

Richard Möbus
Sachverständiger für Schallschutz
Dipl.- Ing. Physik. Technik

Lessingstraße 17 A
65189 Wiesbaden
Telefon 0611/505 85 28
Telefax 0611/505 85 30
moebus@der-akustiker.de

GUTACHTEN 1793 g G / 09

Vorhabenbezogener Bebauungsplan

„Gutshof - Laubenheimer Höhe (L68)“ Mainz

Ermittlung und Beurteilung der

Schalleinwirkungen in der Nachbarschaft

Auftraggeber:

Christian Barth
Karl-Weiser-Straße 1
55131 Mainz

Planer:

Jestaedt + Partner
Büro für Raum- und Umweltplanung
Hans-Böckler-Straße 87
55128 Mainz

Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung	1
2. Bearbeitungsgrundlagen	1
3. Anforderungen an die Schalleinwirkungen	3
4. Annahmen für die Berechnungen	4
4.1 Annahmen für die Berechnung der Schallemissionen der Betriebsgebäude	4
4.2 Annahmen für die Berechnung der Schallemissionen der bewirtschafteten Freiflächen	5
4.3 Annahmen für die Berechnung der Schallemissionen des Parkplatzes	6
5. Berechnung der Schallemissionen	7
5.1 Berechnungsverfahren für die Schallemissionen des Betriebsgebäudes	7
5.2 Berechnung der Schallemissionen des Betriebsgebäudes	11
5.3 Berechnungsverfahren für die Schallemissionen der bewirtschafteten Freifläche	15
5.4 Berechnung der Schallemissionen in der bewirtschafteten Freifläche	17
5.5 Berechnungsverfahren für die Schallemissionen des Parkplatzes	20
5.6 Berechnung der Schallemissionen des Parkplatzes	22
6. Berechnungsverfahren für die Schallimmissionen	23
7. Berechnungsergebnisse und Beurteilung der Schallimmissionen	24
8. Ermittlung der Schallemissionen und -immissionen des betrieblichen Fahrzeugverkehrs auf öffentlichen Straßen	26
8.1 Berechnungsverfahren für die Schallemissionen und -immissionen auf öffentlichen Straßen	27
8.2 Berechnen der Schallemissionen auf öffentlichen Straßen	28
8.3 Ermittlung der Schallimmissionen durch den betrieblichen Fahrzeugverkehr auf öffentlichen Straßen	29
8.4 Berechnungsergebnisse und Beurteilung für die Schalleinwirkungen des betrieblichen Fahrzeugverkehrs auf öffentlichen Straßen	29
9. Zusammenfassung	31

1. Situation und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber beabsichtigt auf der Fläche des bestehenden Reiterhofs in Mainz-Laubenheim, Flur 3, Flurstück 63, einen Gastronomiebetrieb zu errichten und zu betreiben.

Im Rahmen der Erstellung des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Gutshof - Laubenheimer Höhe (L68)“ soll der Nachweis erbracht werden, dass durch die Gesamtschalleinwirkungen des Betriebs einschließlich der bewirtschafteten Freiflächen und des Parkplatzes an den nächstgelegenen Wohngebäuden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden.

Die nächsten Wohngebäude außerhalb des Reiterhofs befinden sich etwa 300 m östlich in der Ortslage Laubenheims.

Die räumliche Situation ist im Lageplan in der Anlage 1 dargestellt.

Im vorliegenden Gutachten wurden nun auch Musikdarbietungen im Freien westlich des Hauptgebäudes mit berücksichtigt und die Anzahl der Gäste in der bewirtschafteten Freifläche erhöht.

2. Bearbeitungsgrundlagen

Zur Erarbeitung dieses Gutachtens wurden folgende Informationen berücksichtigt:

- Vorhabenbeschreibung „Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Gutshof - Laubenheimer Höhe (L68)“ erstellt von Jestaedt + Partner Büro für Raum- und Umweltplanung in Mainz, Projekt-Nr. 124 09, Datum 12.02.2010, im PDF-Datenformat
- Plansatz zum Bauantrag als Vorabzug „Neubau Reiterhof auf der Laubenheimer Höhe“ im PDF-Datenformat im Maßstab 1:100, Plandatum 23.02.2010, Planverfasser Architekten Mann + Schneberger in Mainz, bestehend aus den folgenden Teilplänen:
 - Grundriss Erdgeschoss, Grundriss Obergeschoss
 - Querschnitte, Queransichten
 - Längsansicht, Längsschnitt

- Plan „Gutshof Laubenheimer Höhe (L68), Ansicht Reithalle und Stallungen“ im PDF-Datenformat im Maßstab 1:200, Plandatum 02.02.2010, gezeichnet durch E. Selig in Poppenhausen
- Plan „Gutshof Laubenheimer Höhe (L68), Ansicht Reithalle und Stallungen“ im PDF-Datenformat im Maßstab 1:200, Plandatum 02.02.2010, gezeichnet durch E. Selig in Poppenhausen
- Plan „Bvh.: Grundriss“ im PDF-Datenformat im Maßstab 1:100, Plandatum 25.01.2010, Entwurf Fa. Römmelt
- Baubeschreibung „Reiterhof und Ausflugs-gastronomie Laubenheimer Höhe“, erstellt durch den Auftraggeber am 17.11.2009
- Amtlicher Auszug aus der Stadtgrundkarte der Stadt Mainz, Antrag-Nr. L 248/2009, Gemarkung Laubenheim, Flur 3, erstellt vom Bauamt der Stadt, ergänzt mit der Darstellung des Reiterhofs und der geplanten Gebäude für die Gastronomie im PDF-Datenformat im Maßstab 1:1000, Plandatum 30.04.2009
- Angaben des Stadtplanungsamts der Stadt Mainz zur Gebietsausweisung nach der Baunutzungsverordnung (BauNVO) der nächsten Wohngebäude in der Ortslage Laubenheims vom 08.12.2009
- Angaben des Auftraggebers zur künftigen Nutzung des Gastronomiebetriebs vom 17.11.2009, ergänzt am 01.07.2010 und am 03.08.2010

Die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt auf der Grundlage folgender Verordnungen, Normen und Richtlinien:

- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.08.1998
- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV) vom 21.06.1990
- DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“ Ausgabe Oktober 1999
- DIN EN 12354-4 „Bauakustik, Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie“ Deutsche Fassung vom September 2000

- DIN 18005 Teil 1 „Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“ Ausgabe Juli 2002 mit Beiblatt 1 vom Mai 1987
- VDI-Richtlinie 2720 Blatt 1 „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“ Ausgabe März 1997
- VDI-Richtlinie 3726 „Schallschutz bei Gaststätten und Kegelbahnen“, vom Januar 1991
- VDI 3770 „Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen“, Ausgabe April 2002
- „Parkplatzlärmstudie“ des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz, 6. Auflage, 2007

3. Anforderungen an die Schalleinwirkungen

Die vom Gastronomiebetrieb einschließlich des Parkplatzes insgesamt ausgehenden Schalleinwirkungen dürfen an den nächsten Wohngebäuden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm nicht überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte sind in Abhängigkeit von der Art der baulichen Nutzung nach der Baunutzungsverordnung (BauNVO) gestaffelt. Nach Mitteilung des Stadtplanungsamts besteht für die nächsten Wohngebäude westlich der Straße Oberer Dorfgraben in Laubenheim kein Bebauungsplan. Aufgrund der tatsächlichen Nutzungen werden diese Wohngebäude vom Stadtplanungsamt als reines Wohngebiet gemäß § 3 der Baunutzungsverordnung eingestuft.

In dieser Gebietsnutzung sind durch die Summe aller vom Gastronomiebetrieb ausgehenden Schalleinwirkungen nach TA Lärm, Abschnitt 6.1, die folgenden Immissionsrichtwerte einzuhalten:

	tags	nachts
reines Wohngebiet	50	35 dB(A)

Diese Richtwerte sind in einem Abstand von 0,5 m außen vor den durch die Betriebsgeräusche am stärksten betroffenen Fenstern von schutzwürdigen Räumen nach der Definition der DIN 4109 einzuhalten.

Durch kurzzeitige Schalleinwirkungen dürfen die genannten Richtwerte während der Tagzeit um nicht mehr als 30 dB(A) und während der Nachtzeit um nicht mehr als 20 dB(A) überschritten werden.

4. Annahmen für die Berechnungen

In diesem Abschnitt sind die Annahmen für die Berechnungen der Schalleinwirkungen dargestellt.

4.1 Annahmen für die Berechnung der Schallemissionen der Betriebsgebäude

- Betriebszeit der Gastronomie 11 bis 24 Uhr
- Die Begutachtung wird im Sinne einer Maximalwertbetrachtung für Sonntage durchgeführt, da an diesem Wochentag aufgrund des Zuschlags für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Abschnitt 6.5 der TA Lärm die höchsten Beurteilungspegel in der Nachbarschaft zu erwarten sind
- Netto-Gastraumfläche der Gastronomie 350 m²
- Mittlerer Innengeräuschpegel L_{AFm} in den Gasträumen durch Gäste und Musik im Zeitraum von 11 bis 24 Uhr, entspricht der Geräuschstufe G-III der VDI-Richtlinie 3726 90 dB(A)
- Zuschlag nach DIN 45645 für die Informationshaltigkeit der Innengeräusche im Gastraum 3 dB(A)
- Zuschlag nach TA Lärm für die Impulshaltigkeit der Innengeräusche im Gastraum 3 dB(A)
- Die Fenster und Außentüren der Gasträume sind innerhalb der gesamten Betriebszeit ohne Musik offen, aber während der Musik innerhalb der Tagzeit und der Nachtzeit geschlossen.
- Für die Außentüren, die als Türschleuse geplant sind, wurde angenommen, dass immer eine der beiden Türen geschlossen ist.

4.2 Annahmen für die Berechnung der Schallemissionen der bewirtschafteten Freiflächen

Folgende Annahmen wurden für die Berechnungen der Schallemissionen der bewirtschafteten Freifläche getroffen:

- Betriebszeit der bewirtschafteten Freifläche 11 bis 24 Uhr
- Anzahl der Gäste in der bewirtschafteten Freifläche nördlich und östlich der Betriebsgebäude innerhalb der Betriebszeit 380
- Schalleistungspegel der Sprache mit etwas angehobener Stimme jedes 2. Gastes in der bewirtschafteten Freifläche während der gesamten Betriebszeit 68 dB(A)
- Zuschlag nach DIN 45645 für die Informationshaltigkeit der Sprache der Gäste 3 dB(A)
- Die Impulshaltigkeit der Schallemissionen der Personen wurde durch den entsprechenden Zuschlag nach VDI 3770, Abschnitt 18, berücksichtigt.
- Die Schallemissionen der Gäste wurden als zeitlich konstant angenommen. Die Informationshaltigkeit der Immissionen wird dadurch nicht charakterisiert.
- Mittlerer Schalleistungspegel L_{WAeq} durch die Musik auf der Bühne im Nordosten der Freifläche 105 dB(A)
- Zeitraum der Musikdarbietung auf der Bühne im Nordosten der Freifläche außerhalb der Ruhezeiten nach TA Lärm 3 Stunden
- Zeitraum der Musikdarbietung auf der Bühne im Nordosten der Freifläche innerhalb oder zusätzlich außerhalb der Ruhezeiten nach TA Lärm 2 Stunden
- Zuschlag nach DIN 45645 für die Informationshaltigkeit der Musik 3 dB(A)
- Zuschlag nach TA Lärm für die Impulshaltigkeit der Musik 4 dB(A)
- Kurzzeitige Schallereignisse der Gäste wie Lachen oder Rufen verursachen einen Schalleistungspegel von 90 dB(A).

alternativ dazu:

- Mittlerer Schalleistungspegel L_{WAeq} durch die Musik auf der Bühne im Freien 10 m westlich des Gastronomie-Gebäudes (Scheune) 125 dB(A)
- Zeitraum der Musikdarbietung auf der Bühne im Freien 10 m westlich des Gastronomie-Gebäudes (Scheune) innerhalb der Ruhezeiten nach TA Lärm 1 Stunde
- Mittlerer Schalleistungspegel L_{WAeq} durch die Musik auf der Bühne im Nordosten der Freifläche 105 dB(A)
- Zeitraum der Musikdarbietung auf der Bühne im Nordosten der Freifläche außerhalb der Ruhezeiten nach TA Lärm 3 Stunden
- Zeitraum der Musikdarbietung auf der Bühne im Nordosten der Freifläche innerhalb oder zusätzlich außerhalb der Ruhezeiten nach TA Lärm 1 Stunde

4.3 Annahmen für die Berechnung der Schallemissionen des Parkplatzes

- Anzahl der Pkw-Stellplätze für die Gäste der Gastronomie auf dem Parkplatz in der Betriebsfläche 80
- Bewegungshäufigkeit auf dem Parkplatz durch die Gäste der Gastronomie nach der Parkplatzlärmstudie, Tabelle 33, für Ausflugsgaststätten je m^2 Netto-Gastraumfläche in jeder Stunde
 - Innerhalb der Tagzeit 0,1
 - Innerhalb der lautesten Nachtstunde 0,09entsprechend
- Bewegungen tags außerhalb der Ruhezeiten 315
- Bewegungen tags innerhalb der Ruhezeiten 245
- Bewegungen innerhalb der lautesten Nachtstunde 32

- Bewegungshäufigkeit auf dem Parkplatz durch die Gäste der Gastronomie nach der Parkplatzlärmstudie, Tabelle 33, für Ausflugs-gaststätten je m² Netto-Gastraumfläche in jeder Stunde
 - Innerhalb der Tagzeit 0,1
 - Innerhalb der lautesten Nachtstunde 0,09

5. Berechnung der Schallemissionen

Grundlage für die Beurteilung der vom Gastronomiebetrieb in der Nachbarschaft einwirkenden Schallimmissionen sind dessen Schallemissionen. Diese wurden auf der Grundlage von Angaben des Auftraggebers zu den Betriebsbedingungen durch Berechnungen ermittelt. Im folgenden Abschnitt werden die Berechnungsverfahren und die damit ermittelten Schallemissionen des Betriebs beschrieben und dargestellt.

5.1 Berechnungsverfahren für die Schallemissionen des Betriebsgebäudes

Die vom Betriebsgebäude ausgehenden Schallemissionen wurden auf Grundlage der Innengeräuschpegel aus der VDI-Richtlinie 3726 nach dem Verfahren der DIN 45645 in die Innengeräusch-Beurteilungspegel für die Tag- und die Nachtzeit umgerechnet.

In den Innengeräusch-Beurteilungspegeln sind, sofern erforderlich, Zuschläge für die besondere Lästigkeit der Schalleinwirkungen infolge der Ton-, Impuls- oder Informationshaltigkeit enthalten. Weiter sind darin durch Zu- oder Abschläge die Einflüsse der Einwirkzeiten innerhalb des Beurteilungszeitraums für die Tag- und für die Nachtzeit enthalten.

Der 16-stündige Beurteilungszeitraum für die Tagzeit von 6 Uhr bis 22 Uhr umfaßt nach Abschnitt 6.5 der TA-Lärm an Werktagen einen insgesamt 3-stündigen Zeitraum mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeit) von 6 bis 7 Uhr und von 20 bis 22 Uhr, der sich an Sonntagen auf insgesamt 7 Stunden von 6 bis 9 Uhr, von 13 bis 15 Uhr und von 20 bis 22 Uhr, ausweitet, innerhalb dessen die Schalleinwirkungen in Wohngebieten um einen Zuschlag von 6 dB(A) erhöht werden.

Die Innengeräusch-Beurteilungspegel für die Tag- und die Nachtzeit in den Betriebsräumen wurden mit folgenden Gleichungen aus dem Innengeräuschpegel berechnet:

$$L_{in,r,tag} = 10 \cdot \text{Log}_{(10)} \left[\frac{10^{\left(\frac{L_{in}}{10}\right)} \cdot T_T + 10^{\left(\frac{L_{in} + 6}{10}\right)} \cdot T_R}{T_{r,tag}} \right] + \text{Info}$$

$$L_{in,r,nacht} = 10 \cdot \text{Log}_{(10)} \left[\frac{10^{\left(\frac{L_{in}}{10}\right)} \cdot T_N}{T_{r,nacht}} \right] + \text{Info}$$

Dabei bedeuten:

- $L_{in,r,tag}$ = Innengeräusch-Beurteilungspegel im Gastraum innerhalb der Tagzeit in dB(A)
- $L_{in,r,nacht}$ = Innengeräusch-Beurteilungspegel im Gastraum innerhalb der Nachtzeit in dB(A)
- L_{in} = Innengeräuschpegel im Gastraum als Takt-Maximal-Mittelungspegel nach TA Lärm in dB(A)
- T_T = Dauer der Schalleinwirkungen während der Beurteilungszeit in der Tagzeit außerhalb der Ruhezeiten in Stunden
- T_R = Dauer der Schalleinwirkungen während der Beurteilungszeit in der Tagzeit innerhalb der Ruhezeiten in Stunden
- T_N = Dauer der Schalleinwirkungen während der Beurteilungszeit in der Nachtzeit, innerhalb der lautesten Nachtstunde
- $T_{r,tag}$ = Beurteilungszeitraum für die Tagzeit = 16 Stunden
- $T_{r,nacht}$ = Beurteilungszeitraum für die Nachtzeit = 1 Stunde
- Info = Zuschlag für die Informations- und Impulshaltigkeit der Schalleinwirkungen in dB(A)

Ausgehend von den so berechneten Innengeräusch-Beurteilungspegeln im Gastraum wurden unter Abzug der Schalldämmungen der Außenbauteile die jeweiligen Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel des Raums berechnet.

Für kleine schallabstrahlende Außenflächen (Türen, Fenster), die aufgrund ihres relativ großen Abstandes zu den Immissionspunkten als Punkt-Schallquelle angesehen werden können, wurde der Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{WA,r} = L_{p,in,r} + C_d - R'_w + 10 \cdot \text{LOG}_{10} (S/S_0)$$

Dabei bedeuten:

$L_{WA,r}$	=	Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel jedes Außenbauteils in dB(A)
$L_{p,in,r}$	=	Innengeräusch-Beurteilungspegel in dB(A)
C_d	=	Diffusitätsterm für das Innenschallfeld in dB(A)
R'_w	=	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß nach DIN EN ISO 140-5 in dB
S	=	Fläche des Außenbauteils in m ²
S_0	=	Bezugsfläche = 1 m ²

Für große schallabstrahlende Flächen (Wände, Dach), deren Abstand zum nächsten Immissionspunkt relativ klein ist, wurde der flächenbezogene Schalleistungs-Beurteilungspegel in Anlehnung an DIN 18005, Teil 1 nach folgender Gleichung ermittelt:

$$L_{WA,r''} = L_{p,in,r} + C_d - R'_w$$

Dabei bedeuten:

$L_{WA,r''}$	=	flächenbezogener Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel jedes Außenbauteils in dB(A)
--------------	---	--

Die Schalleistungspegel für kleine öffnenbare schallabstrahlende Außenflächen (Fenster, Türen) wurden unter Berücksichtigung der Öffnungszeiten innerhalb des Beurteilungszeitraums nach folgenden Gleichungen in die Schalleistungs-Beurteilungspegel umgerechnet:

$$L_{WA,r,tag} = 10 \cdot \text{Log}_{(10)} \left[\frac{10^{\left(\frac{L_{WA,Auf,tag}}{10}\right)} \cdot T_{Auf,tag} + 10^{\left(\frac{L_{WA,Zu,tag}}{10}\right)} \cdot (T_{r,tag} - T_{Auf,tag})}{T_{r,tag}} \right]$$
$$L_{WA,r,nacht} = 10 \cdot \text{Log}_{(10)} \left[\frac{10^{\left(\frac{L_{WA,Auf,nacht}}{10}\right)} \cdot T_{Auf,nacht} + 10^{\left(\frac{L_{WA,Zu,nacht}}{10}\right)} \cdot (T_{r,nacht} - T_{Auf,nacht})}{T_{r,nacht}} \right]$$

Dabei bedeuten:

- $L_{WA,r,tag}$ = Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel des öffnenbaren Außenbauteils für die Tagzeit in dB(A)
- $L_{WA,Auf,tag}$ = Schalleistungs-Beurteilungspegel des öffnenbaren Außenbauteils im geöffneten Zustand in der Tagzeit in dB(A)
- $L_{WA,Zu,tag}$ = Schalleistungs-Beurteilungspegel des öffnenbaren Außenbauteils im geschlossenen Zustand in der Tagzeit in dB(A)
- $T_{Auf,tag}$ = Öffnungszeit des Außenbauteils im Beurteilungszeitraum für die Tagzeit in Stunden
- $T_{r,tag}$ = Beurteilungszeitraum für die Tagzeit = 16 Stunden
- $L_{WA,r,nacht}$ = Außengeräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel des öffnenbaren Außenbauteils für die Nachtzeit in dB(A)
- $L_{WA,Auf,nacht}$ = Schalleistungs-Beurteilungspegel des öffnenbaren Außenbauteils im geöffneten Zustand in der Nachtzeit in dB(A)

$L_{WA,Zu,nacht}$ = Schalleistungs-Beurteilungspegel des offenbaren Außenbauteils im geschlossenen Zustand in der Nachtzeit in dB(A)

$T_{Auf,nacht}$ = Öffnungszeit des Außenbauteils im Beurteilungszeitraum für die Nachtzeit in Stunden

$T_{r,nacht}$ = Beurteilungszeitraum für die Nachtzeit = 1 Stunde

Alle so ermittelten Schalleistungs-Beurteilungspegel wurden im digitalen Rechenmodell an den schallabstrahlenden Punkten, Linien oder Flächen angeordnet.

5.2 Berechnung der Schallemissionen des Betriebsgebäudes

Mit den vorstehend dargestellten Gleichungen und den Annahmen für die Berechnung aus dem Abschnitt 4.1 berechnen sich folgende Innengeräusch-Beurteilungspegel ($L_{I,r}$) im Gastraum:

Innengeräusch-Beurteilungspegel in den Gasträumen:

Raum	$L_{I,tag}$	$L_{I,nacht}$	Zu	T_T	T_R	T_N	$L_{I,r,tag}$	$L_{I,r,nacht}$
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	h	h	h	dB(A)	dB(A)
Gastraum	90	90	6	7	4	1	97,6	96,0

Die so berechneten Innengeräusch-Beurteilungspegel sind die Grundlage für die Außen-geräusch-Schalleistungs-Beurteilungspegel des Gastraums.

Mit den im Abschnitt 5.1 beschriebenen Gleichungen und den Annahmen für die Berechnung aus dem Abschnitt 4.1 wurden in den folgenden Tabellen die Schalleistungs-Beurteilungspegel ($L_{WA,r}$) außen vor den Außenbauteilen der Gasträume ermittelt.

Außengeräusch-Beurteilungspegel der Halle und Empore:

Fass.	Bauteil	$L_{l,r, \text{tag}}$	$L_{l,r, \text{nacht}}$	R'_w	$T_{\text{Auf, tag}}$	$T_{\text{Auf, nacht}}$	S	$L_{WA,r, \text{tag}}$	$L_{WA,r, \text{nacht}}$
			dB(A)	dB	Std.	Std.	m ²	dB(A)	dB(A)
Halle									
West	Wand	97,6	96,0	52	0	0	-	40,6	39,0
West	2 Fenster	97,6	96,0	32	0	0	1,8	63,1	61,5
West	Tür	97,6	96,0	18	0	0	5,1	81,6	80,0
Ost	Wand	97,6	96,0	52	0	0	-	40,6	39,0
Ost	2 Fenster	97,6	96,0	32	0	0	1,8	63,1	61,5
Ost	Tür	97,6	96,0	18	0	0	5,1	81,6	80,0
Empore									
West	Wand	97,6	96,0	52	0	0	-	40,6	39,0
West	2 Fenster	97,6	96,0	32	0	0	1,4	62,1	60,5
West	Fenster	97,6	96,0	32	0	0	4,0	66,6	65,0
Ost	Wand	97,6	96,0	52	0	0	-	40,6	39,0
Ost	2 Fenster	97,6	96,0	32	0	0	1,4	62,1	60,5
Ost	Fenster	97,6	96,0	32	0	0	4,0	66,6	65,0
Dach	Dach	97,6	96,0	45	0	0	-	47,6	46,0

Außengeräusch-Beurteilungspegel der Scheune:

Fass.	Bauteil	$L_{l,r, \text{tag}}$	$L_{l,r, \text{nacht}}$	R'_w	$T_{\text{Auf, tag}}$	$T_{\text{Auf, nacht}}$	S	$L_{WA,r, \text{tag}}$	$L_{WA,r, \text{nacht}}$
			dB(A)	dB	Std.	Std.	m ²	dB(A)	dB(A)
Scheune Erdgeschoss									
West	Wand	97,6	96,0	52	0	0	-	40,6	39,0
West	Fenster	97,6	96,0	32	0	0	3,7	66,3	64,7
West	4 Fenster	97,6	96,0	32	0	0	1,8	63,1	61,5
West	Fenster	97,6	96,0	32	0	0	6,6	68,8	67,2
West	2 Fenster	97,6	96,0	32	0	0	0,6	58,7	57,1
West	2 Türen	97,6	96,0	18	0	0	5,1	81,6	80,0
Ost	Wand	97,6	96,0	52	0	0	-	40,6	39,0
Ost	Fenster	97,6	96,0	32	0	0	3,7	66,3	64,7
Ost	4 Fenster	97,6	96,0	32	0	0	1,8	63,1	61,5
Ost	Fenster	97,6	96,0	32	0	0	1,5	62,5	60,9
Ost	Fenster	97,6	96,0	32	0	0	0,6	58,7	57,1
Ost	3 Türen	97,6	96,0	18	0	0	5,1	81,6	80,0
Scheune Obergeschoss									
West	Wand	97,6	96,0	52	0	0	-	40,6	39,0
West	Fenster	97,6	96,0	32	0	0	3,7	66,3	64,7
West	4 Fenster	97,6	96,0	32	0	0	1,8	63,1	61,5
West	2 Fenster	97,6	96,0	32	0	0	5,1	67,6	66,0
West	Fenster	97,6	96,0	32	0	0	6,6	68,8	67,2
Ost	Wand	97,6	96,0	52	0	0	-	40,6	39,0
Ost	Fenster	97,6	96,0	32	0	0	3,7	66,3	64,7
Ost	4 Fenster	97,6	96,0	32	0	0	1,8	63,1	61,5
Ost	2 Fenster	97,6	96,0	32	0	0	5,1	67,6	66,0
Ost	Fenster	97,6	96,0	32	0	0	6,6	68,8	67,2
Dach	Dach	97,6	96,0	45	0	0	-	47,6	46,0

Außengeräusch-Beurteilungspegel der Weinhütte und Vinothek:

Fass.	Bauteil	$L_{l,r, \text{tag}}$	$L_{l,r, \text{nacht}}$	R'_w	$T_{\text{Auf, tag}}$	$T_{\text{Auf, nacht}}$	S	$L_{WA,r, \text{tag}}$	$L_{WA,r, \text{nacht}}$
			dB(A)	dB	Std.	Std.	m ²	dB(A)	dB(A)
Weinhütte und Vinothek									
West	Wand	97,6	96,0	52	0	0	-	40,6	39,0
West	2 Fenster	97,6	96,0	32	0	0	4,7	67,3	65,7
West	2 Fenster	97,6	96,0	32	0	0	1,8	63,1	61,5
West	Tür	97,6	96,0	18	0	0	5,1	81,6	80,0
West	Fenster	97,6	96,0	32	0	0	10,9	71,0	69,4
Nord	Wand	97,6	96,0	52	0	0	-	40,6	39,0
Nord	4 Fenster	97,6	96,0	32	0	0	2,2	64,0	62,4
Nord	Fenster	97,6	96,0	32	0	0	2,5	64,5	62,9
Nord	4 Fenster	97,6	96,0	32	0	0	2,1	63,8	62,2
Ost	Wand	97,6	96,0	52	0	0	-	40,6	39,0
Ost	4 Fenster	97,6	96,0	32	0	0	2,0	63,6	62,0
Ost	Fenster	97,6	96,0	32	0	0	4,5	67,2	65,6
Ost	3 Fenster	97,6	96,0	32	0	0	3,2	65,7	64,1
Ost	Tür	97,6	96,0	18	0	0	9,6	84,4	82,8
Ost	Fenster	97,6	96,0	32	0	0	15,8	72,6	71,0
Dach	Dach	97,6	96,0	45	0	0	-	47,6	46,0

Die so berechneten Schalleistungs-Beurteilungspegel wurden im digitalen Rechenmodell an den Positionen der Schallabstrahlungen als Punkt- oder Flächenschallquellen angeordnet.

5.3 Berechnungsverfahren für die Schallemissionen der bewirtschafteten Freifläche

Die von der bewirtschafteten Freifläche ausgehenden Schallemissionen wurden auf der Grundlage des Schalleistungspegels für die Schallabstrahlung der Gäste durch Berechnungen ermittelt.

Dazu wurden die personenbezogenen Schalleistungspegel der Gäste im Freien unter Berücksichtigung der angenommenen Anzahl der Personen und der Betriebszeiten an Sonntagen innerhalb der Tag- und der Nachtzeit, sowie der genannten Zuschläge in die Schalleistungs-Beurteilungspegel für die Tag- und die Nachtzeit umgerechnet.

$$L_{WA,r,tag} = 10 \cdot \log_{(10)} \left[\frac{10^{\left(\frac{L_{WA} + 10 \cdot \log_{(10)}[n]\right)} \cdot T_T + 10^{\left(\frac{L_{WA} + 10 \cdot \log_{(10)}[n] + 6\right)} \cdot T_R}{T_{r,tag}} \right] + \text{Info}$$
$$L_{WA,r,nacht} = 10 \cdot \log_{(10)} \left[\frac{10^{\left(\frac{L_{WA} + 10 \cdot \log_{(10)}[n]\right)} \cdot T_N}{T_{r,nacht}} \right] + \text{Info}$$

Dabei bedeuten:

- $L_{WA,r,tag}$ = Schalleistungs-Beurteilungspegel der bewirtschafteten Freifläche während der Tagzeit in dB(A)
- $L_{WA,r,nacht}$ = Schalleistungs-Beurteilungspegel der bewirtschafteten Freifläche während der Nachtzeit in dB(A)
- L_{WA} = Schalleistungspegel für die Emission eines Gastes in der bewirtschafteten Freifläche in dB(A)
- n = Anzahl der Gäste, die in der bewirtschafteten Freifläche den Schalleistungspegel L_{WA} emittieren
- T_T = Betriebszeit der bewirtschafteten Freifläche während der Tagzeit außerhalb der Ruhezeiten nach TA Lärm in Stunden

T_R	=	Betriebszeit der bewirtschafteten Freifläche während der Tagzeit innerhalb der Ruhezeiten nach TA Lärm in Stunden
T_N	=	Betriebszeit der bewirtschafteten Freifläche während der Nachtzeit, der lautesten Nachtstunde nach TA Lärm
Info	=	Zuschlag für die Informations- und Impulshaltigkeit der Schallemissionen in dB(A)
$T_{r,tag}$	=	Beurteilungszeitraum für die Tagzeit = 16 Stunden
$T_{r,nacht}$	=	Beurteilungszeitraum für die lauteste Nachtstunde = 1 Stunde

Die so für die bewirtschaftete Freifläche innerhalb der Tag- und Nachtzeit ermittelten Schalleistungs-Beurteilungspegel wurden mit folgender Gleichung auf die bewirtschafteten Flächen aufgeteilt.

$$LWA''_{,r} = LWA_{,r} - 10 \cdot \text{LOG}_{10}(A)$$

Dabei bedeuten:

$LWA''_{,r}$	=	flächenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel für die bewirtschaftete Freifläche in dB(A)
$LWA_{,r}$	=	Schalleistungs-Beurteilungspegel für die bewirtschaftete Freifläche in dB(A)
A	=	Größe der bewirtschafteten Freifläche in m ²

Die Schallemissionen der Musik auf der Bühne im Nordosten der Freifläche wurden unter Berücksichtigung der Dauer der Schalleinwirkungen innerhalb der Beurteilungszeiträume der TA Lärm einschließlich der erforderlichen Zuschläge für Informations- und Impulshaltigkeit nach den vorstehend beschriebenen Gleichungen in die Schalleistungs-Beurteilungspegel für die Tag- und die Nachtzeit umgerechnet.

Die so für die Musik und Sprache ermittelten Schalleistungs-Beurteilungspegel wurden im digitalen Rechenmodell in einer Höhe von 1,5 m in der bewirtschafteten Freifläche angeordnet.

5.4 Berechnung der Schallemissionen in der bewirtschafteten Freifläche

Nach dem im Abschnitt 5.3 beschriebenen Berechnungsverfahren und den im Abschnitt 4.2 genannten Annahmen für die Berechnung wurde die von der bewirtschafteten Freifläche ausgehenden Schallemissionen als flächenbezogene Schalleistungs-Beurteilungspegel für die Tag- und die Nachtzeit in der folgenden Tabelle berechnet.

Schallemissionen der bewirtschafteten Freifläche:

	tags	nachts
Maximale Anzahl der Gäste	380	380
davon verursachen	190	190
jeweils einen Schalleistungspegel in dB(A)	68	68
Gesamt-Schalleistungspegel in dB(A)	90,8	90,8
Zuschlag für Informationshaltigkeit in dB(A)	3	3
Zuschlag für Impulshaltigkeit in dB(A)	0,0	0,0
Zuschlag für Betrieb in den Ruhezeiten in dB(A)	6	6
Betriebszeit des Wirtschaftsgartens in Stunden	11	2
davon während des Beurteilungszeitraums in Stunden	11	1
davon während der Ruhezeiten in Stunden	4	0
Beurteilungszeitraum in Stunden	16	1
Schalleistungs-Beurteilungspegel aller Personen in dB(A)	95,3	93,8
Fläche des Wirtschaftsgartens in m ²	470	470
flächenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel in dB(A)	68,6	67,1

Die so ermittelten flächenbezogene Schalleistungs-Beurteilungspegel der bewirtschafteten Freifläche sind die Grundlage für die Berechnung der Schalleinwirkungen in der Nachbarschaft. Sie wurden im digitalen Rechenmodell als Flächen-Schallquellen in einer Höhe von 1,5 m in der bewirtschafteten Freifläche angeordnet.

Um zu überprüfen, ob durch kurzzeitige Schallereignisse die Immissionsrichtwerte nicht mehr als zulässig überschritten werden, wurde für das Ereignis mit der höchsten Schallemission der Gäste, Lachen oder Rufen, ein maximaler Schalleistungspegel von $L_{w1} = 90$ dB(A) in das Rechenmodell eingesetzt.

In der folgenden Tabelle ist die Berechnung der durch die Musik auf der Bühne im Nordosten der Freifläche entstehenden Schalleistungs-Beurteilungspegel für die Ermittlung der Schalleinwirkungen in der Nachbarschaft dargestellt.

Schalleistungs-Beurteilungspegel der Musik auf der Bühne im Nordosten der Freifläche

ohne Musik im Westen der Scheune :

	tags
Schalleistungspegel L_{WA} in dB(A)	105,0
Dauer der Schalleinwirkung außerhalb der Ruhezeiten in Stunden	3
Dauer der Schalleinwirkung innerhalb der Ruhezeiten in Stunden	2
Beurteilungszeitraum in Stunden	16
Zuschlag für die Informationshaltigkeit der Schallemissionen in dB(A)	3
Zuschlag für die Impulshaltigkeit der Schallemissionen in dB(A)	4
Schalleistungs-Beurteilungspegel $L_{WA,r}$ in dB(A)	110,4

Schalleistungs-Beurteilungspegel der Musik auf der Bühne im Nordosten der Freifläche, wenn Musik auch im Westen der Scheune spielt:

	tags
Schalleistungspegel L_{WA} in dB(A)	105,0
Dauer der Schalleinwirkung außerhalb der Ruhezeiten in Stunden	3
Dauer der Schalleinwirkung innerhalb der Ruhezeiten in Stunden	1
Beurteilungszeitraum in Stunden	16
Zuschlag für die Informationshaltigkeit der Schallemissionen in dB(A)	3
Zuschlag für die Impulshaltigkeit der Schallemissionen in dB(A)	4
Schalleistungs-Beurteilungspegel $L_{WA,r}$ in dB(A)	108,4

Schalleistungs-Beurteilungspegel der Musik auf der Bühne westlich des Gastronomie-Gebäudes (Scheune):

	tags
Schalleistungspegel L_{WA} in dB(A)	125,0
Dauer der Schalleinwirkung außerhalb der Ruhezeiten in Stunden	0
Dauer der Schalleinwirkung innerhalb der Ruhezeiten in Stunden	1
Beurteilungszeitraum in Stunden	16
Zuschlag für die Informationshaltigkeit der Schallemissionen in dB(A)	3
Zuschlag für die Impulshaltigkeit der Schallemissionen in dB(A)	4
Schalleistungs-Beurteilungspegel $L_{WA,r}$ in dB(A)	126,0

Die so ermittelten Schalleistungs-Beurteilungspegel sind die Grundlage für die Berechnung der Schalleinwirkungen der Musik in der Nachbarschaft. Sie wurden im digitalen Rechenmodell auf der Bühne im Nordosten der Freifläche und auf der Bühne westlich des Gastronomie-Gebäudes (Scheune) in einer Höhe von jeweils 3 m angeordnet.

Um zu überprüfen, ob durch kurzzeitige Schallereignisse die Immissionsrichtwerte nicht mehr als zulässig überschritten werden, wurde für das Ereignis mit der höchsten Schallemission der Musik ein maximaler Schalleistungspegel von $L_{W1} = 130$ dB(A) für die Musik im Freien westlich der Scheune, bzw. ein maximaler Schalleistungspegel von $L_{W1} = 110$ dB(A) für die Musik im Freien nordöstlich der Scheune, in das Rechenmodell eingesetzt.

5.5 Berechnungsverfahren für die Schallemissionen des Parkplatzes

Die Schallemissionen der Pkw auf dem Parkplatz wurden für die typischen Parkplatz-Geräusche (Türenschiagen, Starten und Anfahren) als Schalleistungspegel nach folgender Gleichung aus der Parkplatzlärmstudie für Parkplätze, deren Verkehrsverteilung auf den einzelnen Fahrwegen nicht hinreichend genau abzuschätzen ist, berechnet:

$$L_{W''} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \log_{(10)} (B \cdot N) - 10 \cdot \log_{(10)} (S / 1 \text{ m}^2)$$

Darin bedeuten:

$L_{W''}$	=	flächenbezogener Schalleistungspegel für die Tages- bzw. die Nachtzeit bezogen auf eine Stunde in dB(A)
L_{W0}	=	Ausgangs-Schalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde in dB(A)
K_{PA}	=	Zuschlag für die Parkplatzart in dB(A)
K_I	=	Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren in dB(A)
K_D	=	Zuschlag für den Durchfahrtanteil der Pkw in dB(A) = $2,5 \cdot \log_{(10)} (f \cdot B - 9)$; $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$ Stellplätze
f	=	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
B	=	Bezugsgröße, Anzahl der Stellplätze
N	=	Bewegungshäufigkeit je Einheit der Bezugsgröße und je Stunde
$B \cdot N$	=	Alle Bewegungen pro Stunde auf dem gesamten Parkplatz
K_{StrO}	=	Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche in dB(A)
S	=	Fläche der Stellplätze in m^2

Die so berechneten flächenbezogenen Schalleistungspegel wurden in die flächenbezogenen Schalleistungs-Beurteilungspegel für die Tag- und die Nachtzeit umgerechnet. Dazu muss nach Abschnitt 6.5 der TA-Lärm in Wohngebieten den Schalleinwirkungen während der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit ein Zuschlag von 6 dB(A) zugerechnet werden.

Unter Berücksichtigung der Nutzungszeiten innerhalb des Beurteilungszeitraums für die Tag- und die Nachtzeit wurden die flächenbezogenen Schalleistungspegel für die Parkierungsvorgänge mit folgender Gleichung in die flächenbezogenen Schalleistungs-Beurteilungspegel für die Stellplätze umgerechnet:

$$LWA''_{,r,tag} = 10 \cdot \text{Log}_{(10)} \left[\frac{10^{\left(\frac{LWA''_{,tag}}{10}\right)} \cdot T_T + 10^{\left(\frac{LWA''_{,tag+6}}{10}\right)} \cdot T_R}{T_{r,tag}} \right]$$
$$LWA''_{,r,nacht} = 10 \cdot \text{Log}_{(10)} \left[\frac{10^{\left(\frac{LWA''_{,nacht}}{10}\right)} \cdot T_N}{T_{r,nacht}} \right]$$

Darin bedeuten:

$LWA''_{,r,tag}$ = flächenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel für die Tagzeit in dB(A)

$LWA''_{,r,nacht}$ = flächenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel für die Nachtzeit in dB(A)

$LWA''_{,tag}$ = flächenbezogener Schalleistungspegel für die Tagzeit in dB(A)

$LWA''_{,nacht}$ = flächenbezogener Schalleistungspegel für die Nachtzeit in dB(A)

T_T = Nutzungszeit der Stellplätze tags außerhalb der Ruhezeit in Stunden

T_R = Nutzungszeit der Stellplätze tags innerhalb der Ruhezeit in Stunden

T_N = Nutzungszeit der Stellplätze nachts innerhalb der lautesten Nachtstunde in Stunden

$T_{r,tag}$ = Beurteilungszeitraum für die Tagzeit = 16 Stunden

$T_{r,nacht}$ = Beurteilungszeitraum für die Nachtzeit = 1 Stunde

S = Fläche der Stellplätze in m^2

Die so ermittelten flächenbezogenen Schalleistungs-Beurteilungspegel wurden im digitalen Rechenmodell in der Fläche der Stellplätze und der Fahrfläche in einer Höhe von 0,5 m über dem Gelände angeordnet.

5.6 Berechnung der Schallemissionen des Parkplatzes

Nach dem im Abschnitt 5.5 beschriebenen Berechnungsverfahren und den im Abschnitt 4.3 genannten Annahmen für die Berechnung wurden die Schalleistungs-Beurteilungspegel ($L_{WA,r}$) der Pkw auf dem Parkplatz in der Tag- und Nachtzeit in den folgenden Tabellen ermittelt:

Schallemissionen des Parkplatzes:

Ausgangs-Schalleistungspegel für Parkierungsvorgänge L_{W0} in dB(A)	63,0	63,0
Zuschlag K_{PA} für die Parkplatzart in dB(A)	3	3
Zuschlag K_I für das Taktmaximalpegelverfahren in dB(A)	4	4
Zuschlag K_D für den Durchfahrtanteil in dB(A)	4,7	4,7
Zuschlag K_{Stro} für die Fahrbahnoberfläche in dB(A)	1,0	1,0
Anzahl der Pkw-Stellplätze	80	80
Stellplätze je m ² Netto-Gastraumfläche	0,25	0,25
Bezugsgröße B, Netto-Gastraumfläche in m ²	350	350
Bewegungshäufigkeit N je m ² Netto-Gastraumfläche und je Stunde	0,10	0,09
Beurteilungszeitraum außerhalb der Ruhezeiten in Stunden	9	1
Beurteilungszeitraum innerhalb der Ruhezeiten in Stunden	7	0
Anzahl der Parkierungsvorgänge auf dem Parkplatz außerhalb der Ruhezeiten	315	32
Anzahl der Parkierungsvorgänge auf dem Parkplatz innerhalb der Ruhezeiten	245	0
Beurteilungszeitraum in Stunden	16	1
Parkplatzfläche S in m ²	1840	1840
flächenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel $L_{WA,r}$ in dB(A) auf dem Parkplatz	62,2	58,1

Die so berechneten flächenbezogenen Schalleistungs-Beurteilungspegel wurden im digitalen Rechenmodell in der Fläche des Parkplatzes in einer Höhe von 0,5 m über dem Gelände angeordnet.

Um zu überprüfen, ob durch kurzzeitige Schallereignisse die Immissionsrichtwerte nicht mehr als zulässig überschritten werden, wurde für das Ereignis mit der höchsten Schallemission der Pkw auf dem Parkplatz, das Schließen der Türen, ein maximaler Schalleistungspegel von $L_{WA,max} = 96,8 \text{ dB(A)}$ in das Rechenmodell eingesetzt.

6. Berechnungsverfahren für die Schallimmissionen

Die im vorstehenden Abschnitt für den Gastronomiebetrieb berechneten Schallemissionen wurden in die Schallimmissionen an den nächsten bestehenden Wohngebäuden umgerechnet. Die Berechnungspunkte befinden sich in allen Geschossen einem Abstand von 0,5 m vor der Fassade.

Für jede Schallquelle wurde der anteilige Immissionspegel an allen Immissionspunkten separat berechnet. Dabei wurde neben der Pegelminderung durch den Abstand zwischen der jeweiligen Schallquelle und dem betrachteten Immissionspunkt auch die Schallabschirmung und Reflexion an relevanten Gebäuden und anderen Hindernissen auf dem Weg der Schallausbreitung, sowie ggf. die Bodendämpfung, mit berücksichtigt.

Zur Ermittlung des Gesamt-Beurteilungspegels an den Immissionspunkten wurden dann die Teil-Beurteilungspegel aller Schallquellen energetisch wieder addiert.

Zur Berechnung der Geräuschimmissionen wurde das Programmsystem LIMA, Version 4.00 eingesetzt. In diesem Programm werden die genannten Verordnungen, Normen und Richtlinien berücksichtigt. Die Testaufgaben für die Überprüfung von Rechenprogrammen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (Test 94 und RBLärm-92) wurden mit diesem Programm ohne Abweichungen richtig berechnet.

7. Berechnungsergebnisse und Beurteilung der Schallimmissionen

Nach den in den Abschnitten 4 bis 6 dargestellten Annahmen für die Berechnungen und Berechnungsverfahren wurden die vom künftigen Gastronomiebetriebs ausgehenden Schalleinwirkungen in der Nachbarschaft berechnet.

Die so als Ergebnisse der Berechnungen ermittelten Beurteilungspegel sind unmittelbar zum Vergleich mit den im Abschnitt 3 genannten Immissionsrichtwerten geeignet.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Schallberechnungen innerhalb der Tag- und der Nachtzeit als Beurteilungspegel und als Spitzenpegel dargestellt.

Schalleinwirkungen des Gastronomiebetriebs in der Nachbarschaft mit Musik nur auf der Bühne im Nordosten der Freifläche:

IP-Nr.	Gebäude	Nutzung	Geschöß	Fassade	Beurteilungspegel		Spitzenpegel		Überschreitung	
					tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	Oberer Dorfgraben 29	WR	EG	West	46	33	45	25	-	-
1	Oberer Dorfgraben 29	WR	1.OG	West	46	34	45	25	-	-
1	Oberer Dorfgraben 29	WR	2.OG	West	47	35	45	25	-	-
2	Oberer Dorfgraben 35 A	WR	EG	West	47	33	44	24	-	-
2	Oberer Dorfgraben 35 A	WR	1.OG	West	47	34	45	25	-	-
2	Oberer Dorfgraben 35 A	WR	2.OG	West	48	34	45	25	-	-

Schalleinwirkungen des Gastronomiebetriebs in der Nachbarschaft mit Musik auf der Bühne im Nordosten der Freifläche und auf der Bühne im Freien westlich des Gastronomie-Gebäudes (Scheune):

IP-Nr.	Gebäude	Nutzung	Geschöß	Fassade	Beurteilungspegel		Spitzenpegel		Überschreitung	
					tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	Oberer Dorfgraben 29	WR	EG	West	47	33	49	25	-	-
1	Oberer Dorfgraben 29	WR	1.OG	West	48	34	49	25	-	-
1	Oberer Dorfgraben 29	WR	2.OG	West	48	35	49	25	-	-
2	Oberer Dorfgraben 35 A	WR	EG	West	48	33	48	24	-	-
2	Oberer Dorfgraben 35 A	WR	1.OG	West	48	34	49	25	-	-
2	Oberer Dorfgraben 35 A	WR	2.OG	West	48	34	49	25	-	-

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass an allen bestehenden Wohngebäuden in der Nachbarschaft zum geplanten Gastronomiebetrieb die im Abschnitt 3 genannten Immissionsrichtwerte der TA Lärm tagsüber um mindestens 2 dB(A) unterschritten und auch in der lautesten Nachtstunde durch die Schalleinwirkungen des Betriebs nicht überschritten und damit eingehalten werden.

Aufgrund der Einhaltung des Immissionsrichtwerts innerhalb der lautesten Nachtstunde ist nach TA Lärm aus der Sicht des Schallimmissionsschutzes die Nutzung des Gastronomiebetriebs in der gesamten Nachtzeit von 22 bis 6 Uhr möglich.

Bedingung dafür ist, dass die im Abschnitt 4 beschriebenen Annahmen für die Berechnungen beachtet und eingehalten werden.

In der Anlage 3 zu diesem Gutachten sind als Ergebnis der Berechnungen die vom geplanten Gutshof verursachten Schalleinwirkungen in 1,7 m Höhe in der umgebenden Fläche in Form von Linien gleicher Beurteilungspegel für die Tagzeit dargestellt.

Die Grundlagen für die Berechnungen und auch die Berechnungsverfahren führen zur Verbesserung der Planungssicherheit stets zu höheren Schalleinwirkungen in der Nachbarschaft als sich dann später tatsächlich in der Praxis einstellen. Der maximal mögliche Fehler der Berechnungen wird daher mit + 1 dB(A) und -3 dB(A) angegeben.

8. Ermittlung der Schallemissionen und -immissionen des betrieblichen Fahrzeugverkehrs auf öffentlichen Straßen

Nach dem Verfahren der TA Lärm sind die Schalleinwirkungen des betriebsbedingten Fahrzeugverkehrs außerhalb der Betriebsfläche nach dem Verfahren der Verkehrslärmschutzverordnung, mit Beachtung der ergänzenden Aussagen in der RLS-90, durch Berechnungen zu ermitteln.

Basierend auf den Annahmen für den betrieblichen Fahrzeugverkehr (im Abschnitt 4.3) wurden die von diesem Verkehrsanteil auf dem nördlich an die künftige Betriebsfläche angrenzenden öffentlichen Wirtschaftsweg verursachten Schallemissionen bis zur Kreisstraße 13 durch Berechnung ermittelt und dann unter Beachtung der Schallausbreitungsbedingungen (Abstand, Schirmung, Reflexion und Absorption) die Verkehrsgeräusche an den bestehenden Wohngebäuden in der Nachbarschaft berechnet.

Die so ermittelten Verkehrsgeräusche sind mit den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung zu vergleichen und zu beurteilen.

8.1 Berechnungsverfahren für die Schallemissionen und -immissionen auf öffentlichen Straßen

Die durch den betrieblich verursachten Fahrzeugverkehr auf dem öffentlichen Wirtschaftsweg unmittelbar südlich des Bebauungsplans verursachten Schallemissionen wurden nach dem Verfahren der Verkehrslärmschutzverordnung und der RLS-90 die Emissionspegel (25 m-Pegel) nach folgenden Gleichungen berechnet:

$$L_{m,E} = 37,3 + 10 \cdot \text{LOG}_{(10)} [M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)] + D_v + D_{\text{StrO}} + D_{\text{Stg}} + K$$

$$D_v = L_{\text{Pkw}} - 37,3 + 10 \cdot \text{LOG}_{(10)} \left[\frac{100 + (10^{0,1 \cdot D} - 1) \cdot p}{100 + 8,23 \cdot p} \right]$$

$$L_{\text{Pkw}} = 27,7 + 10 \cdot \text{LOG}_{(10)} \left[1 + (0,02 \cdot v_{\text{Pkw}})^3 \right]$$

$$L_{\text{Lkw}} = 23,1 + 12,5 \cdot \text{LOG}_{(10)} (v_{\text{Lkw}})$$

$$D = L_{\text{Lkw}} - L_{\text{Pkw}}$$

Dabei bedeuten:

- $L_{m,E}$ = Mittelungspegel für die Tag- bzw. Nachtzeit in 25 m Abstand von der Straßenmitte in dB(A)
- M = mittlere stündliche Verkehrsmenge des Betriebsverkehrs auf der Straße für die Tag- bzw. Nachtzeit in Kfz/h
- p = Anteil der Lkw des Betriebsverkehrs mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 2,8 t an der Verkehrsmenge M in %
- D_v = Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten in Abhängigkeit vom Lkw-Anteil in dB(A)
- D_{StrO} = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen in dB(A)
- D_{Stg} = Korrektur für Steigungen oder Gefälle in dB(A)
- K = Zuschlag für Kreuzungen und Einmündungen in dB(A)
- v_{Pkw} = zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw, mindestens 30 km/h
- v_{Lkw} = zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw, mindestens 30 km/h

L_{PKW} = Mittelungspegel in 25 m Abstand für 1 Pkw/h in dB(A)

L_{Lkw} = Mittelungspegel in 25 m Abstand für 1 Lkw/h in dB(A)

8.2 Berechnen der Schallemissionen auf öffentlichen Straßen

Nach dem beschriebenen Verfahren der Verkehrslärmschutzverordnung wurden für die betrieblichen verursachten Schallemissionen des Fahrzeugverkehr auf öffentlichen Straßen folgende Pegel $L_{m,E}$ (25 m-Pegel) ermittelt:

	tags		nachts	
	Pkw	Lkw	Pkw	Lkw
Anzahl der Fahrzeuge von und zum Gastronomiebetrieb	560	2	128	0
Höchstgeschwindigkeit der Pkw in km/h	50		50	
Höchstgeschwindigkeit der Lkw in km/h	50		50	
Anzahl Fahrzeuge je Stunde	35,00	0,13	16,00	0,00
Lkw-Anteil p in %	0,4		0,0	
$L_{m(25)}$ nach Gl. 7	52,9		49,3	
L_{PKW} nach Gl. 8	30,7		30,7	
L_{LKW} nach Gl. 8	44,3		44,3	
D nach Gl. 8	13,6		13,6	
D_v nach Gl. 8	-6,4		-6,6	
D_{Stro} Korrektur für Straßenoberfläche in dB(A)	0,0		0,0	
D_{Stg} Zuschlag für Steigungen und Gefälle in dB(A)	0,0		0,0	
D_E Korrektur für Spiegelschallquellen in dB(A)	0,0		0,0	
$L_{m,E}$ nach Gl. 6 in dB(A)	46,5		42,8	

Diese Emissionspegel sind die Grundlage zur Ermittlung der Verkehrsgerausche an den nächsten Wohngebäuden in der Nachbarschaft.

8.3 Ermittlung der Schallimmissionen durch den betrieblichen Fahrzeugverkehr auf öffentlichen Straßen

Mit den so ermittelten Schallemissionspegeln wurden die Schalleinwirkungen des betrieblich bedingten Fahrzeugverkehrs auf öffentlichen Straßen an den benachbarten Wohngebäuden berechnet. Dabei wurden neben der Pegelminderung durch den Abstand zwischen der Straße und dem jeweiligen Immissionspunkt auch die Schallabschirmungen und Reflexionen an anderen Gebäuden und sonstigen Hindernissen auf dem Weg der Schallausbreitung mit berücksichtigt.

Die Berechnungen wurden mit dem Programm „LIMA“, Version 4.00, der Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft Dortmund durchgeführt. Dieses Programm hat die Testaufgaben für die Überprüfung von Rechenprogrammen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (Test 94 und RBLärm-92) ohne Abweichungen richtig berechnet.

8.4 Berechnungsergebnisse und Beurteilung für die Schalleinwirkungen des betrieblichen Fahrzeugverkehrs auf öffentlichen Straßen

In der folgenden Tabelle sind die durch den betrieblichen Fahrzeugverkehr auf öffentlichen Straßen an den nächsten Wohngebäuden in der Planungsfläche verursachten Schalleinwirkungen als Beurteilungspegel für die Tag- und die Nachtzeit dargestellt.

Die Lage der Immissionspunkte ist in der Anlage 1 dargestellt.

Die vom betrieblichen Fahrzeugverkehr des Gastronomiebetriebs auf öffentlichen Straßen ausgehenden Schalleinwirkungen müssen an den nächsten Wohngebäuden die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung einhalten. Die Grenzwerte sind in Abhängigkeit von der in einem Bebauungsplan ausgewiesenen baulichen Nutzung und getrennt für die Tag- und Nachtzeit gestaffelt.

Die benachbarte Wohnbebauung in der Ortslage Laubenheims ist nach Mitteilung des Stadtplanungsamts als reines Wohngebiet nach § 3 der Baunutzungsverordnung ausgewiesen. Die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung dafür betragen:

	tags	nachts
reines Wohngebiet	59	49 dB(A)

Diese Grenzwerte sind vor den vom Lärm am stärksten betroffenen Fenstern von schutzwürdigen Räumen nach der Definition der DIN 4109 einzuhalten.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Berechnungsergebnisse an den Immissionspunkten als Beurteilungspegel für die Tag- und die Nachtzeit dargestellt. In der rechten Spalte ist ggf. die Überschreitung der Immissionsgrenzwerte aufgezeigt.

Schalleinwirkungen des betriebsbedingten Straßenverkehrs in der Nachbarschaft:

IP-Nr.	Gebäude	Nutzung	Geschoss	Fassade	Beurteilungspegel		Überschreitung	
					tags	nachts	tags	nachts
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	Oberer Dorfgraben 29	WR	EG	West	21	17	-	-
1	Oberer Dorfgraben 29	WR	1.OG	West	21	17	-	-
1	Oberer Dorfgraben 29	WR	2.OG	West	22	18	-	-
2	Oberer Dorfgraben 35 A	WR	EG	West	22	18	-	-
2	Oberer Dorfgraben 35 A	WR	1.OG	West	22	18	-	-
2	Oberer Dorfgraben 35 A	WR	2.OG	West	23	19	-	-

Die Berechnung ergab, dass durch die Geräusche der betrieblich bedingten Fahrten auf öffentlichen Straßen an den nächsten Wohngebäuden in Laubenheim die genannten Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung für reines Wohngebiet sowohl tagsüber als auch nachts um mindestens 30 dB(A) sehr erheblich unterschritten und damit eingehalten werden.

Bedingung dafür ist, dass die im Abschnitt 4 beschriebenen Annahmen für die Berechnungen beachtet und eingehalten werden.

9. Zusammenfassung

Der Auftraggeber beabsichtigt auf der Fläche des bestehenden Reiterhofs in Mainz-Laubenheim, Flur 3, Flurstück 63, einen Gastronomiebetrieb zu errichten und zu betreiben.

Im Rahmen der Erstellung des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Gutshof - Laubenheimer Höhe (L68)“ ist der Nachweis zu erbringen, dass durch die Gesamtschalleinwirkungen des Betriebs einschließlich der bewirtschafteten Freiflächen und des Parkplatzes an den nächstgelegenen Wohngebäuden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden. Die nächsten Wohngebäude außerhalb des Reiterhofs befinden sich etwa 300 m östlich in der Ortslage Laubenheims. Dieser Nachweis wird im vorliegenden Gutachten erbracht.

Als Ergebnis der Berechnungen wurde festgestellt, dass durch die künftigen Gesamtschalleinwirkungen des Gastronomiebetriebs an allen bestehenden Wohngebäuden in der Nachbarschaft die Immissionsrichtwerte der TA Lärm tags und nachts nicht überschritten und damit eingehalten werden.

Auch die durch den betriebsbedingten Fahrzeugverkehr auf der Zuwegung zur Kreisstraße 13 unterschreiten die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung erheblich und halten damit auch diese Anforderung der TA Lärm ein.

Dieses Gutachten umfaßt 31 Seiten und 4 Anlagen.

Wiesbaden, den 12.08.2010



Dipl.-Ing. Richard Möbus

Anlage 1 zum Gutachten 1793gG/09 vom 12.08.2010

Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Gutshof - Laubenheimer Höhe (L68)“ in Mainz
Ermittlung und Beurteilung der Schalleinwirkungen in der Nachbarschaft

Lageplan

● Immissionsorte

▭ Lage des Gutshofs



Maßstab ca. 1:2500

Anlage 2 zum Gutachten 1793gG/09 vom 12.08.2010

Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Gutshof - Laubenheimer Höhe (L68)“ in Mainz
Ermittlung und Beurteilung der Schalleinwirkungen in der Nachbarschaft

Übersichtsplan



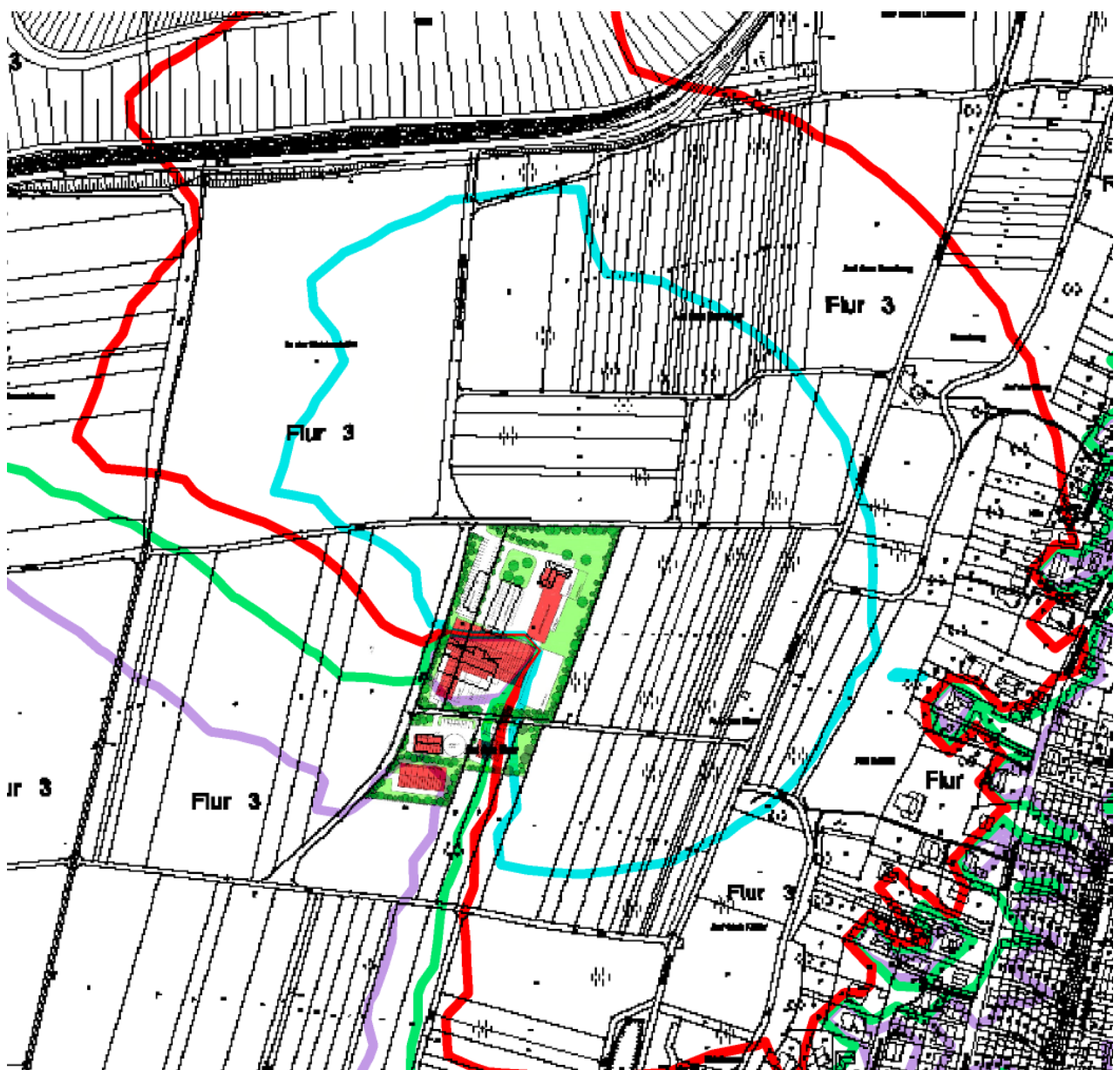
Maßstab ca. 1:1000

Anlage 3 zum Gutachten 1793gG/09 vom 12.08.2010

Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Gutshof - Laubenheimer Höhe (L68)“ in Mainz
Ermittlung und Beurteilung der Schalleinwirkungen in der Nachbarschaft

Darstellung der Linien gleicher Beurteilungspegel tags in 1,7 m Höhe verursacht durch die Schalleinwirkungen des Gutshofs mit Musik im Freien nur im Osten

— 50 dB(A) — 45 dB(A) — 40 dB(A)



Maßstab ca. 1:5000

Anlage 4 zum Gutachten 1793gG/09 vom 12.08.2010

Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Gutshof - Laubenheimer Höhe (L68)“ in Mainz
Ermittlung und Beurteilung der Schalleinwirkungen in der Nachbarschaft

Darstellung der Linien gleicher Beurteilungspegel tags in 1,7 m Höhe verursacht durch die Schalleinwirkungen des Gutshofs mit Musik im Freien im Osten und im Westen

— 50 dB(A) — 45 dB(A) — 40 dB(A)



Maßstab ca. 1:5000