Bonk - Maire - Hoppmann GbR
Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik
Beratende Ingenieure

Mess-Stelle nach §§ 26, 28 BImSchG

Dipl.-Ing. Thomas Hoppe
ö.b.v. Sachverständiger für Schallimmissionsschutz Ingenieurkammer Niedersachsen

Dipl.-Phys. Michael Krause

Dipl.-Geogr. Waldemar Meyer

Dipl.-Ing. Clemens Zollmann
ö.b.v. Sachverständiger für Lärmschutz
Ingenieurkammer Niedersachsen

Dipl.-Ing. Manfred Bonk bis 1995
Dr.-Ing. Wolf Maire bis 2006
Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann bis 2013

Rostocker Straße 22
30823 Garbsen
05137/8895-0, -95

Bearbeiter: Dipl.-Geogr. S. Parlar
Durchwahl: 05137/8895-22
s.parlar@bonk-maire-hoppmann.de

DS0311/15 Anlage 5

21.09.2015

- 15015 -

Schalltechnische Untersuchung

zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 251-4.1

der Stadt Magdeburg

Neubau eines gastronomischen Betriebes

- CAFÉ DEL SOL -

Inhaltsverzeichnis ..... Seite

1. Auftraggeber 3
2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens 3
3. Örtliche Verhältnisse 4
4. Geräuschquellen und ihre Emissionen 5
4.1 Allgemeines 5
4.2 Betriebsbeschreibung 5
4.3 Geräuschquellen innerhalb des Gebäudes 6
4.4 Geräuschquellen im Freien 7
4.4.1 Veranda, Terrasse, Sonnendeck 7
4.4.2 Parkplätze 10
4.4.3 Anlieferung 14
4.4.4 Kühl- und Lüftungsanlagen 17
4.5 Mehrbelastung der *öffentlichen* Verkehrswege 18
5. Ausbreitungsrechnung 22
5.1 Rechenverfahren 22
5.2 Rechenergebnisse 23
5.2.1 Bauvorhaben CAFÉ DEL SOL 23
5.2.2 Nutzung der *öffentlichen Straßen* 24
6. Beurteilung 26
6.1 Grundlagen 26
6.2 Beurteilung der Geräuschsituation 31
6.2.1 „Anlagengeräusche“, *Beurteilungszeit tags* 31
6.2.2 Beurteilung in der *ungünstigsten Nachtstunde* 31
6.2.3 *kurzzeitige Geräuschspitzen* 34
6.2.4 Kühl- und Lüftungsanlagen 35
6.2.5 Mehrbelastung der *öffentlichen* Verkehrswege 36
7. Zusammenfassung 37
Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke 39
Quellen, Richtlinien, Verordnungen 40

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

1. Auftraggeber

ZWEITE GASTRO & GRUND GMBH
Frankenstraße 45
31135 Hildesheim

2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens

Der Auftraggeber plant die Errichtung eines gastronomischen Betriebes (CAFÉ DEL SOL) an der *Markgrafenstraße* in Magdeburg. Das geplante Bauvorhaben soll durch die Aufstellung eines Bebauungsplanes planungsrechtlich abgesichert werden.

Im Rahmen der hier vorliegenden Schall-Immissionsprognose soll geprüft werden, ob bzw. unter welchen Voraussetzungen dem Belang des Schall-Immissionsschutzes im Sinne der diesbezüglichen Regelungen der TA Lärm[i] bzw. der für die städtebauliche Planung maßgeblichen Vorgaben nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 [ii] Rechnung getragen werden kann.

Unter Beachtung der örtlichen Verhältnisse ist davon auszugehen, dass in den für die Beurteilung maßgeblichen Immissionsorten eine nennenswerte Geräusch *Vorbelastung* [iii] durch vorhandene gewerbliche Nutzungen, deren Geräuschimmissionen in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, nicht besteht.

Darüber hinaus ist mit Blick auf die im Abschnitt 7.4 der TA Lärm getroffenen Regelungen zu prüfen, inwieweit im Bereich der durch die zu erwartenden Erschließungsverkehre am stärksten betroffenen öffentlichen Straßen eine ggf. relevante Erhöhung der Verkehrslärmbelastung im Bereich der vorhandenen Wohnnachbarschaft angenommen werden muss.

Soweit erforderlich sind mögliche Lärmminderungsmaßnahmen darzustellen und im Hinblick auf das anstehende Bebauungsplanverfahren zu diskutieren.

3. Örtliche Verhältnisse

Die örtliche Situation ist im Lageplan (Anlage 1) dargestellt. Das geplante CAFÉ DEL SOL soll auf einer bisherigen Grünfläche zwischen dem nördlichen und südlichen Ast der Fahrbahnen der *Markgrafenstraße* errichtet werden. Dabei ist der Standort in zwei Bereiche, getrennt durch die Straße *Großer Werder*, unterteilt.

Die verkehrliche Erschließung ist über die in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Verbindungsstraßen *Gartenstraße* und *Großer Werder*, welche die nördliche und die südliche Fahrbahn der *Markgrafenstraßen* verbinden, vorgesehen.

Das Nutzungskonzept [1] sieht die Errichtung des gastronomischen Betriebes im Norden der westlichen Betriebsfläche, unmittelbar südlich der *Markgrafenstraße* vor. Die Pkw-Stellplätze (insgesamt 148 Einstellplätze) sind südlich (86 EP) und östlich (60 EP) hiervon geplant. Die erforderliche Anlieferzone soll auf der Ostseite des Gebäudes eingerichtet werden. Der Eingangsbereich zur Gaststätte befindet sich etwa in der Mitte der südlichen Fassade des geplanten Gebäudes. Die angesprochenen Verandabereiche sowie die Sonnenterrasse sind auf der Süd- und Westseite des Gebäudes angeordnet. Im nördlichen Vorbau ist ein geschlossener Wintergarten vorgesehen (vgl. Anlage 2).

Die nächstgelegene, gemäß Aufgabenstellung zu betrachtende schutzbedürftige Wohnbebauung befindet sich unmittelbar südlich des geplanten CAFÉ DEL SOL. Für diesen Bereich liegt kein qualifizierter Bebauungsplan vor. Nach den uns vorliegenden Informationen der STADT MAGDEBURG ist die dort vorhandene Wohnbebauung unter dem Aspekt der *Gemengelage* [2] (vgl. Ziffer 6.7 der TA Lärm bzw. Abschnitt 6.1 des Gutachtens) zu beurteilen. Nördlich des geplanten Betriebsgrundstückes, westlich und östlich der Straße *Großer Werder* befindet sich ein *reines Wohngebiet* (*WR* BauNVO). Für diesen Bereich liegt mit dem Vorhaben- und Erschließungsplan Nr. 251 / 3.1 ein rechtskräftiger Bebauungsplan vor. Die vorgenannten Gebietszuordnungen wurden in den Übersichtsplan der Anlage 1 übertragen. Die Lage der betrachteten Beurteilungspunkte (Immissionsorte, Aufpunkte) ist ebenfalls der Anlage 1 zu entnehmen.

Der zwischen der Wohnbebauung und der Markgrafenstraße gelegene Lärmschutzwall (H_{Wall} = 5 m über Gelände) wird bei der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt.

---

1 ARCHITEKTURBÜRO U. LICHNOWSKI, 31135 Hildesheim – Aussenanlagen – Vorabzug Stand Sept 2015

2 Mitteilung LANDESHAUPTSTADT MAGDEBURG: § 34 Gemengelage / Büros, Theater, hoher Wohnanteil

4. Geräuschquellen und ihre Emissionen

4.1 Allgemeines

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

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

Dabei ist t_E die Einwirkzeit, in der der Schallleistungspegel auftritt; t_r der Bezugszeitraum in gleichen Zeiteinheiten. Nach den Regelungen der TA Lärm ist für Bauflächen mit dem Schutzanspruch eines *allgemeinen Wohngebietes* oder höher (WA, WR,...) an Werktagen für die Zeit von 6.00 bis 7.00 Uhr bzw. 20.00 bis 22.00 Uhr ein sogen. „Pegelzuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit“ zu berücksichtigen. **Der entsprechende Zuschlag für die *ruhebedürftigen Zeiten*, z.B. im Zusammenhang mit Pkw-Bewegungen, Lkw-Anliefervorgängen u.ä. wird im Rahmen der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt.**

In der Zeit zwischen 22.00 und 6.00 Uhr ist entsprechend den Regelungen der TA Lärm die so genannte *ungünstigste Nachtstunde* maßgeblich.

4.2 Betriebsbeschreibung

Folgende **Öffnungszeiten** wurden uns mitgeteilt und sind Grundlage der nachfolgenden Berechnungen:

- sonntags bis donnerstags: 9.00 bis 24.00 Uhr
- freitags und samstags: 9.00 bis 1.00 Uhr.

Zum zukünftigen Betrieb im Bereich der „Außengastronomie“ liegen uns folgende Informationen vor:

<u>Außenbewirtschaftung</u>:

- *Veranda/Terrasse*: max. 133 Plätze
- *Sonnendeck*: max. 40 Plätze.

Ver-/Entsorgung:

- 4 Lkw-Anlieferungen (1 Lkw Getränke, 3 Lkw Speisen)
- 1 Lkw Müllentsorgung (1x pro Woche)

Hinsichtlich der Stellplatznutzung wird auf Zählergebnisse zurückgegriffen, die an anderen, vergleichbaren Standorten erhoben und uns vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurden. Danach ist das größte Verkehrsaufkommen *samstags* zu erwarten. Folgende Nutzungsfrequenzen wurden festgestellt und sind Grundlage der nachfolgenden Berechnungen:

Pkw-Parkplatz**:**

- 09.00 - 18.00 Uhr 38 Fahrzeuge pro Stunde
- 18.00 - 3.00 Uhr 41 Fahrzeuge pro Stunde

4.3 Geräuschquellen innerhalb des Gebäudes

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

Es wird vorausgesetzt, dass die Fenster des CAFÉ DEL SOL in der Zeit von 22 bis 6 Uhr geschlossen gehalten werden. Unter dieser Voraussetzung kann davon ausgegangen werden, dass Geräuscheinwirkungen aus dem geplanten Gebäude (⇒ gastronomischer Betrieb mit Einspielung leiser *Hintergrundmusik* [3]) gegenüber den anderen, nachfolgend betrachteten Geräuschquellen vernachlässigt werden können.

Eventuell erforderliche Kühl- und Lüftungsanlagen werden i.d.R. auch in der Nachtzeit (zwischen 22 und 6 Uhr) betrieben. Für Kühl- und Lüftungsanlagen werden nachfolgend Garantiewerte angegeben, die in der **Ausführungsplanung** zu berücksichtigen sind. Diese Werte können z.B. durch Verwendung von Schalldämpfern entsprechend dem *Stand der Lärmbekämpfungstechnik* regelmäßig eingehalten werden. Geräusche von Ventilator- und/ oder Kühlanlagen werden wie *Geräuschquellen im Freien* behandelt.

---

[3] diesbezüglich wird nachfolgend davon ausgegangen, dass die eingespielte Musik ausschließlich ein Hintergrundgeräusch darstellt und der Pegelanteil gegenüber dem Gesprächspegel zu vernachlässigen ist; dies wird auch für die nachfolgend zu betrachtenden Verandabereiche vorausgesetzt

Die wesentlichen Geräuschquellen sind jedoch auch in der BEURTEILUNGSZEIT *tags* außerhalb des Gebäudes zu beachten. Dies sind einerseits Fahrzeuggeräusche aus dem Bereich der Parkplätze andererseits Geräusche der Lieferfahrzeuge sowie die Nutzung der Veranda und der *Sonnendecks*. Hierauf wird im nachfolgenden Abschnitt 4.4 näher eingegangen.

4.4 Geräuschquellen im Freien

4.4.1 Veranda, Terrasse, Sonnendeck

Ein Ansatz zur Ermittlung der Geräuschemissionen in der „Außengastronomie" (z.B. *Biergärten*) wird in der VDI-3770[iv] angegeben. Danach kann ein Biergarten als Flächenschallquelle mit einer typischen Quellhöhe von 1,2 m über Boden betrachtet werden.

Der Schalleistungspegel einer solchen Quelle ist gemäß

(F1) $$L_{wA} = 70 + 10 \cdot \log(n) \quad \text{in dB(A)}$$

mit: n – Anzahl der zur Emission wesentlich beitragenden Personen, dies sind für den Planungsfall 50% der anwesenden Personen

zu berechnen; es ist ein *Impulszuschlag* von

(F2) $$K_I = 9{,}5 - 4{,}5 \cdot \log(n) \quad \text{in dB(A)}$$

zu berücksichtigen.

Einen Zuschlag für *Informationshaltigkeit* im Sinne von A.2.5.2 der TA Lärm sieht die VDI 3770 nicht vor. Hier ist einerseits darauf hinzuweisen, dass im Unterschied zu Lautsprecherdurchsagen etc. ein Gemisch aus menschlichen Stimmen i.d.R. nicht als *informationshaltig* einzustufen ist (s.a. *18. BImSchV* [v]). Andererseits liegt der Grundansatz der Formel (F1) um 5 dB(A) über den in der Untersuchung von Probst[vi] ermittelten Emissionsansätzen für Biergärten mit bis zu 300 Plätzen. Da die Ansätze der VDI-3770 u.a. auf den Erkenntnissen dieser Untersuchung aufbauen, kann diese Differenz als im Emissionsansatz enthaltener Sicherheitszuschlag interpretiert werden, der für eine ggf. im Einzelfall zu unterstellende *Informationshaltigkeit* oder eine überdurchschnittliche Lärmentwicklung vorgehalten wird. In diesem Sinne ist der o.a. Ansatz als konservativer (schalltechnisch ungünstiger) Ansatz zu verstehen.

Dieser Rechenansatz wurde mit eigenen Messergebnissen aus der Nachbarschaft von Biergärten verglichen. Dabei war unter Berücksichtigung der o.a. Ausführungen eine gute Übereinstimmung festzustellen.

Damit wären für den schalltechnisch ungünstigsten Fall (104 Sitzplätze im Außenbereich der überdachten Terrasse und der Südveranda sowie 40 Sitzplätze auf dem *Sonnendeck* von 9^{00} - 22^{00} Uhr bzw. in der *ungünstigsten Nachtstunde* **durchgängig voll besetzt**) <u>während des</u> <u>Betriebes</u> die folgenden Schallleistungs-Beurteilungspegel zu beachten:

[S] L_{wAr} = 70 + 10*log(40•0,5) dB(A)
Sonnendeck: **= 83,0 dB(A)**
K_I = 9,5 – 4,5*log(20) dB(A)
= 3,6 dB(A)

Auf der Terrasse sowie im Bereich der Südveranda sind zusätzlich insgesamt 8 Stehtische, welche direkt mit der Brüstung verbunden sind, zu berücksichtigen (vgl. Abbildung 1). Nachfolgend wird im Sinne einer *konservativen* Annahme davon ausgegangen, dass diese zusätzlich zu den voll besetzten Sitzplätzen von jeweils 3 Gästen genutzt werden. D.h. im Bereich der Terrasse und der Südveranda wird mit insgesamt 24 weiteren Gäste gerechnet. Mit dem oben beschriebenen Emissionsansatz ergibt sich

[T] L_{wAr} = 70 + 10*log(94•0,5) dB(A)
überdachte Terrasse: **= 86,7 dB(A)**
K_I = 9,5 – 4,5*log(47) dB(A)
= 2,0 dB(A)

[V] L_{wAr} = 70 + 10*log(34•0,5) dB(A)
Südveranda: **= 82,3 dB(A)**
K_I = 9,5 – 4,5*log(17) dB(A)
= 4,0 dB(A)

Für die gemäß TA Lärm zu beachtenden BEURTEILUNGSZEITEN ergeben sich dann unter Berücksichtigung der tatsächlichen Einwirkzeiten die folgenden *Schallleistungs-Beurteilungspegel*:

<u>[S] Sonnendeck</u>*:*

tags (6-22 Uhr) $L_{wAr,t}$ = 83,0 + 10* log(13/16) + 3,6 dB(A)
= 85,7 dB(A)

ungünstigste Nachtstunde $L_{wAr,n}$ = 83,0 + 10* log(1/1) + 3,6 dB(A)
= 86,6 dB(A)

[T] Terrasse*:*

tags (6-22 Uhr) $L_{wAr,t}$ = 86,7 + 10* log(13/16) + 2,0 dB(A)
= 87,8 dB(A)

ungünstigste Nachtstunde $L_{wAr,n}$ = 86,7 + 10* log(1/1) + 2,0 dB(A)
= 88,7 dB(A)

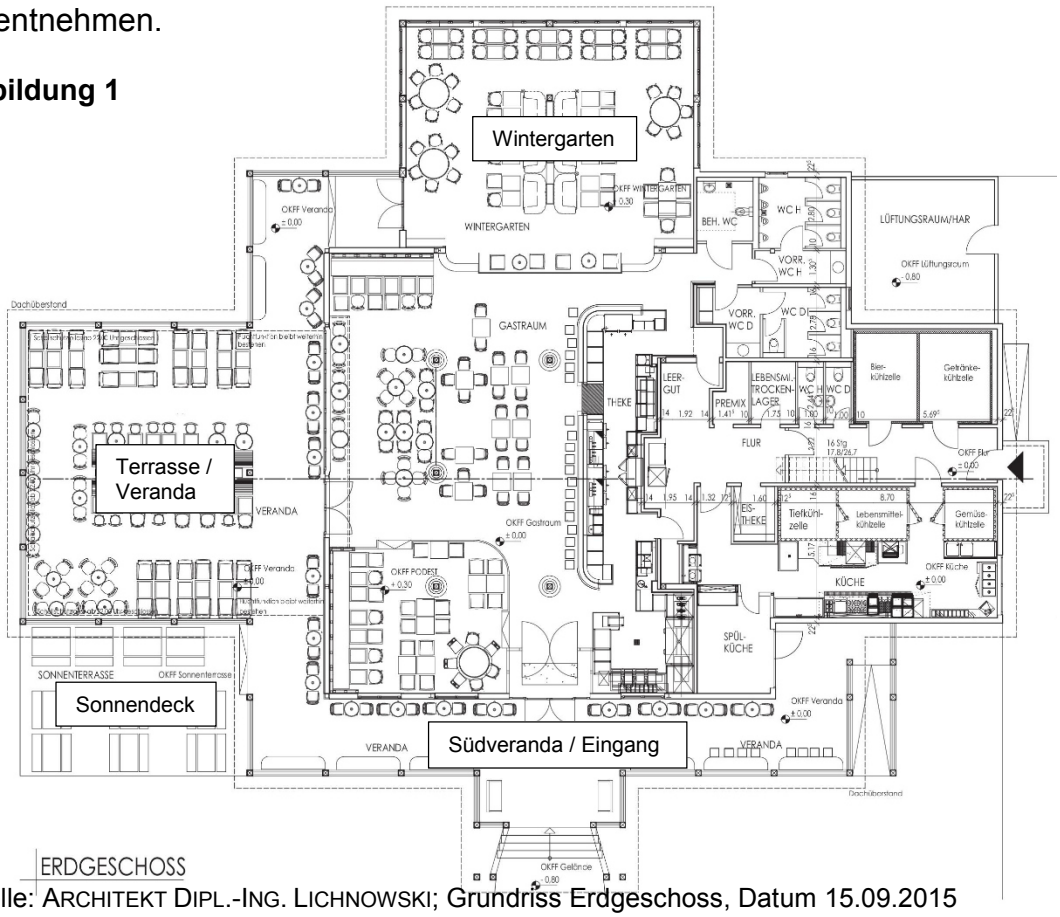
[V] Südveranda*:*

tags (6-22 Uhr) $L_{wAr,t}$ = 82,3 + 10* log(13/16) + 4,0 dB(A)
= 85,4 dB(A)

ungünstigste Nachtstunde $L_{wAr,n}$ = 82,3 + 10* log(1/1) + 4,0 dB(A)
= 86,3 dB(A).

Gegenüber den oben beschriebenen Geräuschemissionen der Veranden und des Sonnendecks kann die Abstrahlung über offen stehende Fenster und Türen aus dem Innern des geplanten Gaststättengebäudes vernachlässigt werden. Nach den uns vorliegenden Kenntnissen über bestehende *Café del Sol*-Betriebe wird der Innenpegel im Wesentlichen durch laute Unterhaltung, Lachen usw. der anwesenden Gäste bestimmt. Die Wiedergabe elektroakustisch verstärkter Musik dient allenfalls der *Hintergrundbeschallung* (zur Schaffung einer angestrebten Atmosphäre). Der Grundriss für den Erdgeschossbereich ist der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.

Abbildung 1



Quelle: ARCHITEKT DIPL.-ING. LICHNOWSKI; Grundriss Erdgeschoss, Datum 15.09.2015

Für Maximalpegel (*kurzzeitige Geräuschspitzen*) aus „Biergärten“ wird in der oben zitierten Untersuchung der Universität Innsbruck ein Emissionskennwert von

$$L_{WA,max} = 102 \text{ dB(A)}$$

angegeben. Dieser Kennwert deckt sich in der Größenordnung mit den Ergebnissen eigener Messungen an Biergärten.

4.4.2 Parkplätze

Die Berechnung der EMISSIONSPEGEL des Parkplatzes erfolgt auf der Grundlage der PARKPLATZLÄRMSTUDIE. Dabei können die Geräuschemissionen nach dem sogenannten *zusammengefassten Verfahren* bzw. dem *Sonderfallverfahren* (*getrenntes Verfahren*) ermittelt werden.

Nachfolgend werden die Emissionen nach dem *Sonderfallverfahren*“ - getrennt für das Ein- und Ausparken sowie den Parksuch- und Durchfahrverkehr - berechnet. Das Verfahren kann angewendet werden, wenn sich das Verkehrsaufkommen – wie im vorliegenden Fall - in den Fahrgassen aufgrund der Parkplatzgeometrie oder anderer Vorkenntnisse einigermaßen genau abschätzen lässt. In diesem Fall gilt folgender Zusammenhang:

$$L_{wAr} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg\left(B \cdot N\right) \; dB(A)$$

In der Gleichung bedeuten:

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

L_{W0} = 63 dB(A) = Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem *P+R* – Parkplatz (nach Tabelle 30 im Abschnitt 7.1.5 der Studie);

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart (nach Tabelle 34 der Studie);

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit (nach Tabelle 34 der Studie);

B = Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufffläche...);

N = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde). Falls für N keine exakten Zählungen vorliegen, sind sinnvolle Annahmen zu treffen. Anhaltswerte für N sind in Tabelle 33 der Studie zusammengestellt;

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

Neben den bereits erläuterten Kennwerten L_{wAr}, L_{w0}, B und N sind die Zuschläge K_I bzw. K_{PA}, wie folgt zu berücksichtigen:

Tabelle 1: Zuschläge für verschiedene Parkplatztypen (Auszug)

Parkplatzart	Zuschläge in dB(A)	
	K_{PA}	K_I
Gaststätten	3	4
Schnellgaststätten	4	4

Die Pegelzuschläge für den „Parkplatztyp“ werden mit K_{PA} = 3 dB(A) und K_I = 4 dB(A) angesetzt. Der damit ermittelte Emissionspegel wird für jeweils unterschiedliche charakteristische Teilflächen berechnet und angesetzt.

Die Teilemissionen aus dem Bereich der Pkw-Fahrgassen werden auf der Grundlage der *RLS-90* [vii] berechnet; dabei soll der Korrekturterm D_{StrO} durch K_{StrO} wie folgt ersetzt werden:

- *0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen*
- *1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen ≤ 3 mm*
- *1,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm*
- *4,0 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)*

Nach Mitteilung des Bauherrn kann nachfolgend für den westlichen Parkplatzbereich von einer Fahrbahnoberfläche aus *Asphalt* ausgegangen werden. Für den östlich gelegenen Parkplatz ist von einer *geschotterten* Fahrgasse auszugehen.

Nach den uns vorliegenden Informationen ist an Samstagen mit dem stärksten Verkehrsaufkommen zu rechnen. Danach sind in der Zeit zwischen 9.00 und 18.00 Uhr 38 Fahrzeuge pro Stunde und in der Zeit zwischen 18.00 und 22.00 Uhr[4] 41 Fahrzeuge pro Stunde am Tag zu berücksichtigen. Nach Zählungen des Betreibers an verschiedenen *CAFÉ DEL SOL* Standorten ist in der *ungünstigsten Nachtstunde* von 35-41 Fahrzeugen pro Stunde auszugehen. Damit ergibt sich im vorliegenden Fall sowohl in der BEURTEILUNGSZEIT *tags* als auch in der *ungünstigsten Nachtstunde*:

$$B \cdot N = 41 \text{ Bew./h}$$

[4] der *Ruhezeitenzuschlag* für Geräuscheinwirkungen zwischen 20 und 22 Uhr wird bei der Berechnung der Beurteilungspegel berücksichtigt.

und unter Beachtung der geplanten Stellplatzzahl von insgesamt 148 Stellplätzen mit B = 148 EP

$$N = 41/148 = 0{,}28 \text{ Bew./EP·h.}$$

Der beschriebene Ansatz entspricht 539 Pkw-Bewegungen am Tag und 41 Pkw Bewegungen in der *ungünstigsten Nachtstunde* im Bereich des Parkplatzes.

Insbesondere im Hinblick auf die *ungünstigste Nachtstunde* wird nachfolgend von vornherein von einer höheren Frequentierung der eingangsnahen Stellplätze unmittelbar südlich des CAFÉ DEL SOL ausgegangen [P1] bis [P12] (N = 0,36 Bew./EP·h). Für die östlich gelegenen Stellplätze [P13] bis [P21] wird N = 0,16 Bew./EP·h in Ansatz gebracht. Die Emissionspegel für die in der Anlage 2 dargestellten Parkplatzbereiche errechnen sich mit den emissionswirksamen Eingangsgrößen zu:

Tabelle 2: Emissionspegel der Parkplatzbereiche

Bereich	Anz. EP	Gleichung	$L_{wAr\ tags\ *)}$ und $L_{wAr\ ung\ Nstd}$ [dB(A)]
P1	9	63 + 7 + 10·lg (9 EP · 0,36 Bew./h)	75,1
P2	10	63 + 7 + 10·lg (10 EP · 0,36 Bew./h)	75,6
P3	9	63 + 7 + 10·lg (9 EP · 0,36 Bew./h)	75,1
P4	6	63 + 7 + 10·lg (6 EP · 0,36 Bew./h)	73,3
P5	6	63 + 7 + 10·lg (6 EP · 0,36 Bew./h)	73,3
P6	9	63 + 7 + 10·lg (9 EP · 0,36 Bew./h)	75,1
P7	9	63 + 7 + 10·lg (9 EP · 0,36 Bew./h)	75,1
P8	7	63 + 7 + 10·lg (7 EP · 0,36 Bew./h)	74,0
P9	2	63 + 7 + 10·lg (2 EP · 0,36 Bew./h)	68,6
P10	5	63 + 7 + 10·lg (5 EP · 0,36 Bew./h)	72,6
P11	8	63 + 7 + 10·lg (8 EP · 0,36 Bew./h)	74,6
P12	6	63 + 7 + 10·lg (6 EP · 0,36 Bew./h)	73,3
P13	12	63 + 7 + 10·lg (12 EP · 0,16 Bew./h)	72,8
P14	9	63 + 7 + 10·lg (9 EP · 0,16 Bew./h)	71,6
P15	4	63 + 7 + 10·lg (4 EP · 0,16 Bew./h)	68,1
P16	6	63 + 7 + 10·lg (6 EP · 0,16 Bew./h)	69,8
P17	4	63 + 7 + 10·lg (4 EP · 0,16 Bew./h)	68,1
P18	3	63 + 7 + 10·lg (3 EP · 0,16 Bew./h)	66,8
P19	5	63 + 7 + 10·lg (5 EP · 0,16 Bew./h)	69,0
P20	8	63 + 7 + 10·lg (8 EP · 0,16 Bew./h)	71,1
P21	9	63 + 7 + 10·lg (9 EP · 0,16 Bew./h)	71,6

*) in der Zeit zwischen 9.00 und 22.00 Uhr

Für den Bereich der Fahrstrecken wird der Emissionspegel gemäß *RLS-90* berechnet. Die Formeln der *RLS-90* gelten für den Geschwindigkeitsbereich zwischen 30 km/h und 130 km/h. Im vorliegenden Fall wird daher für die Berechnung der Emissionspegel der Fahrstrecken eine Geschwindigkeit von 30 km/h angesetzt, auch wenn vorausgesetzt werden kann, dass diese Fahrzeuggeschwindigkeit im Bereich der Stellplätze regelmäßig unterschritten wird. Dabei wird, wie oben beschrieben, eine Fahrbahnoberfläche aus *Asphalt* bzw. Schotter (*wassergebundene Decke*) berücksichtigt. Die Pegelzuschläge betragen K_{StrO} = 0 dB(A) für Asphalt und K_{StrO} = 4 dB(A) für wassergebundene Decken.

Weiter wird nachfolgend abstimmungsgemäß von einer Verteilung ausgegangen, bei der jeweils 50% der Fahrzeuge (ausgehend von der o.g. Verteilung) über die Zufahrten *Gartenstraße* und *Großer Werder* auf den westlichen Parkplatzbereich gelangen bzw. diesen wieder verlassen. Die Frequentierung des östlichen Stellplatzbereiches ergibt sich aus der o.a. Nutzungsfrequenz.

Tabelle 3: Fahrzeugemissionen der Fahrgassen

Fahrstrecke	Fahrbewegungen je Stunde	L_{wAr}` in [dB(A)] *tags* *) und *ung. Nachtstunde*
F1	16 (An-/Abfahrten)	**59,6**
F2	10 (An-/Abfahrten)	**57,5**
F3	16 (An-/Abfahrten)	**59,6**
F4	16 (An-/Abfahrten)	**59,6**
F5	7 (An-/Abfahrten)	**56,0**
F6	10 (An-/Abfahrten)	**61,5****)

*) in der Zeit zwischen 9.00 und 22.00 Uhr
**) keine vollständige Umfahrung – für den inneren Erschließungsring wird nachfolgend 70% angesetzt (L_{wAr}` = 60,0 dB(A))

Im Hinblick auf die nach Nr. 6.1 der *TA Lärm* ebenfalls zu untersuchenden *kurzzeitigen Geräuschspitzen* werden entsprechend der o.a. Studie folgenden mittleren Maximalpegel berücksichtigt:

Tabelle 4: Mittlere Maximalpegel in 7,5 m Entfernung in dB(A)

	beschleunigte Abfahrt	**Türenschließen**	**Heckklappe/ Kofferraum schließen[67)]**	**Druckluftgeräusch**
PKW	**67[68)]**	**72**	**74**	**---**
Lkw	**80** [70)] (EG-Grenzwert)	**75** (Messung 1999)	-	**72** [71)]

[67)] Dieser Wert ist bei Einkaufsmärkten anzusetzen.
[68)] Siehe 3. Auflage der Parkplatzlärmstudie, Tabelle 6.
[70)] EG-Grenzwert Lkw ab 10/95 für neue Fahrzeugtypen über 150 kW bei beschleunigter Vorbeifahrt. Die seit 10/96 zugelassenen Lkw müssen die Anforderungen an das Fahrgeräusch für lärmarme Lkw nach § 49 StVZO erfüllen, jedoch nicht die Anforderungen an die Motorbrems- und Druckluftgeräusche (u. Rundumgeräusche) für lärmarme Lkw nach § 49 StVZO. Laut TÜV-Statistiken beträgt das Durchschnittsalter der im Verkehr befindlichen Lkw ca. 4 bis 5 Jahre. Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Messergebnisse bestätigen die o.g. Angaben.
71) Grenzwert für das Druckluftgeräusch nach Anlage XXI (Tabelle 1) StVZO: der aus Angaben in [20] zu berechnende Maximalpegel von 85 dB(A) ist durch den Stand der Technik inzwischen überholt.

4.4.3 Anlieferung

Bei der Anlieferung von Lebensmitteln und Getränken handelt es sich um typische LKW- Fahrgeräusche wie sie in einer Studie *Hessischen Landesanstalt für Umwelt*[viii] beschrieben werden. Bei der Anlieferung kommen überwiegend größere LKW zum Einsatz.

Die Anfahrten unmittelbar vor der Ladezoner des CAFÉ DEL SOL sind als Rangierbewegungen (fahren mit erhöhter Drehzahl in den unteren Gängen) zu beurteilen.

In der o.g. Studie wird für LKW mit einer Motorleistung < 105 kW ein längenbezogenes **Fahrgeräusch** von 62 dB(A) genannt. Für leistungsstärkere LKW beträgt der längenbezogene Emissionskennwert 63 dB(A).

Für **Rangiergeräusche** ist unter Beachtung der o.g. Studie ein mittlerer Schall-Leistungspegel anzusetzen, der etwa 3 bis 5 dB(A) über dem Schall-Leistungspegel des eigentlichen Fahrgeräusches der LKW liegt. Nachfolgend wird i.S. einer konservativen Abschätzung nicht zwischen großen und mittleren LKW

unterschieden, d.h. es wird für LKW mit folgenden mittleren *längenbezogenen Schall-Leistungspegel* gerechnet :

$$L_{wA'(Fahren)} = 63 \text{ dB(A)},$$

$$L_{wA'(Rangieren)} = 67 \text{ dB(A)}.$$

Nach den uns vorliegenden Informationen ist in Verbindung mit dem CAFÉ DEL SOL von maximal 4 Anlieferungen (Speisen, Getränke) und zusätzlich einer Müll-entsorgung am Tag auszugehen. Unter Beachtung der vorgenannten Anlieferungen tags ergeben sich folgende *längenbezogene Schall-Leistungs-Beurteilungspegel*:

Fahrstrecke Lkw **[FLkw]** $L_{wAr'}$ **: 63 + 10·lg** $^{10}/_{16}$ **= 61,0 dB(A)**

Rangieren Lkw **[R]** $L_{wAr'}$ **: 67 + 10·lg** $^{5}/_{16}$ **= 58 dB(A).**

In Verbindung mit dem möglichen Betrieb einer ***Rückfahrwarneinrichtung*** beim Rückwärtsfahren der Lkw ist nach Literaturangaben im Mittel ein Schallleistungs-pegel von L_{WA} = 99 dB(A) zu beachten. Für die *Ton-* bzw. *Informationshaltigkeit* dieses Geräusches wird ein Pegelzuschlag von 3 dB(A) angesetzt. Darüber hinaus wird i.S. einer konservativen Annahme davon ausgegangen, dass diese akustische Warneinrichtung je Lkw-Anlieferung für die Dauer von 30 sec eingesetzt wird. Die entsprechenden Schallleistungs-Beurteilungspegel betragen:

Rückfahrwarner Lkw **[RFW]** $L_{wAr'}$**: 102 + 10·lg** $^{5\cdot 30}/_{57600}$ **= 76,2 dB(A).**

Nach Mitteilung des Auftraggebers ist dabei für die Lkw-Anlieferungen (Speisen und Getränke) von jeweils ½ Stunde Einwirkzeit und für die Geräusche der Müllentsorgung von einer ¼ Stunde Einwirkzeit der Geräusche auszugehen.

Die Ware wird i.d.R. zum überwiegenden Teil auf Rollwagen und Europaletten gelagert und mit Hilfe von Handhubwagen in das Lager verfahren. Entsprechend den Ergebnissen einer Studie des *Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie* aus dem Jahre 2005 sind beim Einsatz von Rollcontainern und Palettenhubwagen an so genannten **Außenrampen (Rampen ohne Lade-schleuse)** typische Schall-Leistungspegel zwischen 76 dB(A) und 89 dB(A) je Vorgang maßgebend.

Tabelle 5: Schall-Leistungspegel bei der Be-/ Entladung an Außenrampen

Vorgang	Zustand	Einwirkzeit	$L_{wAT,1h}$ je Ereignis	S	L_{wAmax}
Palettenhubwagen über Lade-bordwand	Voll	< 5 sec.	88,0	1,2	116
	Leer		89,1	2,5	121
Palettenhubwagen über stationäre Überladebrücke	Voll		75,9	2,7	104
	Leer		84,9	3,9	113
Rollcontainer über Ladebordwand	Voll		77,4	2,9	111
	Leer		77,8	1,7	112

S = Standardabweichung

Bei den folgenden Berechnungen wird ein **mittlerer Schall-Leistungspegel von 84 dB(A)** für die Bewegung eines Rollwagens oder einer Palette (mittels Handhubwagen) pro Stunde zu Grunde gelegt.

Unabhängig von der tatsächlichen Ladezeit für einen LKW sind i.S. einer Abschätzung zur sicheren Seite für eine vollständige Entladung (und Beladung mit Produkten) eines großen LKW rd. 50 bis 80 Vorgänge (⇒ Bewegung eines Rollcontainers bzw. einer Palette mittels Hubwagen,) und bei kleineren oder mittleren LKW rd. 20 - 40 Vorgänge zu berücksichtigen.

Da im vorliegenden Fall davon ausgegangen werden kann, dass nur eine Teilentladung der Lkw stattfindet, werden nachfolgend für die Lkw ‚Speisen und Getränke' (4 Lkw) insgesamt 120 Vorgänge in Ansatz gebracht. Für die eigentlichen **Ladevorgänge** im Bereich [L] ergibt sich für insgesamt 120 Ereignisse *tags* (t_0 = 16 h) folgender *Schallleistungs- Beurteilungspegel*:

$$\textbf{[L]} \quad \mathbf{L_{wAr} : 84 + 10 \cdot lg\ 120/16 = 92{,}8\ dB(A)}$$

Für die Entsorgung des gastronomischen Betriebes wird mit einer Abholung von bis zu 3 Müllcontainern (klein) an Werktagen gerechnet. Dies entspricht 6 Vorgängen für das Müllfahrzeug. Unter Berücksichtigung der vorgenannten Anzahl der Vorgänge errechnet sich der folgende Schallleistungs-Beurteilungspegel für die Müllabholung [M]:

$$[M]: L_{wAr} = 79{,}7\ dB(A)$$

Darüber hinaus sind die Motorengeräusche des Müllfahrzeugs während der Containerabholung zu berücksichtigen. In der o.g. Studie wird der Schallleistungspegel für das Leerlaufgeräusch von Lkw-Motoren mit

$$L_{wA} = 94 \text{ dB(A)}$$

angegeben. Unter Berücksichtigung einer Einwirkzeit von t_{eff} = 15 Minuten am Tag errechnet sich der Schallleistungs-Beurteilungspegel wie folgt:

$$[M]\ L_{wAr} = 94 + 10 \lg 15/960 = 75{,}9 \text{ dB(A)}.$$

In der Summe ergibt sich damit für die Müllabholung ein Gesamt-Schallleistungs-Beurteilungspegel von

$$[M]\ L_{wAr} = 81{,}2 \text{ dB(A)}.$$

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

Bremsenquietschen: $L_{wAmax} \approx 110$ dB(A),
Entlüftung Bremse: $L_{wAmax} \approx 116$ dB(A).

In den Berechnungen wird von einem typischen Spitzenpegel $L_{wA,max}$ = 116 dB(A) im Bereich der Ladezonen und der Zufahrt ausgegangen. Dabei kann ein solcher Kennwert bereits als konservativer Ansatz angesehen werden, da – zumal bei neueren Fahrzeugen – regelmäßig geringere Geräuschspitzen auftreten.

4.4.4 Kühl- und Lüftungsanlagen

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

Bei den folgenden Berechnungen wird eine Zu- bzw. Abluftöffnung im Bereich der Lüftungstechnik auf der Nordseite des geplanten CAFÉ DEL SOL berücksichtigt (vgl. [K] – Anlage 2). Im Rahmen der schalltechnischen Berechnungen wird für Be- bzw.

Entlüftungsanlagen sowie Kühlanlagen "im Freien" ein maximal zulässiger Schallleistungspegel angegeben, der vom Hersteller zu garantieren ist (=> Garantieforderung).

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

4.5 Mehrbelastung der *öffentlichen* Verkehrswege

Die verkehrliche Erschließung des betrachteten Betriebsgrundstücks erfolgt über die *öffentlichen* Verkehrsflächen der *Markgrafenstraße, der Gartenstraße* und der *Straße Großer Werder.*

Aus dem Verkehrsmodell der STADT MAGDEBURG liegen uns Verkehrsmengenangaben (**D***urchschnittliche,* **T***ägliche* **V***erkehrsstärken* pro Werktag) für den zu betrachtenden Bereich vor (Analyse 2012, Prognose 2030).

Nach Mitteilung der STADT kann dabei bis zur Realisierung des „STROMBRÜCKENZUGES“ (► Brückenbauprojekt südlich des hier zu betrachtenden Untersuchungsbereiches im Bereich ‚Anna-Ebert-Brücke‘ – voraussichtlicher Ablaufplan: Bauausführung der Brückenbauwerke bis Ende 2019) weiterhin von den vorliegenden Analyse-Verkehrsmengendaten ausgegangen werden. Der Analysefall entspricht damit dem sog. Prognose-Nullfall. Nach Inbetriebnahme der neuen Brücke ist nach dem Verkehrsmodell der Stadt im Prognosefall 2030 von geringfügig niedrigeren Verkehrsmengen im Bereich der *Markgrafenstraße* (DTV rd. 1000 Kfz/24h weniger) auszugehen. Aufgrund der geplanten zeitnahen Realisierung des Projektes CAFÉ DEL SOL und der als geringfügig anzunehmenden Veränderungen der Verkehrsmengen in der Prognose wird nachfolgend nach Abstimmung mit der STADT MAGDEBURG auf die Analyseverkehrsmengen (Prognose-Nullfall; s.o.) abgestellt.

Hinweis: Der DTV-Wert geht logarithmisch in die Berechnung des Emissionspegels ein; damit führt eine Abweichung in der Verkehrsmengenannahme von 25 % lediglich zu einer Erhöhung/ Verringerung um 1 dB(A) im Emissionspegel. Bei einer Abweichung in der Verkehrsprognose von 10 % bleibt die Pegeländerung im Emissionspegel kleiner als 0,5 dB(A).

Die Tag-Nacht-Verteilung der Verkehre und Lkw-Anteile wird entsprechend Tabelle 3 der Richtlinie angesetzt. Nach Mitteilung der STADT ist für die *Gartenstraße* und die Straße *Großer Werder* eine Verteilung gemäß ‚Gemeindestraße' anzusetzen. Bei der *Markgrafenstraße* handelt es sich um eine *Bundesstraße* (B 1).

Bei der Berechnung der Emissionskennwerte wird von der innerorts zulässigen Höchstgeschwindigkeit v_{zul} = 50 km/h, einem Fahrbahn-Korrekturwert D_{StrO} = 0 dB(A) (*Asphalt*, vgl. *RLS-90*, Tabelle 4, Zeile 1) und D_{Stg} = 0 dB(A) (Längsneigung ≤ 5 %) ausgegangen.

Für die die *Lichtsignalanlagen* im Verlauf der *Markgrafenstraße* wird in der Ausbreitungsrechnung der Pegelzuschlag „K" gemäß Tabelle 2 der *RLS-90* in Ansatz gebracht.

Tabelle 6 Verkehrsmengen und Emissionspegel (Prognose-Nullfall)

Straßen-abschnitt	D_{StrO}	DTV_{2015} [Kfz/24h]	M_T [Kfz/h]	M_N [Kfz/h]	p_T [%]	p_N [%]	v_{Pkw} [km/h]	v_{Lkw} [km/h]	$L_{m,E,T}$ [dB(A)]	$L_{m,E,N}$ [dB(A)]
[1] Markgrafenstraße	0	25.000	1500	275	3,6	3,6	50	50	**65,0**	**57,6**
[2] Markgrafenstraße	0	24.000	1440	264	3,8	3,8	50	50	**64,9**	**57,5**
[3] Markgrafenstraße	0	23.000	1380	253	3,5	3,5	50	50	**64,6**	**57,2**
[4] Gartenstraße	0	2.000	120	22	5,1	1,5	50	50	**54,8**	**45,4**
[5] Großer Werder	0	1.000	60	11	10,1	3,0	50	50	**53,6**	**43,3**
[6] Markgrafenstraße	0	23.000	1380	253	4,3	4,3	50	50	**65,0**	**57,7**
[7] Markgrafenstraße	0	22.000	1320	242	4,5	4,5	50	50	**64,9**	**57,6**
[8] Markgrafenstraße	0	21.000	1260	231	4,3	4,3	50	50	**64,6**	**57,2**

<u>In der Tabelle 6 bedeutet:</u>

D_{StrO} Fahrbahnoberflächenkorrekturwert gem. RLS-90 für Asphalt
DTV durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24h
M_T maßgebende stündliche Verkehrsmenge (tags) in Kfz/h
M_N maßgebende stündliche Verkehrsmenge (nachts) in Kfz/h
p_T % maßgebender Lkw-Anteil tags (6.00 - 22.00 Uhr) in %
p_N % maßgebender Lkw-Anteil nachts (22.00 - 6.00 Uhr) in %
v_{Pkw} zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw in km/h
v_{Lkw} zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw in km/h
$L_{m,E,T}$ berechneter EMISSIONSPEGEL (tags) in dB(A)
$L_{m,E,N}$ berechneter EMISSIONSPEGEL (nachts) in dB(A)

Mit den im Abschnitt 4 genannten Betriebszeiten sowie Nutzungsfrequenzen ergeben sich durch den Erschließungsverkehr des CAFÉ DEL SOL (Zusatzbelastung) die folgenden *maßgeblichen stündlichen Verkehrsstärken* „M“ des Zu- und Abgangsverkehrs, der dem Parkplatz sowie dem Lkw-Fahrverkehr zuzurechnen ist:

tags (6 bis 22 Uhr): ≈ 33 Pkw/h sowie 0,625 Lkw/h

nachts (22 bis 6 Uhr) ≈ 25,625 Pkw/h

Die Emissionspegel der Zusatzbelastung errechnen sich unter Berücksichtigung der o.a. Randbedingungen (v_{zul} = 50 km/h, D_{StrO} = D_{Stg} = 0 dB(A)) auf der Grundlage der *RLS-90* wie folgt:

<u>Zusatzbelastung</u>

tags (6-22 Uhr): $L_{m,E,T}$ = 47,5 dB(A)

nachts (22-6 Uhr): $L_{m,E,N}$ = 44,8 dB(A).

Da uns zur Verteilung der Zusatzverkehre keine Angaben vorliegen, wird im Sinne eines *konservativen* Ansatzes im Bereich der *Markgrafenstraße* nachfolgend davon ausgegangen, dass den zu betrachtenden Straßenabschnitten jeweils 60% der Zusatzbelastung zuzurechnen ist. Im Bereich der *Gartenstraße* wird von 40% (eine Zufahrt zum Parkplatz) und im Bereich *Großer Werder* (Zufahrt zu beiden Parkplatzbereichen) von 60% der Erschließungsverkehre ausgegangen. Des Weiteren wird angenommen, dass die Lkw-Anliefervorgänge, im Bereich der auf der Ostseite des Gebäudes gelegenen Ladezone, über die Straße *Großer Werder* erfolgen.

Tabelle 7 - Erhöhung der Emissionspegel

Straßen-abschnitt	$L_{m,Vor}$ tags	a) nachts	$L_{m,Zus}$ tags	b) nachts	ΣL_m tags	c) nachts	ΔL_m tags	d) nachts
[1]	65,0	57,6	45,3	42,6	65,0	57,7	--	+0,1
[2]	64,9	57,5	45,3	42,6	64,9	57,6	--	+0,1
[3]	64,6	57,2	45,3	42,6	64,6	57,3	--	+0,1
[4]	54,8	45,4	42,0	40,8	55,0	46,7	+0,2	+1,3
[5]	53,6	43,3	46,1	42,6	54,3	46,0	+0,7	+2,7
[6]	65,0	57,7	45,3	42,6	65,0	57,8	--	+0,1
[7]	64,9	57,6	45,3	42,6	64,9	57,7	--	+0,1
[8]	64,6	57,2	45,3	42,6	64,7	57,3	+0,1	+0,1

alle Pegelangaben in dB(A)

a) Emissionspegel der Vorbelastung durch allgemeinen Straßenverkehrslärm

b) Zusatzbelastung durch Cafe del Sol unter Berücksichtigung der o.a. Verteilung

c) Summenpegel aus b) und c) (Mittelungspegel im Prognosefall einschl. Café del Sol)

d) Erhöhung der Mittelungspegel gegenüber der Vorbelastung a)

Die Pegeländerungen zeigen, dass in den Straßenabschnitten der *Markgrafenstraße* ([1] bis [3] und [6] bis [8]) allenfalls mit einer marginalen Änderung der Verkehrslärmbelastung zu rechnen ist. In den betrachteten Straßenabschnitten ist, aufgrund der relativ hohen Vorbelastung [5] für die *Markgrafenstraße*, keine „messbaren" Änderung der Verkehrslärmbelastung (< 1 dB(A), vgl. Abschnitt 6.1) zu erwarten.

Lediglich in den zu betrachtenden Straßenabschnitten der *Gartenstraße* und der Straße *Großer Werder* kommt es zu Pegelerhöhungen von mehr als 1 dB(A). Darüber hinaus ist im Bereich der Straße *Großer Werder* nachts eine Erhöhung der BEURTEILUNGSPEGEL um 2,7 dB(A) oder mehr und damit eine *wesentliche Änderung* der Verkehrslärmbelastung anzunehmen.

Die zu erwartende Änderung der Verkehrslärmbelastung im Bereich der im Umfeld vorhandenen Bebauung wird im Rahmen der Immissionsberechnungen (vgl. Abschnitt 5.2.3) konkretisiert.

---

[5] Hinweis:
Die Begriffe „Vor-"/, „Zusatz-" und „Gesamtbelastung" beziehen sich hier auf die auf den öffentlichen Straßen durch das geplante Vorhaben hinzukommenden Fahrverkehre. Die Begriffe sind insoweit nicht i.S. der Definition in Ziffer 2.4 der TA Lärm zu verstehen, wonach Straßenverkehrsgeräusche unter dem Begriff der „Fremdgeräusche" zu bewerten wären.

5. Ausbreitungsrechnung

5.1 Rechenverfahren

Die Ausreitungsrechnung erfolgt entsprechend der DIN ISO 9613-2 [ix]. Das Kriterium für die Betrachtung flächenhafter oder linienförmiger Geräuschemissionen wird im Sinne der angesprochenen Norm ebenso beachtet wie der Einfluss von Bodeneffekten (u.a. „schallharte“ Oberflächen im Bereich der Stellplätze und Fahrwege). Die Immissionsbelastung durch Straßenverkehrslärm (Mehrbelastung der *öffentlichen Verkehrswege*) wird entsprechend der *RLS-90* (vgl. auch Anhang 1 zu *16. BImSchV* [x]) rechnerisch ermittelt.

Für die durch das CAFÉ DEL SOL am stärksten betroffene, vorhandene Nachbarbebauung, wird die Berechnung für konkrete Einzelpunkte (Immissionsorte) vorgenommen. Für die Aufpunkte (Immissionsorte; Beurteilungspunkte) wurde eine typische Immissionshöhe h_A = 3,0 m über Gelände für den Erdgeschossbereich sowie eine übliche Stockwerkshöhe von 2,8 m berücksichtigt.

Die kennzeichnenden Quellhöhen werden wie folgt angesetzt:

- Pkw-Parkplätze und Fahrwege: h_Q = 0,5 m über OK Gelände
- Lkw-Fahrwege und Rückfahrwarner h_Q = 1,0 m über OK Gelände
- Ladetätigkeiten h_Q = 1,0 m über OK Gelände

Für Geräusche aus den Bereichen „Veranda“/“Terrasse“/“Sonnendeck“ wird bei überwiegend sitzenden Personen $<h_Q>$ = 1,5 m über Boden berücksichtigt.

Berechnet wurden jeweils die durch die im Abschnitt 4 genannten Geräuschquellen verursachten Mittelungspegel getrennt für die BEURTEILUNGSZEITEN von 6.00 - 22.00 Uhr (*tags*) und 22.00 - 6.00 Uhr (*nachts*). Im Sinne der Ausführungen im Abschnitt 6.4 der TA Lärm beziehen sich die Angaben für die BEURTEILUNGSZEIT *nachts* auf die *ungünstigste Nachtstunde* (vgl. hierzu Abschnitt 6 dieses Gutachtens).

Bei der Ermittlung der Maximalpegel ist für jeden Immissionsort der jeweils kürzeste Abstand zwischen möglicher Lage der Quelle und Immissionsort angesetzt worden. Die Berechnungen erfolgten unter Berücksichtigung des bestehenden Lärmschutzwalles (H_{Wall} = 5 m über Gelände) auf der Nordseite der *Markgrafenstraße* (vgl. Anlage 1). Das angesprochene Rechenverfahren wurde im Rechenprogramm *SoundPLAN*[xi] programmiert.

5.2 Rechenergebnisse

5.2.1 Bauvorhaben CAFÉ DEL SOL

In der Anlage 3A und 3B sind die Beurteilungspegel aufgeführt, die sich bei Ansatz der im Abschnitt 4.4 hergeleiteten Emissionspegel und beschriebenen Randbedingungen ergeben. Die Lage der in den Tabellen aufgeführten Immissionsorte ist der Anlage 1 zu entnehmen. Dargestellt sind die Ergebnisse für die durch die konkrete Nutzung am stärksten betroffenen beurteilungsrelevanten Aufpunkte/ Hausseiten. Das in den Tabellen aufgeführte WA* steht dabei stellvertretend für die in Abschnitt 3 beschriebene ‚Gemengelagensituation' (vgl. auch Ausführungen in Abschnitt 6.2.1).

Die Rechenergebnisse zeigen, dass die am Tage maßgeblichen ORIENTIERUNGSWERTE in allen betrachteten Immissionsorten deutlich unterschritten werden, so dass im Folgenden ausschließlich die in der ***ungünstigsten Nachtstunde*** zu erwartende Situation näher untersucht wird (vgl. Abschnitt 6.2.1).

Die Korrekturen für eine eventuelle *Impuls*- oder *Tonhaltigkeit* (vgl. K_I, K_T im Abschnitt 4.4) sind in den Emissionskennwerten L_w resp. L_w' enthalten und wurden in den Tabellen nicht explizit ausgewiesen. Aus diesen Tabellen ist u.a. auch ersichtlich, dass der Berechnung des Teilschallpegels der **Kühl-/ Lüftungsanlage(n)** ein Gesamt-Schallleistungspegel von 73 dB(A) zugrunde gelegt wurde. Hierauf wird in Abschnitt 6.2 noch einmal näher eingegangen.

Durch Pkw-Türenschlagen im Bereich Parkplätze bzw. Lkw-Beschleunigungsvorgänge im Bereich der Ladezone und der Zufahrt sowie ggf. mögliche „kurzzeitige Geräuschspitzen" durch lautes Rufen usw. im Bereich Terrasse/ Südveranda errechnen sich für die jeweils am stärksten betroffenen Beurteilungspunkte die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Maximalpegel. Diese Pegelwerte gelten unter Beachtung des für den jeweiligen Immissionsort ungünstigsten Quellpunkt (i.d.R. der Quellpunkt mit dem geringsten Abstand zum Aufpunkt) sowie das im Bereich der einzelnen Immissionsorte am stärksten betroffene Stockwerk.

Tabelle 9 - mögliche Maximalpegel („kurzzeitige Einzelereignisse“)

Auf-Punkt	*tags* (6-22 Uhr)		*nachts* (nach 22 Uhr)	
	maßgebl. Quelle	$L_{imm,max}$	maßgebl. Quelle	$L_{imm,max}$
(1d)	LKW	64	Terrasse / (Pkw)	52 (45)
(5)	LKW	71	Südveranda / (Pkw)	59 (54)

alle Pegelangaben auf ganze dB(A) gerundet.

Die im Hinblick auf die möglichen Maximalpegel ermittelten Immissionspegel bestätigen, dass bereits wegen des so genannten „Spitzenpegel-Kriteriums“ Nachtanlieferungen mit Lkw (zwischen 22.00 und 6.00 Uhr) nicht möglich sind.

5.2.2 Nutzung der *öffentlichen Straßen*

Die Immissionsbelastung der Bebauung im Einflussbereich der für die verkehrliche Erschließung vorgesehenen öffentlichen Straßen ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Dort ist neben dem Mittelungspegel der Vorbelastung [6] die durch den zu erwartenden Zusatzverkehr hervorgerufene Verkehrslärmbelastung sowie der Summenpegel aus beidem aufgeführt. Angegeben ist der Mittelungspegel jeweils für das am stärksten betroffene Stockwerk.

[6] Hinweis:
Wie bereits im Abschnitt 4.5 angesprochen beziehen sich die Begriffe „Vor-“/, „Zusatz-“ und „Gesamtbelastung“ hier auf die auf den öffentlichen Straßen durch das geplante Vorhaben hinzukommenden Fahrverkehre. Die Begriffe sind insoweit nicht i.S. der Definition in Ziffer 2.4 der TA Lärm zu verstehen, wonach Straßenverkehrsgeräusche unter dem Begriff der „Fremdgeräusche“ zu bewerten wären.

Tabelle 6 - Verkehrslärmimmissionen von öffentliche Straßen

Auf-punkt	$L_{m,Vor}$ tags	a) nachts	$L_{m,Zus}$ tags	b) nachts	ΣL_m tags	c) nachts	ΔL_m tags	d) nachts
(1a)	57,7	50,3	39,0	36,4	57,7	50,4	--	+0,1
(1b)	57,1	49,7	38,6	35,9	57,2	49,8	+0,1	+0,1
(1c)	58,1	50,7	39,7	36,9	58,1	50,8	--	+0,1
(1d)	58,0	50,6	39,7	36,9	58,1	50,7	+0,1	+0,1
(2)	56,8	49,4	38,5	35,6	56,8	49,5	--	+0,1
(3a)	68,1	60,7	49,2	46,4	68,2	60,8	+0,1	+0,1
(3b)	63,6	56,1	45,7	42,7	63,6	56,3	--	+0,2
(4)	71,9	64,6	53,0	50,2	71,9	64,7	--	+0,1
(5)	71,8	64,5	52,7	49,9	71,8	64,6	--	+0,1
(6)	72,3	64,9	52,9	50,2	72,3	65,0	--	+0,1
(7)	72,3	65,0	53,0	50,4	72,3	65,1	--	+0,1
(8)	65,4	58,0	46,1	43,5	65,4	58,1	--	+0,1
(9)	65,3	58,0	45,9	43,3	65,3	58,1	--	+0,1

alle Pegelangaben in dB(A)

a) Mittelungspegel der Vorbelastung durch allgemeinen Straßenverkehrslärm
b) Zusatzbelastung durch Mehrbelastung der vorhandenen Straßen
c) Summenpegel aus b) und c) (Mittelungspegel im Prognosefall einschl. Café del Sol)
d) Erhöhung der Mittelungspegel gegenüber der Vorbelastung b)

6. Beurteilung

6.1 Grundlagen

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

- Beiblatt 1 zu DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“
- im Zusammenhang mit ***Anlagengeräuschen***: TA Lärm
- bei Verkehrslärmimmissionen ggf. 16. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes

In Beiblatt 1 zu DIN 18005 sind den Baugebieten bestimmte ORIENTIERUNGSWERTE zugeordnet. ORIENTIERUNGSWERTE in diesem Sinne sind jedoch nur Hilfswerte für die Bauleitplanung. Sie geben an, welche Immissionsbelastung im Regelfall bestimmten Flächen oder Gebieten zuzuordnen ist. Diese *Anhaltswerte für die städtebauliche Planung* können unter Beachtung des jeweiligen Einzelfalles überschritten oder unterschritten werden, wenn nach einer Abwägung anderen Belangen der Vorzug zu geben ist oder wenn dies nach den konkreten tatsächlichen Verhältnissen unvermeidbar ist. Die ORIENTIERUNGSWERTE sind insoweit nicht als „Grenzwerte“ zu verstehen.

Als *Anhaltswerte für die städtebauliche Planung* werden im Beiblatt 1 zu DIN 18005 u.a. die folgenden ORIENTIERUNGSWERTE genannt:

a) bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten

tags	*50 dB(A)*
nachts	*40 bzw. 35 dB(A)*

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

tags	*55 dB(A)*
nachts	*45 bzw. 40 dB(A)*

e) bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

tags	*60 dB(A)*
nachts	*50 bzw. 45 dB(A)*

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

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

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

Im Fall von ***Anlagengeräuschen*** (*Gewerbelärm*) ist zu beachten, dass die o.g. ORIENTIERUNGSWERTE für WR, WA und MI-Gebiete mit den entsprechenden IMMISSIONSRICHTWERTEN in Nr. 6.1 der TA Lärm übereinstimmen. Dem gemäß besteht bei der Einwirkung von *Gewerbelärmimmissionen* kein Abwägungsspielraum wie z.B. bei der Einwirkung von Verkehrslärmimmissionen. Hinsichtlich ***kurzzeitiger Geräuschspitzen*** wurde in der TA Lärm darüber hinaus folgendes festgelegt:

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

Danach ergeben sich die folgenden zulässigen Maximalpegel:

Baugebiet	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
WR	50 + 30 = 80 dB(A)	35 + 20 = 55 dB(A)
WA/WS	55 + 30 = 85 dB(A)	40 + 20 = 60 dB(A)
MI/MD/MK	60 + 30 = 90 dB(A)	45 + 20 = 65 dB(A)

Gemäß Nr. 3.2.1 der TA Lärm
ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sichergestellt..., wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 nicht überschreitet.

Eine Anlage ist nach Nr. 3.2.1 der TA Lärm auch genehmigungsfähig, wenn
der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag ...als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte ...um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

(so genanntes „Nicht-Relevanz-Kriterium“)

In Nr. 6.4 der TA Lärm werden bezüglich der maßgeblichen **BEURTEILUNGSZEITEN** folgende Regelungen getroffen:

Die Immissionsrichtwerte nach den Nummern 6.1 bis 6.3 beziehen sich auf folgende Zeiten:
1. tags 06.00 - 22.00 Uhr
2. nachts 22.00 - 06.00 Uhr.

Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.

Die Immissionsrichtwerte nach den Nummern 6.1 bis 6.3 gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z.B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlagen relevant beiträgt.

Ende des Zitats.

Nach Nr. 6.5 der TA Lärm sind Zuschläge für ***Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit*** wie folgt zu berücksichtigen

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben d bis f bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:

1. an Werktagen	*06.00 - 07.00 Uhr*
	20.00 - 22.00 Uhr
2. an Sonn- und Feiertagen	*06.00 - 09.00 Uhr*
	13.00 - 15.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr

Der Zuschlag beträgt 6 dB.

Von der Berücksichtigung des Zuschlages kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist.

Ende des Zitats.

Hinsichtlich der *Zuordnung des Immissionsortes* gilt nach Nr. 6.6 der TA Lärm folgendes:

Die Art der in Nummer 6.1 bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Nummer 6.1 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Ende des Zitats.

In Nr. 6.7 der TA Lärm ist bezüglich der schalltechnischen Beurteilung sogenannter ***Gemengelagen*** folgendes ausgeführt:

Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Es ist vorauszusetzen, daß der Stand der Lärm-minderungstechnik eingehalten wird.

Für die Höhe des Zwischenwerte nach Absatz 1 ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des

Einwirkungsgebiets durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriebetriebe andererseits, die Ortsüblichkeit eines Geräusches und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde. Liegt ein Gebiet mit erhöhter Schutzwürdigkeit nur in einer Richtung zur Anlage, so ist dem durch die Anordnung der Anlage auf dem Betriebsgrundstück und die Nutzung von Abschirmungsmöglichkeiten Rechnung zu tragen.

Ende des Zitats.

Auch in einer „Anmerkung“ zu den in Nr. 1.1 im oben zitierten Beiblatt1 zu DIN 18005 aufgeführten ORIENTIERUNGSWERTE wird auf einen Beurteilungspegel von 45 dB(A) nachts Bezug genommen:

Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.

Ende des Zitats.

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

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

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

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

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 - RLS-90, bekanntgemacht im Verkehrsblatt.....

Ende des Zitats.

Die im zitierten Text angesprochenen IMMISSIONSGRENZWERTE nach § 2 der *16. BImSchV* betragen u.a. in allgemeinen und reinen Wohngebieten:

tags 59 dB(A) nachts 49 dB(A)

sowie in Mischgebieten, Dorfgebieten und Kerngebieten:

tags 64 dB(A) nachts 54 dB(A).

Neben den absoluten Skalen von RICHTWERTEN bzw. ORIENTIERUNGSWERTEN, kann auch der allgemein übliche Maßstab einer subjektiven Beurteilung von Pegelunterschieden Grundlage einer lärmtechnischen Betrachtung sein. Dabei werden üblicherweise die folgenden Begriffsdefinitionen verwendet (vgl. u.a. *Sälzer*[xii]):

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

„**wesentlich**“ (nicht wesentlich)*:*
Als "wesentliche Änderung" wird - u.a. im Sinne der Regelungen der 16. BImSchV - eine Änderung des Mittelungspegels um mehr als 3 dB(A)[7] *definiert. Diese Festlegung ist an den Sachverhalt geknüpft, dass erst von dieser Zusatzbelastung an die Mehrzahl der Betroffenen eine Änderung der Geräusch-Immissionssituation subjektiv wahrnimmt. Rein rechnerisch ergibt sich eine Änderung des Mittelungspegels eines Verkehrsweges um 3 dB(A) wenn die Verkehrsbelastung im jeweiligen Beurteilungszeit - bei ansonsten unveränderten Randbedingungen - verdoppelt (⇒ + 3 dB(A)) bzw. halbiert (⇒ - 3 dB(A)) wird.*

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

---

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

6.2 Beurteilung der Geräuschsituation

Da die ORIENTIERUNGSWERTE (*Anhaltswerte für die städtebauliche Planung* nach Beiblatt 1 zu DIN 18005, s.o.) und IMMISSIONSRICHTWERTE (nach Nr. 6.1 der TA LÄRM) für die hier zu beurteilenden schutzwürdigen Nachbarbauflächen zahlenmäßig übereinstimmen, werden die Begriffe im Abschnitt 6.2.1 nicht differenziert; es wird einheitlich auf die in der Bauleitplanung heranzuziehenden **ORIENTIERUNGSWERTE** abgestellt.

Nach den Ergebnissen der vorliegenden schalltechnischen Berechnungen stellt sich die Geräuschsituation in der Nachbarschaft des geplanten CAFÉ DEL SOL wie folgt dar:

6.2.1 „Anlagengeräusche“, *Beurteilungszeit tags*

In der Beurteilungszeit tags werden die im Bereich der betroffenen Nachbarschaft jeweils maßgeblichen ORIENTIERUNGSWERTE deutlich - um mindestens 7 dB(A) – <u>unter</u>schritten (vgl. Anlage 3A). Damit kann davon ausgegangen werden, dass die in Verbindung mit dem geplanten gastronomischen Betrieb prognostizierten Geräuschimmissionen am Tage auch im Bereich der am stärksten betroffenen Nachbarbebauung „keinen relevanten Immissionsbeitrag“ im Sinne der diesbezüglichen Definition in Ziffer 3.2.1 der TA Lärm verursachen.

6.2.2 Beurteilung in der *ungünstigsten Nachtstunde*

Die schalltechnisch ungünstigere Situation ergibt sich erwartungsgemäß in der Nachtzeit (nach 22 Uhr bis zum Ende der Nutzungszeit). Hier ist nach den Regelungen der TA Lärm die *ungünstigste Nachtstunde* zu betrachten, d.h. i.S. der Verwaltungsvorschrift ist es unerheblich, ob das geplante Café bis 24 Uhr oder bis zum Beginn der Sperrzeit betrieben wird.

Unter Beachtung der vorhandenen Ausbreitungsbedingungen werden für die am stärksten betroffenen Aufpunkte im Bereich benachbarter schutzwürdiger Nutzungen in der *ungünstigsten Nachtstunde* je nach Immissionshöhe und Lage des Aufpunktes BEURTEILUNGSPEGEL zwischen 38 und 47 dB(A) prognostiziert (vgl. Anlage 3B).

Damit wird der ORIENTIERUNGSWERT für WR-Gebiete im Aufpunkt (1a) um 3,3 dB(A) überschritten. In den Aufpunkten (6) und (7) wird der für WA-Gebiete maßgebende ORIENTIERUNGSWERT um 6 bis 7 dB(A) und der im Sinne der Regelungen nach Ziffer 6.7 der TA Lärm für *Gemengelagen* zu beachtende Höchstwert von 45 dB(A) noch um rd. 2 dB(A) überschritten.

Pegelbestimmend sind im Bereich des nördlich gelegenen WR-Gebietes die Geräusche aus dem Bereich der Terrasse [T], bzw. der damit zu erwartenden „gaststättentypischen“ Geräusche. Im Bereich der südlich gelegenen Wohnbebauung wird der Beurteilungspegel durch die Geräusche aus der Nutzung der Terrasse [T], dem südlichen Verandabereich [V] und dem Sonnenterrasse [S] bestimmt.

Nach Mitteilung des Auftraggebers kann durch organisatorische Maßnahmen sichergestellt werden, dass die offene Südveranda [V] sowie das Sonnendeck [S] ab 22.00 Uhr nicht mehr genutzt werden. Dagegen ist die überdachte Westterrasse Bestandteil des gastronomischen Konzepts.

Wie aus anderen, vergleichbaren Projekten bekannt, kann im Hinblick auf Geräusche aus dem Bereich der überdachten Terrasse eine Pegelminderung durch eine Kombination aus einer umlaufenden Plexiglasbrüstung sowie durch heruntergelassenen *Rollos* aus glasklarer Folie erreicht werden. Entsprechend dem uns hierzu vorliegenden Datenblatt ist die glasklare Folie in drei unterschiedlichen Dicken (0,4 – 0,7 mm) lieferbar. Das Flächengewicht variiert dickenabhängig von 0,5 bis 0,9 kg/m². Damit kann das *bewertete Schalldämm-Maß* der Folie nach [xiii] mit

$$R'_w\ (m' = 0{,}5\ kg/m^2) \cong 5\ dB$$

$$R'_w\ (m' = 0{,}9\ kg/m^2) \cong 9\ dB$$

abgeschätzt werden. Die angegeben *Schalldämm-Maße* können jedoch nur bei einem vollständig fugenlosen „festen“ Einbau der Folie erreicht werden. Da die Schallabstrahlung der Veranda bei geschlossenen Rollos wesentlich durch verbleibende Öffnungen (Führungsschienen, unterer Abschluss...) bestimmt wird, muss ein geringeres „mittleres“ *Schalldämm-Maß* angenommen werden. Nachfolgend wird für Folienrollos bei d = 0,7 mm von R'_w = 6 dB ausgegangen.

Darüber hinaus ist zu beachten, dass im Brüstungsbereich der Veranden entsprechend der Mitteilung des planenden Architekten [xiv] einerseits deutlich dickere

Plexiglasverkleidungen geplant sind, hier jedoch aus konstruktiven Gründen andererseits eine umlaufende Fuge in den einzelnen Feldern berücksichtigt werden muss.

Für die schallabstrahlenden Bauteile des Verandabereichs werden unter Beachtung dieser Gegebenheiten die folgenden *Schalldämm-Maße* zugrunde gelegt:

Tabelle 7

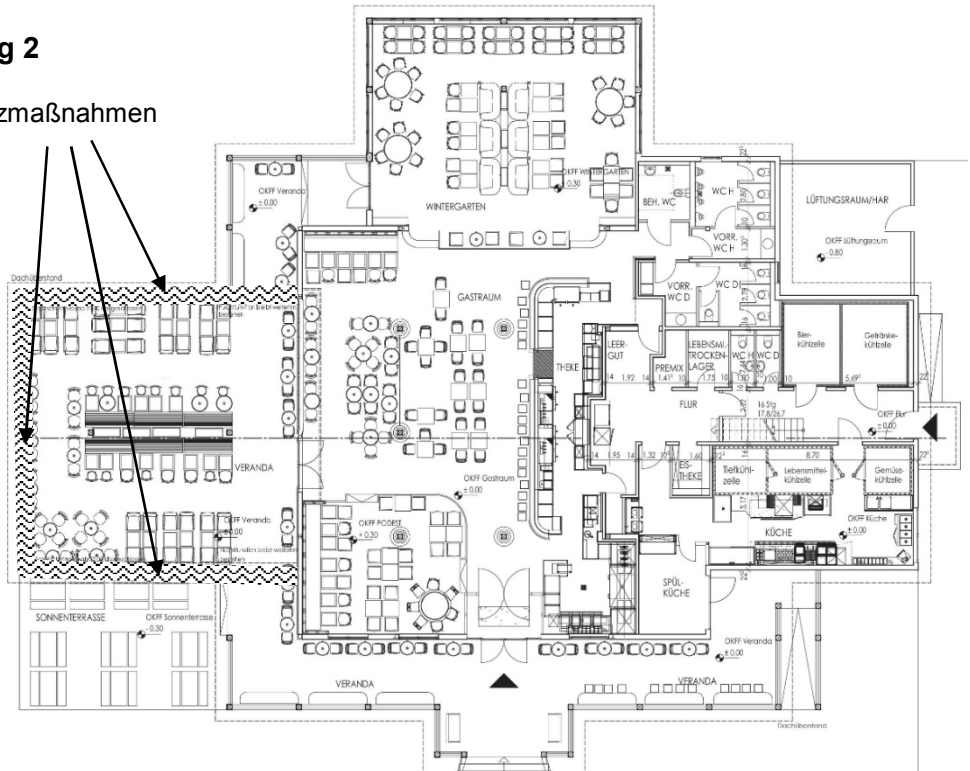
Schallquelle	R'w [dB]
Dachfläche: Holzschalung ohne Wärmedämmung mit Dachbahn abgeklebt	22 dB
Brüstung: Plexiglas (Acrylglas d ≈ 4 mm)	26 dB
Brüstung: umlaufende Fugen; 10% der Fläche	0 dB
Folienrollos: d = 0,7 mm (Prüfzeugnis), alle geschlossen	6 dB

Unter Berücksichtigung der oben dargestellten Randbedingungen sowie der Flächengrößen der entsprechenden Bauteile kann für die Geräuschquelle der „Terrasse" eine mittlere Pegelminderung von ≥ 6 dB(A) als realisierbar angesehen werden. Der Emissionspegel der Terrasse [T] reduziert sich dann auf < 83 dB(A). Dieser Kennwert wird den Berechnungen für die Beurteilungszeit nachts, d.h. insbesondere für die *ungünstigsten Nachtstunde* zugrunde gelegt.

In den in der nachfolgenden Abbildung gekennzeichneten Bereichen sollen die Brüstungen mit Plexiglasplatten verkleidet werden und in den freien Öffnungen oberhalb der Brüstung **Rollos aus glasklarer Folie** eingebaut werden, die ab 22 Uhr regelmäßig geschlossen werden.

Abbildung 2

Lärmschutzmaßnahmen
(vgl. Text)



Im beschriebenen Fall verbleibt an der Südfassade die Schallabstrahlung der zeitweise offen stehenden Eingangstür. Hierfür ist unter Beachtung einer effektiven „Öffnungszeit“ von rd. 30 Minuten in der *ungünstigsten Nachtstunde* ein kennzeichnender Schallleistungs-Beurteilungspegel $L_{wAr} \approx 80$ dB(A) anzusetzen.

Die Ergebnisse der Berechnungen unter Beachtung der angesprochenen Lärmminderungsmaßnahmen sind der Anlage 3C zu entnehmen. Es wird davon ausgegangen, dass der Verandabereich zwischen Terrasse und Wintergarten auf der Nordseite der Terrasse sowie der unmittelbar südlich der Terrasse gelegene Bereich zwischen Westfassade und Sonnendeck in der Zeit zwischen 22.00 und 6.00 Uhr ebenfalls nicht genutzt wird.

Die Ergebnisse zeigen, dass mit den beschriebenen Lärmminderungsmaßnahmen der für ein *WR*-Gebiet maßgebliche Nacht-ORIENTIERUNGSWERT von 35 dB(A) auch in der *ungünstigsten Nachtstunde* eingehalten werden kann. In den am stärksten betroffenen Aufpunkten (1a) bis (1c) werden Beurteilungspegel von rd. 34 dB(A) erreicht.

Im Bereich der südlich des CAFÉ DEL SOL gelegenen Bebauung werden unter Berücksichtigung der beschriebenen Lärmminderungsmaßnahmen in den am stärksten betroffenen Aufpunkten (4) bis (7) Beurteilungspegel zwischen rd. 41 und 42 dB(A) erreicht (*Gemengelage*). Der für WA-Gebiete maßgebende Nacht-ORIENTIERUNGSWERT wird um rd. 2 dB(A) überschritten. Der im Sinne der Regelungen nach Ziffer 6.7 der TA Lärm für *Gemengelagen* zu beachtende Höchstwert von 45 dB(A) wird um rd. 3 dB(A) unterschritten.

6.2.3 *kurzzeitige Geräuschspitzen*

In Verbindung mit der Nutzung des Parkplatzes, der Lkw-Fahrstrecke und der Ladezone sind „kurzzeitige Geräuschspitzen“ zu beachten, die im Bereich der hierdurch am stärksten betroffenen Nachbarbebauung zu Immissionspegeln von bis zu 71 dB(A) *tags* bzw. 55 dB(A) *nachts* führen können.

Damit unterschreiten die in Verbindung mit der geplanten Nutzung auftretenden Maximalpegel durch "kurzzeitige Einzelereignisse“ (vgl. Ziffer 6.1 der TA Lärm) die hierfür maßgeblichen Richtwerte sowohl am Tage als auch insbesondere in der *ungünstigsten Nachtstunde.*

6.2.4 Kühl- und Lüftungsanlagen

Unter Beachtung der vorliegenden Abstände zwischen der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung und einem möglichen Aufstellungsort von geplanten **Kühl- bzw. Abluftanlagen** im Ostteil des geplanten *CAFÉ DEL SOL* (vgl. [K]-Anlage 1, Blatt 2) ist als Garantiewert ein Schallleistungspegel von

$$L_{wAr} \leq 73 \text{ dB(A)}$$

einzuhalten. Mit der Einhaltung des o.a. Schallleistungspegel wird sichergestellt, dass die Geräusche der Kühl-/ Lüftungsanlage im Bereich des nördlich gelegen WR-Gebietes zu einem Geräusch-Immissionspegel von rd. 23 dB(A) führen. Damit trägt die betrachtete Kühl-/ Lüftungsanlage „nicht messbar“ (vgl. Abschnitt 6.1) zum Gesamt-Beurteilungspegel in der *ungünstigsten Nachtstunde* bei. Die Einhaltung des vorgenannten Schallleistungspegels kann bei größeren lüftungstechnischen Einrichtungen ggf. durch den Einbau von Schalldämpfern sichergestellt werden. In diesem Zusammenhang wird auf die diesbezüglichen Ausführungen im Abschnitt 4.4.4 verwiesen. Die o.a. Kennwerte entsprechen maximal zulässigen Schalldruckpegeln von rd. 65 dB(A) in 1 m Abstand bei Vollast-Betrieb der Anlage(n). Bei mehreren Zu-/ Abluftöffnungen oder Geräten an den jeweiligen Gebäudefassaden sind diese Schallleistungspegel gemäß

$$10 \cdot \lg n$$

zu reduzieren; dabei ist "n" der Anzahl der Anlagen bzw. der Lüftungsöffnungen. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass bei größeren Abständen zwischen den schutzwürdigen Bauflächen und einem möglichen Aufstellungsort der Anlagen der o.a. Schallleistungspegel erhöht werden kann; dies ist im Einzelfall ggf. im Rahmen der Ausführungsplanung zu überprüfen. Unabhängig hiervon ist darauf hinzuweisen, dass ein lüftungstechnischer Nachweis nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist.

<u>Hinweis:</u>

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

6.2.5 Mehrbelastung der *öffentlichen* Verkehrswege

Die Zusatzbelastung der *öffentlichen* Verkehrswege durch die in Verbindung mit dem gastronomischen Betrieb zusätzlich anzunehmenden Ziel- und Quellverkehre ist gemäß Ziffer 7.4 der TA Lärm zu beurteilen. Im Abschnitt 4.5 dieses Gutachtens wurde die zu erwartenden Änderung der Emissionspegel der Erschließungsstraßen bzw. die im Bereich der nächstgelegenen Wohnbebauung zu erwartende Immissionsbelastung anhand einer konservativen Abschätzung quantifiziert.

Danach ist im Bereich der betrachteten Aufpunkte mit einer Erhöhung der Immissionspegel von 0 bis 0,2 dB(A) zu rechnen. Unabhängig von dem Sachverhalt, dass es sich bei einer solchen Änderung der Immissionsbelastung um eine „nicht messbare“ Pegelerhöhung im Sinne der Ausführungen im Abschnitt 6.1 handelt, ist damit festzustellen, dass die Regelungen nach Ziffer 7.4 der TA Lärm nicht verletzt werden (erster Spiegelstrich). Auch die unter dem zweiten Spiegelstrich der Ziffer 7.4 formulierte Frage nach einer „Vermischung mit dem übrigen Verkehr“ ist insbesondere unter Beachtung der hohen Vorbelastung der *Markgrafenstraße* und der Gleichartigkeit der Verkehre positiv zu beantworten. Da die angesprochenen Beurteilungskriterien *kumulativ* zu betrachten sind, ist damit eine weitergehende Untersuchung entbehrlich, obwohl aufgrund der hohen Verkehrsbelastung im Umfeld der angesprochenen Verkehrswege davon ausgegangen werden muss, dass die Grenzwerte der *16. BImSchV* „weitergehend überschritten werden“ (Ziffer 7.4, dritter Spiegelstrich).

Der Vollständigkeit halber ist in diesem Zusammenhang darüber hinaus darauf hinzuweisen, dass auf den straßenzugewandten Gebäudeseiten der südlich der *Markgrafenstraße* gelegenen Bebauung (Aufpunkte (1) bis (4)) sowohl im Prognose-Nullfall, als auch im Prognosefall (Prognose-Nullfall zzgl. Ziel- und Quellverkehre CAFÉ DEL SOL) am Tag Immissionspegel > 70 dB(A) und in der Nacht > 60 dB(A) [8] errechnet wurden. Die rechnerisch ermittelte Pegelerhöhung von

[8] In verschiedenen verwaltungsrechtlichen Entscheidungen werden Beurteilungspegel von 70 - 75 dB(A) am Tage bzw. 60 – 65 dB(A) in der Nachtzeit als „absolute Zumutbarkeitsgrenze“ und eine Überscheitung der Bezugspegel von 75 dB(A) am Tage bzw. 65 dB(A) in der Nachtzeit als mögliche Gesundheitsgefährdung angesehen.
Die Bezugspegel 70/60 dB(A) haben in § 1(2) der 16.BImSchV als Entscheidungskriterium auch Eingang in die Beurteilung neuer Verkehrswege bzw. die schalltechnische Bewertung „erheblicher baulicher Eingriffe“ gefunden.

0,1 dB(A) (Prognosefall), durch die zu erwartenden Zusatzverkehre, beschränkt sich dabei auf Nachtzeit.

Die genannten Pegeländerungen beschreiben bereits den schalltechnisch ungünstigsten Fall, da für jede der beiden Fahrtrichtungen der *Markgrafenstraße* 60% des insgesamt zu erwartenden Zusatzverkehrs berücksichtigt wurde. Auch bei einer Verteilung von jeweils 50% auf die betrachteten Straßenabschnitte der *Markgrafenstraße* ist eine Erhöhung der Immissionspegel um 0,1 dB(A) in den o.a. Aufpunkten zu erwarten.

Pegeländerungen von weniger als 1 dB(A) sind im Allgemeinen messtechnisch nicht nachweisbar und insbesondere subjektiv nicht wahrnehmbar.

Es muss offen bleiben, ob die weitergehende Pegelerhöhung der Vorbelastung (Prognose-Nullfall) um 0,1 dB(A) (Prognosefall inkl. Ziel- und Quellverkehre CAFÉ DEL SOL) einer Abwägung zugänglich ist.

7. Zusammenfassung

Mit dem vorliegenden schalltechnischen Gutachten wurde die nach Realisierung eines *CAFÉ DEL SOL* im Bereich der am stärksten betroffenen Nachbarschaft zu erwartende Geräusch- Immissionsbelastung ermittelt. Es wurde festgestellt, dass zur Einhaltung der in der Nachbarschaft zu beachtenden IMMISSIONSRICHTWERTE in Verbindung mit der nach 22 Uhr vorgesehenen Nutzung folgende Lärm-minderungsmaßnahmen erforderlich sind:

- Herstellung der Fahrgassen des geplanten Hauptparkplatzes (westlicher Parkplatzbereich mit 88 Einstellplätzen) in *Asphalt*.
- Ausschluss einer (gastronomischen) Nutzung des „Sonnendecks“ und der „offenen“ Verandabereiche in der Zeit von 22 bis 6 Uhr.
- Rollos aus glasklarer Folie im Bereich der überdachten West-Terrasse wie auf den Seiten 32 bis 34 beschrieben, Rollos ab 22 Uhr geschlossen.
- Die Fenster des CAFÉ DEL SOL sind in der Zeit von 22 bis 6 Uhr geschlossen zu halten
- Belieferung und Entsorgung des Betriebes ausschließlich am Tage, d.h. in der Zeit von 6 bis 22 Uhr.

- kein Betrieb elektroakustischer Anlagen auf den Freiflächen außerhalb der Gaststätte (Sonnendeck, Parkplatzbereiche etc.).
- Schallleistungspegel (Summenpegel) lüftungstechnische Anlagen $L_{wA} \leq 73$ dB(A).

Eine nennenswerte Erhöhung der Immissionsbelastung durch Straßenverkehrslärm der der Erschließung dienenden Hauptverkehrsstraßen kann ausgeschlossen werden. Die durch Ziffer 7.4 der TA Lärm vorgegebenen Beurteilungskriterien werden nicht verletzt.

Bonk-Maire-Hoppmann GbR

vertreten durch (Dipl.-Geogr. W. Meyer) (Dipl.-Geogr. S. Parlar)

© 2015 Bonk-Maire-Hoppmann GbR, Rostocker Straße 22, D-30823 Garbsen

Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke

dB(A): Kurzzeichen für Dezibel, dessen Wert mit der Frequenzbewertung "A" ermittelt wurde. Für die im Rahmen dieser Untersuchung behandelten Pegelbereiche ist die A-Bewertung als "gehörrichtig" anzunehmen.

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

Mittelungspegel "L_m" in dB(A): äquivalenter Mittelwert der Geräuschimmissionen; üblw. zwei Zahlenangaben, getrennt für die Beurteilungszeiten "tags" (6^{00} bis 22^{00} Uhr) und "nachts" (22^{00} bis 6^{00} Uhr). I.d.R. unter Einbeziehung der Schallausbreitungsbedingungen; d.h. unter Beachtung von Ausbreitungsdämpfungen, Abschirmungen und Reflexionen.

Beurteilungspegel in dB(A): Mittelungspegel von Geräuschimmissionen; ggf. korrigiert um Pegelzu- oder -abschläge. Z.B. *Schienenbonus*[9] für Schienenverkehrsgeräusche bei durchgehenden Bahnstrecken; Zuschlag für *Tonhaltigkeit*...

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

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

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

Ruhezeiten → vgl. *Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit* nach Nr. 6.5 der TA Lärm

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

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

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

---

[9] Der angesprochene *Schienenbonus* bei der Berechnung der BEURTEILUNGSPEGEL von Schienenwegen wird nach derzeitigem Kenntnisstand für Bahnstrecken zum 1.1.2015 und für Stadtbahn- und Straßenbahnstrecken ab 2019 entfallen.

Quellen, Richtlinien, Verordnungen

[i] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26.8.1998 (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm); GMBl. 1998 Seite 503ff

[ii] DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002, Beuth Verlag GmbH, Berlin

[iii] In Abschnitt 2.4 der TA Lärm ist hierzu ausgeführt:
Vorbelastung *ist die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.*

Zusatzbelastung *ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich (bei geplanten Anlagen) oder tatsächlich (bei bestehenden Anlagen) hervorgerufen wird.*
Gesamtbelastung *ist Sinne dieser Technischen Anleitung ist die Belastung eines Immissionsortes, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die diese Technische Anleitung gilt.*
Fremdgeräusche *sind alle Geräusche, die nicht von der zu beurteilenden Anlage ausgehen.*

[iv] VDI-Richtlinie 3770 *Emissionskennwerte technischer Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen* (April 2002), Hrsg.: Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf), Beuth Verlag GmbH, Berlin.

[v] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (*Sportanlagenlärmschutzverordnung* - 18. BImSchV) vom 18.07.1991, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1991, Teil 1, Nr. 45.

[vi] Probst, Wolfgang: Geräuschentwicklung von Sportanlagen und deren Quantifizierung für immissionsschutztechnische Prognosen/Schriftenreihe „Sportanlage und Sportgeräte; B94,2.

[vii] *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)* bekannt gegeben vom BMV mit Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 (siehe Verkehrsblatt 1990, Heft 7, S. 258 ff) unter Berücksichtigung der Berichtigung Februar 1992, bekannt gegeben vom BMV mit ARS 17/1992 vom 18.03.1992 (siehe Verkehrsblatt 1992, Heft 7, S. 208).

[viii] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen"; Wiesbaden 2005 (Hessische Landesanstalt für Umwelt)

[ix] DIN ISO 9613-2 *Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien*
Teil 2 Allgemeine Berechnungsverfahren. (Oktober 1999)
→ vgl. hierzu Abschnitt A.1.4 der TA Lärm

[x] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (*Verkehrslärmschutzverordnung* - 16. BImSchV) vom 18.12.2014, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt, Jahrgang 2014 Teil I Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23.12.2014

[xi] Braunstein & Berndt GmbH, D 71522 Backnang; Version 7.3

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

[xiii] "Schalltechnisches Taschenbuch", Helmut Schmidt, VDI-Verlag Düsseldorf, 5.Auflage 1996

[xiv] ARCHITEKTURBÜRO LICHNOWSKI, Frankenstraße 45, 31135 Hildesheim

BMH
BMK
Bonk - Maire - Hoppmann GbR
Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik
Beratende Ingenieure

Mess-Stelle nach §§ 26, 28 BImSchG

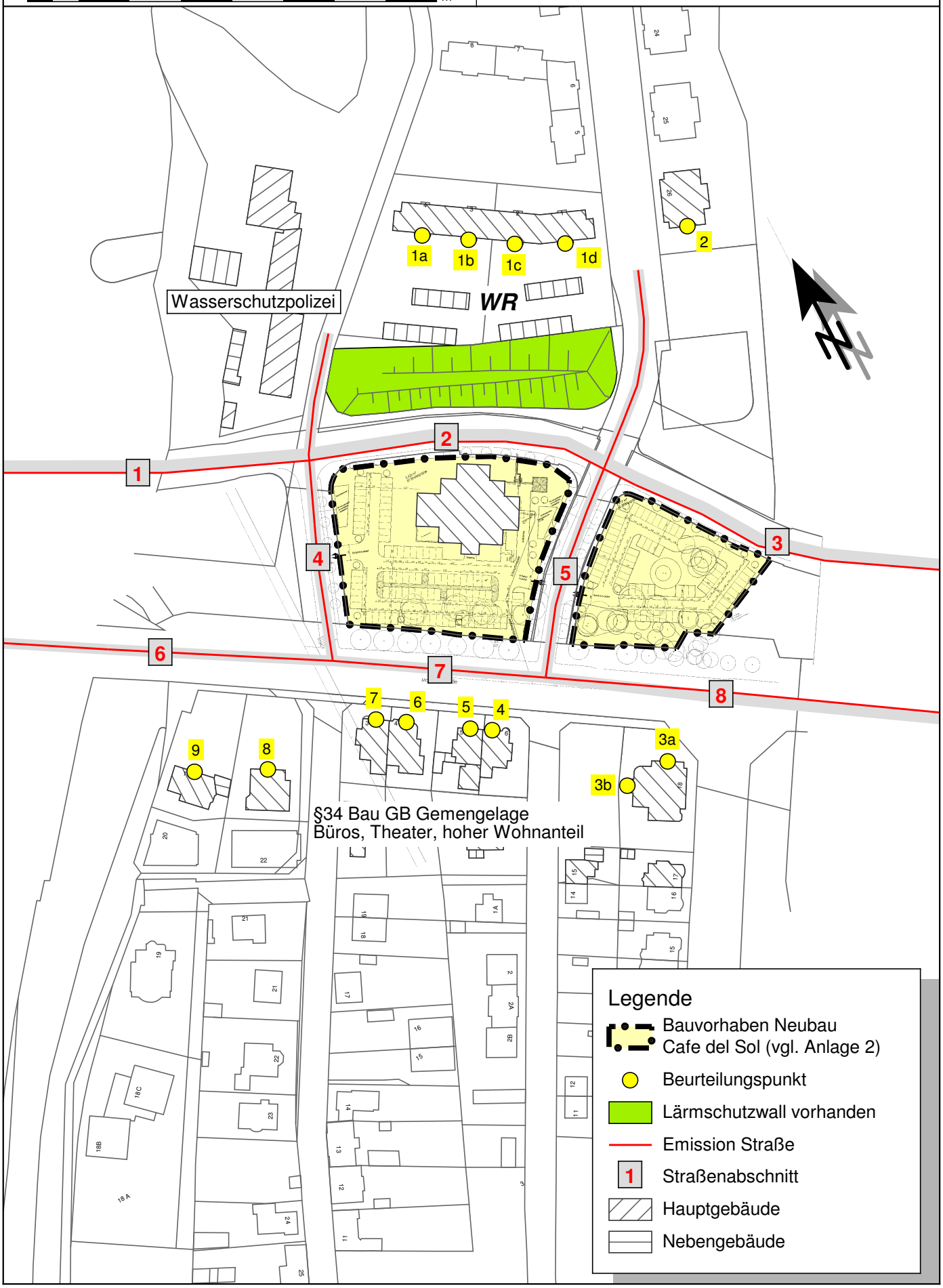
Rostocker Str. 22
30823 Garbsen
Tel.: 05137 8895-0
Fax: 05137 8895-95

GA-Nr.: - 15015 - / Anlage: 1
Datum: 16.09.2015 / Bearb.: Pa

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 251-4.1 der Stadt Magdeburg
Neubau eines gastronomischen Betriebes - Cafe del Sol -

Maßstab 1:2000

0 10 20 40 60 80 100 120 140 160 m



BMH

Bonk - Maire - Hoppmann GbR
Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik
Beratende Ingenieure

Mess-Stelle nach §§ 26, 28 BImSchG

Rostocker Str. 22
30823 Garbsen

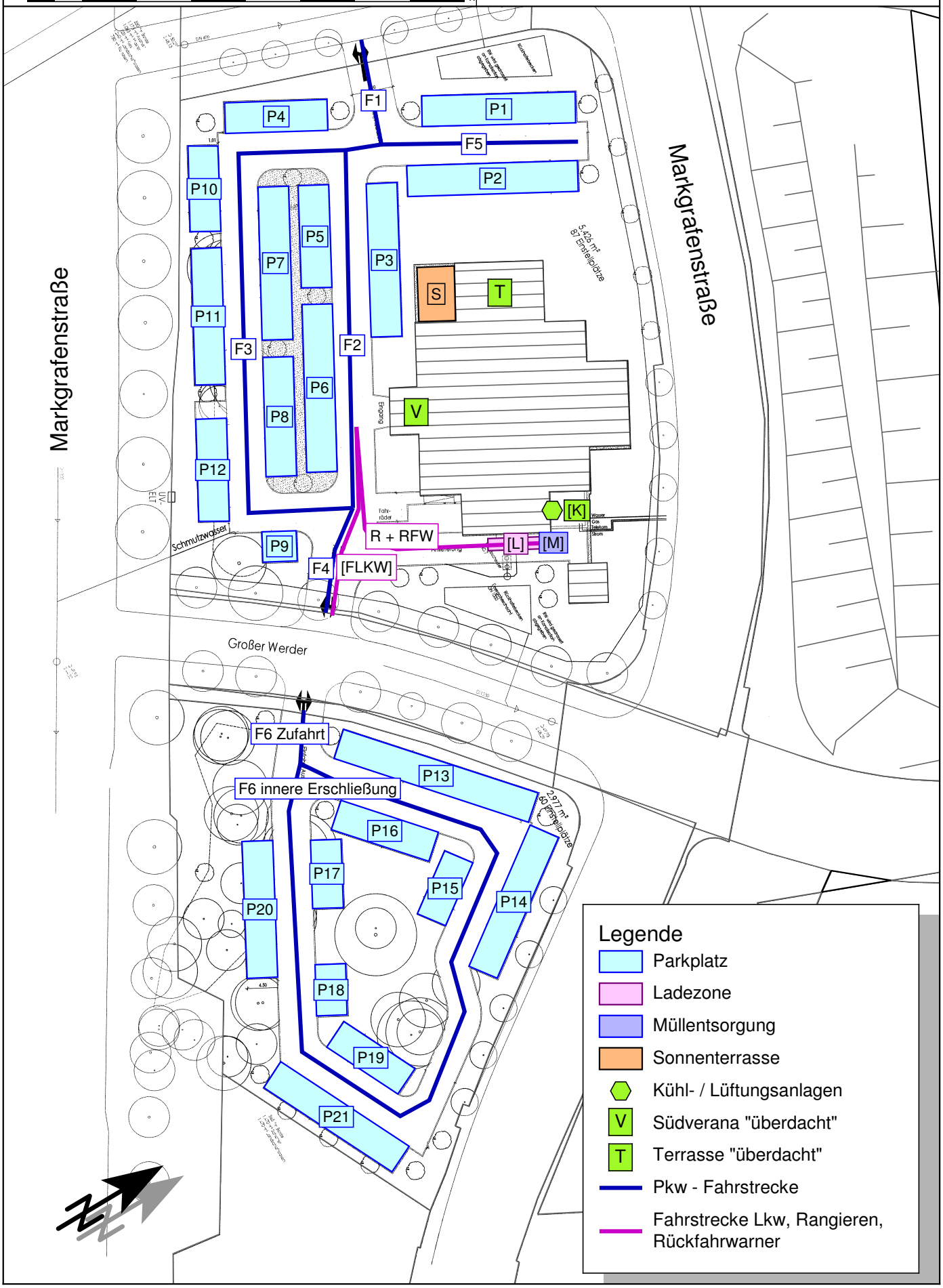
Tel.: 05137 8895-0
Fax: 05137 8895-95

GA-Nr.: - 15015 - / Anlage: 2
Datum: 16.09.2015 / Bearb.: Pa

Neubau "Cafe del Sol" in Magdeburg - Lageplan Geräuschquellen -

Maßstab 1:750

0 4 8 16 24 32 40 48 56 64 m



Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 251-4.1
Bauvorhaben Cafe del Sol
Beurteilungspegel Situation tags (6-22 Uhr)

- 15015 -
Anlage 3A

Immissionsort	Nutzung	Stock-werk	Haus-seite	IRW tags dB(A)	LrT dB(A)	> IRW tags dB(A)	Lmax tags dB(A)	LT,max dB(A)	> Lmax tags dB(A)
1a	WR	EG	SW	50	34,4	---	80	58,2	---
1a	WR	1.OG	SW	50	37,0	---	80	60,0	---
1a	WR	2.OG	SW	50	37,9	---	80	60,6	---
1a	WR	3.OG	SW	50	41,0	---	80	62,4	---
1b	WR	EG	SW	50	35,2	---	80	58,9	---
1b	WR	1.OG	SW	50	37,4	---	80	60,8	---
1b	WR	2.OG	SW	50	38,8	---	80	61,4	---
1b	WR	3.OG	SW	50	41,1	---	80	63,2	---
1c	WR	EG	SW	50	37,0	---	80	57,4	---
1c	WR	1.OG	SW	50	39,3	---	80	59,7	---
1c	WR	2.OG	SW	50	40,3	---	80	60,1	---
1c	WR	3.OG	SW	50	42,3	---	80	62,6	---
1d	WR	EG	S	50	37,4	---	80	60,8	---
1d	WR	1.OG	S	50	39,8	---	80	61,5	---
1d	WR	2.OG	S	50	40,3	---	80	61,9	---
1d	WR	3.OG	S	50	42,4	---	80	63,7	---
2	WR	EG	S	50	38,9	---	80	61,9	---
2	WR	1.OG	S	50	39,6	---	80	62,2	---
2	WR	2.OG	S	50	39,9	---	80	62,4	---
2	WR	3.OG	S	50	40,1	---	80	62,4	---
3a	WA*	EG	NO	55	43,1	---	85	67,9	---
3a	WA*	1.OG	NO	55	43,3	---	85	68,1	---
3a	WA*	2.OG	NO	55	43,4	---	85	68,1	---
3a	WA*	3.OG	NO	55	43,4	---	85	68,0	---
3b	WA*	EG	NW	55	43,4	---	85	67,0	---
3b	WA*	1.OG	NW	55	43,2	---	85	67,1	---
3b	WA*	2.OG	NW	55	43,3	---	85	67,1	---
3b	WA*	3.OG	NW	55	43,3	---	85	67,0	---
4	WA*	EG	NO	55	46,4	---	85	70,8	---
4	WA*	1.OG	NO	55	46,5	---	85	70,7	---
4	WA*	2.OG	NO	55	46,6	---	85	70,7	---
4	WA*	3.OG	NO	55	46,5	---	85	70,7	---
5	WA*	EG	NO	55	45,8	---	85	70,9	---
5	WA*	1.OG	NO	55	45,9	---	85	70,9	---
5	WA*	2.OG	NO	55	46,0	---	85	70,9	---
5	WA*	3.OG	NO	55	45,9	---	85	70,9	---
6	WA*	EG	NO	55	46,0	---	85	70,6	---
6	WA*	1.OG	NO	55	46,0	---	85	70,6	---
6	WA*	2.OG	NO	55	46,0	---	85	70,6	---
6	WA*	3.OG	NO	55	45,9	---	85	70,5	---

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 251-4.1
Bauvorhaben Cafe del Sol
Beurteilungspegel Situation tags (6-22 Uhr)

- 15015 -
Anlage 3A

Immissionsort	Nutzung	Stock-werk	Haus-seite	IRW tags dB(A)	LrT dB(A)	> IRW tags dB(A)	Lmax tags dB(A)	LT,max dB(A)	> Lmax tags dB(A)
7	WA*	EG	NO	55	46,1	---	85	69,9	---
7	WA*	1.OG	NO	55	46,1	---	85	70,0	---
7	WA*	2.OG	NO	55	46,1	---	85	69,9	---
7	WA*	3.OG	NO	55	46,1	---	85	69,9	---
8	WA*	EG	NO	55	42,3	---	85	65,5	---
8	WA*	1.OG	NO	55	42,5	---	85	65,7	---
9	WA*	EG	NO	55	40,7	---	85	63,8	---
9	WA*	1.OG	NO	55	40,9	---	85	64,0	---
9	WA*	2.OG	NO	55	41,0	---	85	64,0	---
9	WA*	3.OG	NO	55	41,0	---	85	64,0	---

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 251-4.1
Bauvorhaben Cafe del Sol
Beurteilungspegel Situation tags (6-22 Uhr)

- 15015 -
Anlage 3A

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
Stock- werk		Geschoss
Haus- seite		Himmelsrichtung
IRW tags	dB(A)	Richtwert Tag
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
> IRW tags	dB(A)	Richtwertüberschreitung im Zeitbereich LrT
Lmax tags	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Tag
LT,max	dB(A)	Maximalpegel Tag
> Lmax tags	dB(A)	Richtwertüberschreitung im Zeitbereich LT,max

BMH
Bonk - Maire - Hoppmann Rostocker Straße 22 30823 Garbsen Tel.(05137) 88950

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 251-4.1
Bauvorhaben Cafe del Sol
Beurteilungspegel Situation ungünstigste Nachtstunde

- 15015 -
Anlage 3B

Immissionsort	Nutzung	Stock-werk	Haus-seite	RW,N dB(A)	LrN dB(A)	LrN,diff dB(A)	RW,N,ma dB(A)	LN,max dB(A)	LN,max, dB(A)
1a	WR	EG	SW	35	31,4	---	55	41,7	---
1a	WR	1.OG	SW	35	34,0	---	55	43,0	---
1a	WR	2.OG	SW	35	35,0	---	55	43,4	---
1a	WR	3.OG	SW	35	38,3	3,3	55	45,4	---
1b	WR	EG	SW	35	30,6	---	55	41,1	---
1b	WR	1.OG	SW	35	32,9	---	55	42,9	---
1b	WR	2.OG	SW	35	34,5	---	55	43,4	---
1b	WR	3.OG	SW	35	37,3	2,3	55	45,0	---
1c	WR	EG	SW	35	30,1	---	55	39,6	---
1c	WR	1.OG	SW	35	32,6	---	55	42,8	---
1c	WR	2.OG	SW	35	34,2	---	55	43,6	---
1c	WR	3.OG	SW	35	36,7	1,7	55	45,0	---
1d	WR	EG	S	35	30,2	---	55	43,3	---
1d	WR	1.OG	S	35	32,5	---	55	44,9	---
1d	WR	2.OG	S	35	33,9	---	55	45,5	---
1d	WR	3.OG	S	35	35,9	0,9	55	45,9	---
2	WR	EG	S	35	30,8	---	55	44,8	---
2	WR	1.OG	S	35	31,6	---	55	45,1	---
2	WR	2.OG	S	35	32,0	---	55	45,4	---
2	WR	3.OG	S	35	32,8	---	55	45,5	---
3a	WA*	EG	NO	40	40,2	0,2	60	51,0	---
3a	WA*	1.OG	NO	40	40,3	0,3	60	51,1	---
3a	WA*	2.OG	NO	40	40,4	0,4	60	51,2	---
3a	WA*	3.OG	NO	40	40,3	0,3	60	51,1	---
3b	WA*	EG	NW	40	40,1	0,1	60	49,9	---
3b	WA*	1.OG	NW	40	40,1	0,1	60	50,0	---
3b	WA*	2.OG	NW	40	40,2	0,2	60	50,1	---
3b	WA*	3.OG	NW	40	40,2	0,2	60	50,0	---
4	WA*	EG	NO	40	44,9	4,9	60	54,4	---
4	WA*	1.OG	NO	40	45,0	5,0	60	54,5	---
4	WA*	2.OG	NO	40	45,0	5,0	60	54,5	---
4	WA*	3.OG	NO	40	45,0	5,0	60	54,5	---
5	WA*	EG	NO	40	45,4	5,4	60	54,5	---
5	WA*	1.OG	NO	40	45,4	5,4	60	54,5	---
5	WA*	2.OG	NO	40	45,4	5,4	60	54,5	---
5	WA*	3.OG	NO	40	45,4	5,4	60	54,4	---
6	WA*	EG	NO	40	46,4	6,4	60	54,7	---
6	WA*	1.OG	NO	40	46,4	6,4	60	54,7	---
6	WA*	2.OG	NO	40	46,4	6,4	60	54,7	---
6	WA*	3.OG	NO	40	46,3	6,3	60	54,3	---

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 251-4.1
Bauvorhaben Cafe del Sol
Beurteilungspegel Situation ungünstigste Nachtstunde

- 15015 -
Anlage 3B

Immissionsort	Nutzung	Stock-werk	Haus-seite	RW,N dB(A)	LrN dB(A)	LrN,diff dB(A)	RW,N,ma dB(A)	LN,max dB(A)	LN,max, dB(A)
7	WA*	EG	NO	40	46,6	6,6	60	54,5	---
7	WA*	1.OG	NO	40	46,6	6,6	60	54,5	---
7	WA*	2.OG	NO	40	46,6	6,6	60	54,5	---
7	WA*	3.OG	NO	40	46,5	6,5	60	54,3	---
8	WA*	EG	NO	40	42,9	2,9	60	49,2	---
8	WA*	1.OG	NO	40	43,0	3,0	60	49,2	---
9	WA*	EG	NO	40	41,3	1,3	60	47,3	---
9	WA*	1.OG	NO	40	41,5	1,5	60	47,4	---
9	WA*	2.OG	NO	40	41,6	1,6	60	47,6	---
9	WA*	3.OG	NO	40	41,6	1,6	60	47,7	---

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 251-4.1
Bauvorhaben Cafe del Sol
Beurteilungspegel Situation ungünstigste Nachtstunde

- 15015 -
Anlage 3B

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
Stock- werk		Geschoss
Haus- seite		Himmelsrichtung
RW,N	dB(A)	Richtwert Nacht
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrN,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN
RW,N,max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Nacht
LN,max	dB(A)	Maximalpegel Nacht
LN,max,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LN,max

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 251-4.1
Bauvorhaben Cafe del Sol
Beurteilungspegel Situation ungünstigste Nachtstunde mit Lärmminderungsmaßnahmen

- 15015 -
Anlage 3C

Immissionsort	Nutzung	Stock-werk	Haus-seite	RW,N dB(A)	LrN dB(A)	LrN,diff dB(A)	RW,N,ma dB(A)	LN,max dB(A)	LN,max, dB(A)
1a	WR	EG	SW	35	28,5	---	55	45,0	---
1a	WR	1.OG	SW	35	30,6	---	55	48,5	---
1a	WR	2.OG	SW	35	31,6	---	55	49,2	---
1a	WR	3.OG	SW	35	34,3	---	55	53,4	---
1b	WR	EG	SW	35	28,1	---	55	45,1	---
1b	WR	1.OG	SW	35	30,3	---	55	48,2	---
1b	WR	2.OG	SW	35	31,7	---	55	48,9	---
1b	WR	3.OG	SW	35	34,0	---	55	53,2	---
1c	WR	EG	SW	35	27,9	---	55	44,6	---
1c	WR	1.OG	SW	35	30,2	---	55	48,2	---
1c	WR	2.OG	SW	35	31,7	---	55	48,9	---
1c	WR	3.OG	SW	35	33,8	---	55	53,1	---
1d	WR	EG	S	35	28,7	---	55	44,5	---
1d	WR	1.OG	S	35	30,7	---	55	47,8	---
1d	WR	2.OG	S	35	32,0	---	55	48,2	---
1d	WR	3.OG	S	35	33,4	---	55	52,5	---
2	WR	EG	S	35	30,5	---	55	44,8	---
2	WR	1.OG	S	35	31,0	---	55	45,1	---
2	WR	2.OG	S	35	31,4	---	55	45,4	---
2	WR	3.OG	S	35	31,8	---	55	48,9	---
3a	WA*	EG	NO	40	37,9	---	60	51,0	---
3a	WA*	1.OG	NO	40	38,1	---	60	51,1	---
3a	WA*	2.OG	NO	40	38,1	---	60	51,2	---
3a	WA*	3.OG	NO	40	38,1	---	60	51,1	---
3b	WA*	EG	NW	40	36,9	---	60	51,4	---
3b	WA*	1.OG	NW	40	37,0	---	60	51,4	---
3b	WA*	2.OG	NW	40	37,1	---	60	51,4	---
3b	WA*	3.OG	NW	40	37,1	---	60	51,4	---
4	WA*	EG	NO	40	41,4	1,4	60	55,5	---
4	WA*	1.OG	NO	40	41,5	1,5	60	55,5	---
4	WA*	2.OG	NO	40	41,6	1,6	60	55,5	---
4	WA*	3.OG	NO	40	41,5	1,5	60	55,4	---
5	WA*	EG	NO	40	41,7	1,7	60	55,8	---
5	WA*	1.OG	NO	40	41,7	1,7	60	55,8	---
5	WA*	2.OG	NO	40	41,8	1,8	60	55,8	---
5	WA*	3.OG	NO	40	41,8	1,8	60	55,7	---
6	WA*	EG	NO	40	42,1	2,1	60	58,3	---
6	WA*	1.OG	NO	40	42,2	2,2	60	58,3	---
6	WA*	2.OG	NO	40	42,2	2,2	60	58,3	---
6	WA*	3.OG	NO	40	42,1	2,1	60	58,2	---

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 251-4.1
Bauvorhaben Cafe del Sol
Beurteilungspegel Situation ungünstigste Nachtstunde mit Lärmminderungsmaßnahmen

- 15015 -
Anlage 3C

Immissionsort	Nutzung	Stock-werk	Haus-seite	RW,N dB(A)	LrN dB(A)	LrN,diff dB(A)	RW,N,ma dB(A)	LN,max dB(A)	LN,max, dB(A)
7	WA*	EG	NO	40	41,9	1,9	60	58,5	---
7	WA*	1.OG	NO	40	42,0	2,0	60	58,5	---
7	WA*	2.OG	NO	40	42,0	2,0	60	58,4	---
7	WA*	3.OG	NO	40	41,9	1,9	60	58,4	---
8	WA*	EG	NO	40	37,4	---	60	54,8	---
8	WA*	1.OG	NO	40	37,5	---	60	54,9	---
9	WA*	EG	NO	40	35,8	---	60	53,1	---
9	WA*	1.OG	NO	40	36,0	---	60	53,4	---
9	WA*	2.OG	NO	40	36,1	---	60	53,4	---
9	WA*	3.OG	NO	40	36,2	---	60	53,4	---

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 251-4.1
Bauvorhaben Cafe del Sol
Beurteilungspegel Situation ungünstigste Nachtstunde mit Lärmminderungsmaßnahmen

- 15015 -
Anlage 3C

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
Stock- werk		Geschoss
Haus- seite		Himmelsrichtung
RW,N	dB(A)	Richtwert Nacht
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrN,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN
RW,N,max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Nacht
LN,max	dB(A)	Maximalpegel Nacht
LN,max,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LN,max

BMH
Bonk - Maire - Hoppmann Rostocker Straße 22 30823 Garbsen Tel.(05137) 88950

Cafe del Sol, Markgrafenstraße in 39114 Magdeburg
Mittlere Ausbreitung Leq
Situation ungünstigste Nachtstunde
ohne Lärmminderungsmaßnahmen

- 15015 -
Anlage 4

Schallquelle	Lw	Lw'	l oder S	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	Lr
	dB(A)	dB(A)	m,m²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	
1a 3.OG RW,N 35 dB(A) RW,N,max 55 dB(A) LrN 38,3 dB(A) LN,max 45,4 dB(A)											
[K]	73,0	73,0		107,97	-51,7	-0,5	0,0	-0,9	2,5	22,5	22,5
F1	72,2	59,6	18,2	126,69	-53,0	0,0	-0,7	-0,9	0,0	17,6	17,6
F2	74,4	57,5	49,3	130,29	-53,3	-1,2	-3,2	-0,8	0,0	15,9	15,9
F3	78,8	59,6	83,2	144,31	-54,2	0,0	-2,9	-0,8	0,7	21,6	21,6
F4	71,7	59,6	16,4	137,10	-53,7	-0,9	-7,9	-0,3	0,0	8,9	8,9
F5	71,3	56,0	33,8	111,78	-52,0	-0,3	-1,9	-0,9	0,0	16,3	16,3
F6	70,5	61,5	7,9	156,04	-54,9	-1,7	-0,6	-1,3	0,0	12,1	12,1
F6 innere Erschließung	81,3	60,0	136,4	161,00	-55,1	-0,4	-0,6	-1,1	0,0	24,1	24,1
P1	75,1	55,0	101,9	107,93	-51,7	-0,3	-2,5	-1,1	0,0	19,5	19,5
P2	75,6	55,1	112,5	107,70	-51,6	-0,3	-2,1	-1,2	0,5	20,9	20,9
P3	75,1	55,1	100,4	124,43	-52,9	-1,6	-2,7	-1,2	0,0	16,8	16,8
P4	73,3	55,0	67,8	140,52	-53,9	0,5	-0,7	-1,2	0,0	17,9	17,9
P5	73,3	55,0	67,7	134,34	-53,6	-0,2	-1,1	-1,2	0,0	17,3	17,3
P6	75,1	54,6	111,0	135,93	-53,7	-0,8	-8,2	-0,3	0,0	12,1	12,1
P7	75,1	55,1	100,7	140,30	-53,9	0,3	-2,1	-1,1	0,4	18,7	18,7
P8	74,0	55,1	77,9	142,32	-54,1	0,0	-7,9	-0,4	0,5	12,2	12,2
P9	68,6	55,1	22,2	147,22	-54,4	0,3	-6,6	-0,4	1,9	9,4	9,4
P10	72,6	55,1	55,8	150,42	-54,5	0,4	-0,6	-1,3	0,5	17,1	17,1
P11	74,6	55,1	89,0	150,49	-54,5	0,3	-3,1	-0,9	0,3	16,7	16,7
P12	73,3	55,1	65,9	153,50	-54,7	0,3	-5,8	-0,6	1,1	13,6	13,6
P13	72,8	51,5	134,5	141,64	-54,0	-1,7	-0,8	-1,5	0,0	14,7	14,7
P14	71,6	51,5	101,4	144,69	-54,2	-1,2	-0,8	-1,5	0,0	13,9	13,9
P15	68,1	51,6	45,1	150,58	-54,5	0,3	-0,8	-1,3	0,0	11,7	11,7
P16	69,8	51,5	67,3	152,58	-54,7	0,2	-0,7	-1,3	0,0	13,3	13,3
P17	68,1	51,6	45,1	163,07	-55,2	0,3	-0,7	-1,4	0,0	11,1	11,1
P18	66,8	51,5	33,6	173,07	-55,8	0,4	-0,7	-1,4	0,0	9,3	9,3
P19	69,0	51,5	56,1	175,46	-55,9	0,3	-0,7	-1,5	0,0	11,2	11,2
P20	71,1	51,5	90,2	173,93	-55,8	0,3	-0,6	-1,4	0,0	13,6	13,6
P21	71,6	51,5	101,7	185,20	-56,3	0,3	-0,7	-1,5	0,0	13,3	13,3
S	86,6	70,4	41,5	116,98	-52,4	-0,7	-15,4	-0,5	5,4	23,0	23,0
T	88,7	72,2	45,1	105,07	-51,4	-0,2	-2,0	-0,6	2,5	36,9	36,9
V	86,3	70,6	37,0	123,52	-52,8	-0,2	-18,3	-0,6	3,6	18,0	18,0

Cafe del Sol, Markgrafenstraße in 39114 Magdeburg
Mittlere Ausbreitung Leq
Situation ungünstigste Nachtstunde
ohne Lärmminderungsmaßnahmen

- 15015 -
Anlage 4

Schallquelle	Lw	Lw'	l oder S	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	Lr
	dB(A)	dB(A)	m,m²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	
4	3.OG	RW,N 40	dB(A)	RW,N,max	60 dB(A)	LrN 45,0	dB(A)	LN,max	54,5 dB(A)		
[K]	73,0	73,0		92,15	-50,3	0,4	-10,1	-0,3	0,5	13,2	13,2
F1	72,2	59,6	18,2	86,67	-49,7	0,5	0,0	-0,6	0,0	22,4	22,4
F2	74,4	57,5	49,3	69,87	-47,9	0,6	0,0	-0,5	0,2	26,9	26,9
F3	78,8	59,6	83,2	57,19	-46,1	-0,4	0,0	-0,4	0,5	32,3	32,3
F4	71,7	59,6	16,4	63,62	-47,1	0,2	0,0	-0,4	0,0	24,5	24,5
F5	71,3	56,0	33,8	94,00	-50,5	0,6	0,0	-0,6	0,0	20,8	20,8
F6	70,5	61,5	7,9	65,68	-47,3	-1,6	0,0	-0,5	0,0	21,1	21,1
F6 innere Erschließung	81,3	60,0	136,4	89,74	-50,1	0,1	0,0	-0,6	0,0	30,8	30,8
P1	75,1	55,0	101,9	101,88	-51,2	0,7	0,0	-0,8	0,0	23,9	23,9
P2	75,6	55,1	112,5	95,59	-50,6	-0,2	0,0	-0,8	0,0	24,0	24,0
P3	75,1	55,1	100,4	76,80	-48,7	0,7	0,0	-0,6	0,5	26,9	26,9
P4	73,3	55,0	67,8	76,79	-48,7	0,3	0,0	-0,7	0,0	24,3	24,3
P5	73,3	55,0	67,7	69,78	-47,9	0,6	0,0	-0,6	0,5	26,0	26,0
P6	75,1	54,6	111,0	61,41	-46,8	0,7	0,0	-0,5	0,8	29,3	29,3
P7	75,1	55,1	100,7	62,89	-47,0	0,5	0,0	-0,5	0,6	28,6	28,6
P8	74,0	55,1	77,9	54,75	-45,8	0,3	0,0	-0,5	0,7	28,8	28,8
P9	68,6	55,1	22,2	53,65	-45,6	-0,2	0,0	-0,5	0,5	22,9	22,9
P10	72,6	55,1	55,8	62,39	-46,9	-1,3	0,0	-0,6	0,5	24,3	24,3
P11	74,6	55,1	89,0	50,75	-45,1	-1,2	0,0	-0,5	0,5	28,3	28,3
P12	73,3	55,1	65,9	44,05	-43,9	-1,2	0,0	-0,5	0,4	28,2	28,2
P13	72,8	51,5	134,5	84,48	-49,5	0,1	0,0	-0,7	0,0	22,7	22,7
P14	71,6	51,5	101,4	104,77	-51,4	0,6	0,0	-0,8	0,0	20,0	20,0
P15	68,1	51,6	45,1	95,41	-50,6	0,6	0,0	-0,8	0,0	17,3	17,3
P16	69,8	51,5	67,3	83,16	-49,4	0,5	0,0	-0,7	0,0	20,2	20,2
P17	68,1	51,6	45,1	80,78	-49,1	0,5	0,0	-0,7	0,0	18,8	18,8
P18	66,8	51,5	33,6	93,40	-50,4	0,5	0,0	-0,8	0,0	16,1	16,1
P19	69,0	51,5	56,1	104,62	-51,4	0,5	0,0	-0,8	0,1	17,4	17,4
P20	71,1	51,5	90,2	77,50	-48,8	-1,0	0,0	-0,7	0,0	20,5	20,5
P21	71,6	51,5	101,7	108,25	-51,7	0,3	0,0	-0,9	0,1	19,4	19,4
S	86,6	70,4	41,5	81,29	-49,2	0,8	-0,4	-0,5	1,7	39,1	39,1
T	88,7	72,2	45,1	91,60	-50,2	0,7	-6,7	-0,5	2,2	34,2	34,2
V	86,3	70,6	37,0	73,05	-48,3	0,7	-0,6	-0,4	2,3	40,0	40,0

Cafe del Sol, Markgrafenstraße in 39114 Magdeburg
Mittlere Ausbreitung Leq
Situation ungünstigste Nachtstunde
ohne Lärmminderungsmaßnahmen

- 15015 -
Anlage 4

Schallquelle	Lw	Lw'	l oder S	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	Lr
	dB(A)	dB(A)	m,m²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	
7	3.OG	RW,N 40	dB(A)	RW,N,max	60 dB(A)	LrN 46,5	dB(A)	LN,max	54,3 dB(A)		
[K]	73,0	73,0		102,88	-51,2	0,2	-9,8	-0,3	0,4	12,2	12,2
F1	72,2	59,6	18,2	66,94	-47,5	0,3	0,0	-0,4	0,0	24,5	24,5
F2	74,4	57,5	49,3	66,61	-47,5	0,6	0,0	-0,4	0,2	27,3	27,3
F3	78,8	59,6	83,2	55,78	-45,9	-0,3	0,0	-0,4	0,3	32,4	32,4
F4	71,7	59,6	16,4	80,73	-49,1	0,5	0,0	-0,5	0,6	23,2	23,2
F5	71,3	56,0	33,8	77,55	-48,8	0,7	0,0	-0,5	0,0	22,7	22,7
F6	70,5	61,5	7,9	97,53	-50,8	-1,6	0,0	-0,7	0,0	17,3	17,3
F6 innere Erschließung	81,3	60,0	136,4	125,63	-53,0	0,0	0,0	-0,8	0,0	27,6	27,6
P1	75,1	55,0	101,9	84,33	-49,5	0,8	0,0	-0,7	0,0	25,7	25,7
P2	75,6	55,1	112,5	82,46	-49,3	0,8	0,0	-0,7	0,0	26,4	26,4
P3	75,1	55,1	100,4	68,79	-47,7	0,8	0,0	-0,6	0,3	27,8	27,8
P4	73,3	55,0	67,8	52,96	-45,5	-0,4	0,0	-0,5	0,0	26,9	26,9
P5	73,3	55,0	67,7	58,28	-46,3	0,7	0,0	-0,5	0,0	27,2	27,2
P6	75,1	54,6	111,0	65,46	-47,3	0,7	0,0	-0,6	0,8	28,7	28,7
P7	75,1	55,1	100,7	53,72	-45,6	0,3	0,0	-0,5	0,1	29,5	29,5
P8	74,0	55,1	77,9	62,34	-46,9	0,5	0,0	-0,5	0,7	27,8	27,8
P9	68,6	55,1	22,2	74,38	-48,4	0,5	0,0	-0,6	0,8	20,9	20,9
P10	72,6	55,1	55,8	42,55	-43,6	-1,1	0,0	-0,4	0,0	27,5	27,5
P11	74,6	55,1	89,0	46,86	-44,4	-1,2	0,0	-0,5	0,0	28,5	28,5
P12	73,3	55,1	65,9	59,69	-46,5	-1,2	0,0	-0,6	0,4	25,4	25,4
P13	72,8	51,5	134,5	113,24	-52,1	-1,3	0,0	-1,0	0,0	18,4	18,4
P14	71,6	51,5	101,4	135,17	-53,6	0,4	0,0	-1,0	0,0	17,4	17,4
P15	68,1	51,6	45,1	127,47	-53,1	0,4	0,0	-1,0	0,0	14,4	14,4
P16	69,8	51,5	67,3	115,38	-52,2	0,4	0,0	-0,9	0,0	17,0	17,0
P17	68,1	51,6	45,1	116,14	-52,3	0,4	0,0	-0,9	0,0	15,3	15,3
P18	66,8	51,5	33,6	131,43	-53,4	0,4	0,0	-1,0	0,0	12,9	12,9
P19	69,0	51,5	56,1	142,48	-54,1	0,5	0,0	-1,1	0,0	14,3	14,3
P20	71,1	51,5	90,2	116,02	-52,3	-0,6	0,0	-1,0	0,0	17,3	17,3
P21	71,6	51,5	101,7	148,03	-54,4	0,4	0,0	-1,1	0,0	16,5	16,5
S	86,6	70,4	41,5	76,44	-48,7	0,8	0,0	-0,5	2,6	40,9	40,9
T	88,7	72,2	45,1	86,86	-49,8	0,7	-2,1	-0,5	3,1	40,2	40,2
V	86,3	70,6	37,0	77,68	-48,8	0,7	-0,3	-0,5	3,0	40,5	40,5

Cafe del Sol, Markgrafenstraße in 39114 Magdeburg
Mittlere Ausbreitung Leq
Situation ungünstigste Nachtstunde
ohne Lärmminderungsmaßnahmen

- 15015 -
Anlage 4

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
Lw'	dB(A)	Leistung pro m, m²
l oder S	m,m²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort Ls=Lw+Ko+ADI+Adiv+Agr+Abar+Aatm+Afol_site_house+Awind+dLrefl
Lr		Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich