Lr tags	dB(A)	Beurteilungspegel tags (06.00-22.00 Uhr) gemäß TA-Lärm
dLr tags	dB(A)	Immissionsrichtwertüberschreitung tags (06.00-22.00 Uhr) gemäß TA-Lärm
IRW,max tags	dB(A)	Immissionsrichtwert Maximalpegel tags (06.00-22.00 Uhr) gemäß TA-Lärm
L,max tags	dB(A)	Maximalpegel tags (06.00-22.00 Uhr) gemäß TA-Lärm
dL,max tags	dB(A)	Immissionsrichtwertüberschreitung tags (06.00-22.00 Uhr) gemäß TA-Lärm

10102: Stadt Heidelberg - Bebauungsplan Pfaffengrund
Gartenfachmarkt "Dehner"
Einzelpunktberechnung
FRITZ GmbH
 BERATENDE INGENIEURE VBI

IO Nr.	Name	HR	Nutz.	Stockwerk	IRW tags dB(A)	Lr tags dB(A)	dLr tags dB(A)	IRW,max tags dB(A)	L,max tags dB(A)	dL,max tags dB(A)
1	Eppelheimer Straße 74	W	MK	EG	60	60,0	—	90	76,5	—
1	Eppelheimer Straße 74	W	MK	1. OG	60	60,0	—	90	75,9	—
1	Eppelheimer Straße 74	W	MK	2. OG	60	59,6	—	90	75,1	—
2	Eppelheimer Straße 74	N	MK	1. OG	60	51,9	—	90	83,6	—
2	Eppelheimer Straße 74	N	MK	2. OG	60	55,3	—	90	85,2	—
3	Eppelheimer Straße 74	O	MK	EG	60	48,6	—	90	86,8	—
3	Eppelheimer Straße 74	O	MK	1. OG	60	49,3	—	90	87,5	—
3	Eppelheimer Straße 74	O	MK	2. OG	60	49,3	—	90	87,5	—
4	Eppelheimer Straße 81	N	MI	EG	60	44,3	—	90	58,7	—
4	Eppelheimer Straße 81	N	MI	1. OG	60	45,3	—	90	65,1	—
5	Eppelheimer Straße 77	NW	MI	EG	60	47,0	—	90	67,0	—
6	Kuckucksweg 2	NW	MI	EG	60	47,2	—	90	67,8	—
6	Kuckucksweg 2	NW	MI	1. OG	60	48,2	—	90	67,4	—
7	Kuckucksweg 2	NO	MI	EG	60	46,8	—	90	66,7	—
7	Kuckucksweg 2	NO	MI	1. OG	60	47,8	—	90	67,6	—
8	Kuckucksweg 4	NO	MI	EG	60	46,0	—	90	66,8	—
8	Kuckucksweg 4	NO	MI	1. OG	60	47,0	—	90	67,7	—
9	Schräger Weg 22	NW	WA	EG	55	44,2	—	85	55,1	—
9	Schräger Weg 22	NW	WA	1. OG	55	45,3	—	85	58,2	—
10	Schräger Weg 8	NW	WA	EG	55	43,6	—	85	57,8	—
10	Schräger Weg 8	NW	WA	1. OG	55	44,6	—	85	62,9	—
11	Pfaffengrundstraße 2	W	WA	EG	55	45,5	—	85	80,7	—
11	Pfaffengrundstraße 2	W	WA	1. OG	55	46,7	—	85	82,6	—
12	Pfaffengrundstraße 2	N	WA	EG	55	44,7	—	85	78,4	—
12	Pfaffengrundstraße 2	N	WA	1. OG	55	45,7	—	85	80,3	—
13	Eppelheimer Straße 71	W	WA	EG	55	43,4	—	85	78,8	—
13	Eppelheimer Straße 71	W	WA	1. OG	55	44,6	—	85	80,7	—
14	Eppelheimer Straße 71	N	WA	EG	55	42,1	—	85	77,7	—
14	Eppelheimer Straße 71	N	WA	1. OG	55	43,3	—	85	79,5	—

 FRITZ GmbH Beratende Ingenieure VBI -
 Fehlheimer Straße 24 - 64683 Einhausen
 Tel. (06251) 96 46-0 - Fax (06251) 96 46-46

Anhang 3



Beurteilungspegel
für den Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

- < 45 dB(A); IRW Kurzgebiete eingehalten
- < 50 dB(A); IRW reine Wohngebiet eingehalten
- < 55 dB(A); IRW allgemeine Wohngebiete eingehalten
- < 60 dB(A); IRW Kern-, Mischgebiete eingehalten
- < 65 dB(A); IRW Gewerbegebiete eingehalten
- < 70 dB(A); IRW Industriegebiete eingehalten
- >= 70

FRITZ GmbH
BERATENDE INGENIEURE VBI

Fehlheimer Straße 24
64683 Einhausen
Telefon (06251) 96 46-0
Fax (06251) 96 46-46

Projekt 10102 - Schalltechnische Untersuchung

Stadt Heidelberg

**Bebauungsplan Pfaffengrund
Gartenfachmarkt" Dehner"**

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Rasterlärmkarte: 6.00 m über Gelände