



INGENIEURBÜRO FÜR SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK
Immissionsschutz, Bau-, Raum- und Elektroakustik
Bekanntgabe als Messstelle nach § 29b BImSchG

Anlage 5.2 zur BV/278/2019/III-61

Diplom-Ingenieur
Manfred Goritzka und Partner

Handelsplatz 1, 04319 Leipzig
Telefon: 0341 / 65 100 92
Telefax: 0341 / 65 100 94
e-mail: info@goritzka-akustik.de
www.goritzka-akustik.de

SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG BERICHT 4291E1/17

Schallimmissionsprognose,
Geschäftshaus, Heidestraße
06849 Dessau

erstellt am: 05.10.2017

Auftraggeber: EDEKA-MIHA Immobilien Service GmbH
Wittelsbacherallee 61
32427 Minden

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG	04
2	BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN	05
2.1	VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR	05
2.2	ÜBERGEBENE UNTERLAGEN	05
2.3	EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGsalGORITHMEN	05
3	LÖSUNGSANSATZ	06
4	BEURTEILUNGSWERTE, IMMISSIONSORTE	08
5	ERMITTLUNG DER EMISSION	09
5.1	ALLGEMEINES	09
5.2	ANLIEFERUNG	09
5.3	PARKPLÄTZE	15
5.3.1	KUNDENPARKPLÄTZE	15
5.3.2	MITARBEITERPARKPLÄTZE	18
5.4	EINKAUFSWAGEN - SAMMELBOXEN	19
5.5	HAUSTECHNIK	20
5.6	ENTSORGUNG VERPACKUNGSMÜLL	21
6	ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL	22
6.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	22
6.2	BEURTEILUNGSPEGEL	22
6.3	BEURTEILUNGSPEGEL MIT OPTIONALEN LÄRMSCHUTZMAßNAHMEN	23
7	EINZELEREIGNIS	25
8	ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN	26
9	ZUSAMMENFASSUNG	27

ANLAGEN / BILD

1	BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION	29
2	QUALITÄT DER IMMISSIONSPROGNOSE	34
3	ANTEILIGE MITTELUNGS- UND BEURTEILUNGSPEGEL	35
BILD 1	LAGEPLAN	

1 AUFGABENSTELLUNG

In 06849 Dessau, Heidestraße, ist die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 223, „Sondergebiet Handel an der Südstraße“ für den Neubau eines Geschäftshauses (EDEKA) geplant.

Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung ist die dieser gewerblichen Anlage zuzuordnenden Schallimmissionsbelastungen (Beurteilungspegel) an den relevanten Immissionsorten (**BILD 1**) rechnerisch zu ermitteln. Die berechneten Beurteilungspegel (L_r) sind mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm¹ zu vergleichen.

2 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

2.1 VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR

- | | | |
|-----|------------------------------------|---|
| /1/ | BImSchG | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG); Ausfertigungsdatum: 15.03.1974; in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist |
| /2/ | BauGB | Baugesetzbuch; Ausfertigungsdatum: 23.06.1960; in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist |
| /3/ | BauNVO | Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO); Ausfertigungsdatum: 26.06.1962; in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057) geändert worden ist |
| /4/ | ISO 9613, Teil 2 | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Ausgabedatum: 1999-10 |
| /5/ | TA Lärm | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; 26. August 1998 |
| /6/ | Hessische Landesanstalt für Umwelt | Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 192, Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Wiesbaden 1995 |

¹ Die Orientierungswerte der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, entsprechen den Immissionsrichtwerten der TA Lärm für die Beurteilung der Geräuschsituation herrührend von gewerblichem Lärm (s.a. Abschnitt 4)

-
- /7/ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Lebensmittelmärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Lebensmittelmärkten, Wiesbaden 2005
- /8/ Bayerisches Landesamt für Umweltschutz Parkplatzlärmstudie, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007
- /9/ Zeitschrift Beton 1/92 „Gute Noten für Betonsteinpflaster“
- /10/ RLS 90 Richtlinie für Straßenlärm
- /11/ M. Schlich „Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw“, Zeitschrift für Lärmbekämpfung Bd. 2 (2007) Nr.2 – März
- /12/ Hessisches Landesamt für Umwelt Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft Nr. 136, Ausgabe 1992, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Selbstbedienungs-Fahrzeugwaschanlagen

2.2 ÜBERGEBENE UNTERLAGEN

- /13/ Zeichnungen, Stand 04.2016 als pdf / dwg vom Auftraggeber per E-Mail übergeben
- Grundriss / Lage
- /14/ Vorentwurf des Bebauungsplanes Nr. 223 „Sondergebiet Handel an der Südstraße“, 06.2016
- /15/ Angaben des Betreibers zum Warenumschlag und zur Kundenfrequentierung des Bestandmarktes, vom Auftraggeber telefonische übergeben
- /16/ Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Dessau
- /17/ Gebietseinstufung der Umliegenden Bebauung, Stadt Dessau-Roßlau, 22.06.16
- /18/ Kampwerth Umwelttechnik GmbH & Co KG, Ergebnis der Geräuschmessung am stationären Schneckenverdichter

2.3 EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGsalGORITHMEN

In der **ANLAGE 1** sind die in der schalltechnischen Untersuchung aufgeführten Begriffe, Formelzeichen und die für die Ermittlung der Emission verwendeten Berechnungsalgorithmen erläutert.

3 LÖSUNGSANSATZ

Im Rahmen der Erstellung des Bebauungsplanes /14/ ist eine schalltechnische Beurteilung der von den geplanten gewerblichen Einrichtung ausgehenden Schallemissionen vorzunehmen.

Folgende Nutzungseinheiten sind im Geschäftshaus vorgesehen:

- Vollsortimenter (z.B. EDEKA)
- Backshop/Cafe

Entsprechend den Angaben des Auftraggebers (AG) wird mit einer Betriebszeit von 06.00 bis 22.00 und einer üblichen Öffnungszeit des Betreibers von 07:00 bis 21:00 Uhr gerechnet. Eine optionale Öffnungszeit an Sonn- und Feiertagen von 08.00 bis 18.00 Uhr des Cafes wird nicht betrachtet, da der Sonntagsbetrieb deutlich geringere Emissionen aufweist (z.B. entfallen die Lkw-Anlieferungen und deutlich geringere Parkplatzfrequentierung). Bei Einhaltung der Immissionsrichtwerte an Werktagen durch die Gesamtanlage wird der IRW auch - unter Berücksichtigung des Ruhezeitenzuschlages² an Sonn- und Feiertagen - zwangsläufig eingehalten. Im Rahmen dieser Untersuchung werden daher ausschließlich die Beurteilungspegel der Gesamtanlage an Werktagen berechnet.

Aus der Errichtung des Planungsvorhabens ergeben sich folgende, schalltechnisch relevante Emissionsquellen für die zu untersuchende Zusatzbelastung:

- **Warenanlieferung (Lkw, Handhubwagen);**
- **Kundenstellplätze;**
- **Einkaufswagen-Sammelbox;**
- **Kühl- und Lufttechnik;**

Als Grundlage zur schalltechnischen Beurteilung, wird ein dreidimensionales **schalltechnisches Berechnungsmodell** erstellt. Dieses Modell besteht aus einem

- Ausbreitungsmodell (Gelände und Bebauung) und einem
- Emissionsmodell (Emittenten)

² An Sonn- und Feiertagen sind bei Betriebszeiten von 07:00 bis 18:00 Uhr vier ruhebedürftige Stunden mit einem Zuschlag von 6 dB bezogen auf 16 Stunden zu berücksichtigen und somit ein $K_r = 2,4$ dB. Da an Sonntagen keine Einkaufswagen genutzt werden entfällt das K_{PA} von 3 dB in der Emissionsberechnung des Parkplatzes, so dass bei Einhaltung der IRW an Werktagen der IRW an Sonntagen bereits bei gleicher Kundenfrequenz und Lkw-Anlieferung eingehalten wird.

Für die vorliegenden schalltechnisch relevanten Emittenten liegen die Emissionsdaten ausschließlich als Einzahlwerte vor (Bsp. Parkplatzgeräusche nach /8/, Warenumschlag, Lkw Geräusch nach /6//7/). Aus diesem Grund werden die Schallausbreitungsberechnungen gemäß TA Lärm bzw. DIN ISO 9613, Teil 2 mit der Mittenfrequenz von 500 Hz durchgeführt. Dieser Emissionsansatz bildet die Basis zur Berechnung der Beurteilungspegel Zusatzbelastung $L_{r,zu}$ an den relevanten Immissionsorten.

Sollten sich im Ergebnis der Berechnungen Überschreitungen der Beurteilungskriterien an den Immissionsorten ergeben, so werden die Schallquellen aufgezeigt, die zu dieser Überschreitung führen und Anforderungen an die Minderung der Emissionspegel dieser Quellen formuliert.

Die Wirkung kurzzeitig auftretender Emissionen wird für

- das Absetzen eines Papiercontainers (E1) sowie
- das Zuschlagen einer Kofferraumtür auf dem Parkplatz (E2)

rechnerisch ermittelt und mit den zulässigen Einzelereigniskriterien der TA Lärm verglichen.

Die **Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen** werden entsprechend der TA Lärm, Kapitel 7.4, Absatz 2 in die Beurteilung der Geräuschsituation einbezogen.

Im Einwirkungsbereich der Anlage ist keine immissionsrelevante gewerbliche Vorbelastung vorhanden. Die kleineren vorhandenen Gewerbe (Apotheke, Sparkasse oder Arztpraxen) können als nicht störend betrachtet werden.

4 BEURTEILUNGSWERTE, IMMISSIONSORTE

Die in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung betrachteten relevanten Immissionsorte sind im **BILD 1** ausgewiesen. Sie wurden entsprechend einer vorab durchgeführten flächendeckenden Berechnung so ermittelt, dass

- das Untersuchungsgebiet schalltechnisch beschrieben wird und
- an Hand der auszuweisenden anteiligen Beurteilungspegel $L_{r,an}$ Rückschlüsse auf die bestimmende(n) Emissionsquelle(n) gezogen werden und evtl. notwendig werdende aktive oder passive Schallschutzmaßnahmen bestimmt werden können.

Im Bauplanungsrecht werden zur Beurteilung der gewerblichen Geräuschsituation die Orientierungswerte nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, herangezogen.

In der Genehmigungsplanung für das Geschäftshaus wiederum sind die Beurteilungswerte nach TA Lärm heranzuziehen (Anmerkung: die Orientierungswerte der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, entsprechen den Immissionsrichtwerten der TA Lärm für die Beurteilung der Geräuschsituation herrührend von gewerblichem Lärm). Auf Grund der höheren Anforderungen nach TA Lärm (Ruhezeitzuschläge etc.) wird zur weiteren Beurteilung der Geräuschsituation die TA Lärm verwendet.

Ein rechtskräftiger Bebauungsplan liegt für das umgebende Gebiet nicht vor. Entsprechend der übergebenen Unterlagen der Stadt Dessau-Roßlau /17/ ist die westlich (IO01) und nördlich (IO02) vorhandene Bebauung als Gemengelage zu betrachten, so dass hier ein Wert zwischen allgemeinen Wohngebiet und Mischgebiet zum Ansatz zu bringen ist. Im Osten (IO03/IO04) des Vorhabens schließt sich ein reines - und im Süden ein allgemeines Wohngebiet an. Unter Berücksichtigung des näher liegenden reinen Wohngebiets ist eine Betrachtung im allg. Wohngebiet nicht erforderlich.

Die Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt nach TA Lärm. Als Beurteilungswerte "Außen" (0,5 m vor der Mitte eines geöffneten Fensters) für die Beurteilungszeiträume „Tag“ und „Nacht“ gelten somit:

Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

	Tag	Nacht
Mischgebiet (MI)	60 dB(A)	45 dB(A)
Gemengelage	< 60 dB(A)	< 45 dB(A)
allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	40 dB(A)
reines Wohngebiet (WR)	50 dB(A)	35 dB(A)

Um störende **kurzzeitige Geräuscheinwirkungen** für angrenzende Wohnbereiche zu vermeiden, ist nach TA Lärm abzusichern, dass kurzzeitige Überschreitungen des Immissionsrichtwertes tags um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) nicht auftreten.

5 ERMITTLUNG DER EMISSION

5.1 ALLGEMEINES

Bei der Ermittlung der Emissionen wird bei allen Anlagenteilen davon ausgegangen, dass diese, entsprechend des Standes der Technik, ausgeführt werden (z.B. feste Regenrinne, abgestrahlte einzeltonfreie Schallspektren oder keine „klappernden“ Fahnenmasten).

Die Modellierung der Zufahrten auf der öffentlichen Straße (Lkw, Pkw; siehe **BILD 1**) erfolgt im schalltechnischen Modell entsprechend der TA Lärm, d.h. die Fahrstrecken werden so gestaltet, dass eine Vermischung mit dem öffentlichen Verkehr gegeben ist (TA Lärm, Abschnitt 7.4).

Alle folgend aufgeführten Emissionsquellen sind, entsprechend ihrer im Berechnungsmodell berücksichtigten Lage, im **BILD 1** dargestellt.

5.2 ANLIEFERUNG

Die Anlieferung für den Vollsortimenter mit Lkw > 7,5 t soll werktags in der Zeit von 06.00 bis 22.00 Uhr über einen Rampentisch im Bereich der Verladezone stattfinden (Beurteilungszeitraum "Tag"). Der Rampentisch selbst ist dreiseitig mit Dach eingehaust und in massiver Bauweise wie das Hauptgebäude ausgeführt.

Die Anlieferungen der Ladeneinheit Backshop erfolgt ebenerdig über den „Hinter“-Eingang des Back-Shops.

Die Schalleistungspegel der einzelnen Emittenten für den Anlieferungsverkehr und die Vorgänge bei der Entladung werden dem Bericht /6/ und /7/ entnommen und nach den Gleichungen in **ANLAGE 1** berechnet. Entsprechend /6/ und /7/ wird beim Emissionsansatz zur Berechnung der Geräuschimmissionen durch die Betriebsgeräusche der Lkw von Mittelwerten ausgegangen. Die Lkw – Geräusche werden in „Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände“ und „Betriebsgeräusche“ unterschieden.

Lieferfahrzeuge: Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände (Rangieren)

In der **TABELLE 1** sind die im schalltechnischen Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachten Lieferfahrzeuge zusammengefasst ausgewiesen. Die Anzahl der Lkw wurde durch den Auftraggeber für eine Maximalsituation beziffert (d.h. durchschnittlich ist mit einer geringeren täglichen Lkw-Dichte zu rechnen).

TABELLE 1: Im schalltechnischen Modell zum Ansatz gebrachte Fahrzeuge, **tags**

Fahrzeug	Anzahl	Fahrziel / Fahrzweck
1	2	3
Lkw > 7,5 t	4	Trockensortiment
Lkw > 7,5 t	1	Frischesortiment mit Kühlaggregat
Lkw < 7,5 t	2	Brotwaren
Summe, Gesamtfahrzeuge	7	

Die Anlieferungsvorgänge erfolgen in der Regel zwischen 07:00 und 20:00 Uhr. Damit die eventuell auftretenden Vorgänge für die Bäcker- und Marktanlieferung innerhalb der Ruhezeiten berücksichtigt werden, wird je ein Anlieferungszyklus im Bereich Rampe und einer im Bereich des Backshops innerhalb der Ruhezeiten betrachtet.

Für den Vorgang „Rangieren der Lkw im Bereich der Laderampe“ wird für die erforderliche Rangierstrecke im schalltechnischen Modell ein Zuschlag von 5 dB (Maximalwert nach /7/) vergeben. Damit sind die bei Rangiertätigkeiten auftretenden Schallereignisse, wie Beschleunigung und Verzögerung der Fahrt, berücksichtigt. Die Anfahrten im Bereich der Rampe erfolgen von der Grenzstraße und im Bereich des Backshops von der Südstraße.

In der **TABELLE 2.1** sind die Emissionsdaten für die Fahrgeräusche der Lieferfahrzeuge am Tage ausgewiesen.

TABELLE 2.1: Emissionsdaten Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände, **tags**

Emittent	Vorgang / Fahrstrecke	n	l	L'_{WA,1h}*	L_{T,16h}	L_n	L'_{WA,mod}
			[m]	[dB(A)/m]	[dB]	[dB]	[dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8
T1	Lkw, Rampe	4	39	63,0	-12	6,0	57,0
T1_R	Lkw-Rangieren, Rampe	4	39	68,0	-12	6,0	62,0
T1r	Lkw, Rampe, i.d.R.	1	39	63,0	-12	0,0	51,0
T1r_R	Lkw-Rangieren, Rampe, i.d.R.	1	39	68,0	-12	0,0	56,0
T2	Lkw, Backshop	1	133	63,0	-12	0,0	51,0
T2r	Lkw, Backshop, i.d.R.	1	133	63,0	-12	0,0	51,0

* Der Schalleistungspegel bezogen auf eine Stunde $L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)}$ entspricht einem $L_{WA} \approx 106 \text{ dB(A)}$ für eine Vorbeifahrt mit 20 km/h und 1 m Weegelement.

** i.d.R. innerhalb der Ruhezeiten

Die Fahrstrecken werden als Linienschallquellen entsprechend ihrer Lage in das schalltechnische Modell übernommen.

Lieferfahrzeuge: Betriebsgeräusche Lkw

Es ist davon auszugehen, dass die nachfolgenden Geräusche zwingend im Anlieferungsbetrieb auftreten /6//7/.

Diese Vorgänge werden daher für die Lkw detailliert in der Schallimmissionsprognose berücksichtigt (die ausgewiesenen Schalleistungspegel L_{WA} sind arithmetische Mittelwerte):

- Betriebsbremse $L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$
- Türenschiagen $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$
- Anlassen $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$
- Leerlauf $L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$

In den **TABELLEN 3.1** und **3.2** sind die sich aus den Anfahrten und den Liefervorgängen für das Geschäftshaus ergebenden Emissionsdaten (Betriebsgeräusche) ausgewiesen. Die Motoren der Lkw sind während der Anlieferungszeit abzustellen und werden daher mit maximal einer Minute Betriebsdauer (60 s) berücksichtigt. Ausnahme bildet das Müllfahrzeug, auf Grund der über den Lkw-Motor betriebenen Hydraulik zur Beladung wird hier eine Betriebszeit von 5 min (300 s) angesetzt.

Entsprechend den Einwirkzeiten der Emittenten wird eine Zeitbewertung durchgeführt. Diese Zeitbewertung wird durch den Korrekturfaktor L_T berücksichtigt.

Die sich so ergebenden zeitbewerteten Vorgänge sind **für einen Lkw** in der **TABELLE 3.1** ausgewiesen.

TABELLE 3.1: Emissionsdaten Betriebsgeräusche (BG) 1 Lkw / 1h

Emittent	Vorgang	L _{WA} [dB(A)]	n	t _{ges} [s]	L _{T,1h} [dB]	L _{WA,mod,1h} [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
BG1.1	Bremsen	108,0	1	5 ³	28,6	79,4
BG1.2	Türen zuschlagen	100,0	2	10	25,6	74,4
BG1.3	Anlassen	100,0	1	5	28,6	71,4
BG1.4	Leerlauf	94,0	1	60	17,8	76,2
energetische Summe BG1.1 – BG1.4 --> BG						82,3

In der **TABELLE 3.2** sind die Betriebsgeräusche „tags“ entsprechend der zu erwartenden Anlieferungen (n) bezogen auf 16 Stunden und eine Fläche (S) aufgeführt.

TABELLE 3.2: Betriebsgeräusche (BG) Lkw, Anlieferung Geschäftshaus, tags

Emittent	Bemerkung / Bereich	n	S [m ²]	L _{WA,1h} [dB(A)]	L _{T,16h} [dB]	L _n [dB]	L _S [dB]	L'' _{WA,mod} [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
BG1	Lkw, Rampe	4	10	82,3	-12	6,0	-10	66,3
BG1r	Lkw, Rampe, i.d.R.*	1	10	82,3	-12	0,0	-10	60,3
BG2	Lkw, Backshop	1	10	82,3	-12	0,0	-10	60,3
BG2r	Lkw, Backshop i.d.R.*	1	10	82,3	-12	0,0	-10	60,3

* innerhalb der Ruhezeiten

Für die Anlieferung von Tiefkühlware wird ein Lkw mit Kühlaggregat zum Ansatz gebracht. Dafür wird aus der Bayerischen Parkplatzlärmstudie ein Schalleistungspegel von L_{WA} = 97 dB(A) und eine übliche Laufzeit von 15 min für das Kühlaggregat entnommen.

³ Die Ermittlung der Schalleistungspegel basiert auf den Messungen nach dem Taktmaximalpegel – Verfahren. Erfassung eines Einzelereignisses innerhalb eines 5 Sekundentaktes. Mit dieser Vorgehensweise ist gleichzeitig der Impulzzuschlag K_i enthalten.

TABELLE 3.3: Emissionsdaten Kühlaggregat Lkw, tags

Emittent	Vorgang	n	t _{ges} [min]	L _{WA} [dB(A)]	L _{T,16h} [dB]	L _{WA,mod} [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
KA	Kühlaggregat	1	15	97,0	18,1	78,9

* innerhalb der Ruhezeiten

Die Schallquelle **KA** wird als Punktquelle entsprechend der zu erwartenden Lage im Modell berücksichtigt.

Warenumsschlag (WU)

Die Entladung erfolgt vom Lkw zum Lager mit Rollcontainern. Die Warenumschlagszahlen basieren auf den übergebenen Angaben des Betreibers (/16/).

In /6/ sind unter Absatz 5.3 die Schallleistungspegel L_{WA} der Verladegeräusche als zeitlich gemittelte Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde auf Basis des Taktmaximalpegels L_{WATeq} (inklusive Impulszuschlag) ausgewiesen. Aus diesem Grund sind die Impulse bereits enthalten und werden für diese Emittenten nicht immissionsseitig vergeben (abweichend zur TA Lärm).

Die Vorgänge für den ebenerdigen Warenumsschlag im Bereich des Einganges (Fahren mit Handhubwagen auf Asphalt etc.) werden nach /7/ berücksichtigt. Damit der Berechnungsansatz konform zum Ansatz im Bereich Rampe erfolgt, sind die in /7/ ausgewiesenen Schallleistungspegel auf Basis des Taktmaximalpegelverfahrens L_{WAT} (Absatz 8.3 Seite 17) in den mittleren Schallleistungspegel für eine Stunde⁴ umgerechnet worden.

In der TABELLE 4.1 werden die für die Ermittlung des Modellschallleistungspegels L_{WA,mod} notwendigen Emissionsdaten ausgewiesen.

⁴ $L_{WAT,1h} = L_{WAT} + 10 \log(T_E / 3600)$
Auf Grundlage des Taktmaximalpegels (Messzyklus 5 Sekunden) und der in Heft 3 HLUG ausgewiesenen Geschwindigkeit ($v = 1,4$ m/s) entspricht der Vorgang einer Wegstrecke von 7 m.

TABELLE 4.1: Emissionsdaten Warenumsschlag (WU1 bis WU3), 1 Vorgang / 1h

Emittent	Vorgang	$L_{WATeq,1h}$ [dB(A)]
1	2	3
WU1.1	Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88
WU1.2	Rollgeräusche, Wagenboden	75
energetische Summe WU1.1 – WU1.2 --> WU1		88,2
WU2.1	Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	78
WU2.2	Rollgeräusche, Wagenboden	75
energetische Summe WU2.1 – WU2.2 --> WU2		79,8
WU3.1	Leerfahrt auf Asphalt	71
WU3.2	Ware auf Asphalt	61
energetische Summe WU3.1 – WU3.2 --> WU3		71,4

Warensortiment

- Anlieferung Warensortiment im Mittel für 1 Lkw 15 Paletten (2 x 30 Bewegungen) WU1
- Streckenlieferant max. 5 Rollcontainer (2 x 10 Bewegungen) WU2
- Kühlfahrzeug max. 5 Rollcontainer (1 x 10 Bewegungen) und WU2
- 2 x Backwaren max. 5 Rollcontainer (2 x 10 Bewegungen) WU3

Die Fahrwege im Bereich der Ladezonen sind nicht eindeutig festgelegt, daher wird die Emissionsquelle als Flächenquelle entsprechend ihrer Lage angesetzt (Berechnungsalgorithmen **ANLAGE 1**). Die Fahrten innerhalb des Lkw (Rollgeräusche, Wagenboden) werden am Lkw-Standort berücksichtigt.

In der **TABELLE 4.2** werden die in der Berechnung zum Ansatz gebrachten Emittenten „tags“ bezogen auf 16 Stunden und die im Modell zum Ansatz gebrachte Fläche (S) zusammenfassend ausgewiesen.

TABELLE 4.2: Warenumsschlag (WU), tags

Emittent	Vorgang / Bereich	n	S [m ²]	L _{WA,1h} [dB(A)]	L _{T,16h} [dB]	L _n [dB]	L _s [dB]	L'' _{WA,mod} [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
WU1	Hubwagen, Rampe	30	10	88,2	-12,0	14,8	-10,0	81,0
WU1r	Hubwagen, Rampe, i.d.R.*	30	10	88,2	-12,0	14,8	-10,0	81,0
WU2	Rollcontainer, Rampe	20	10	79,8	-12,0	13,0	-10,0	70,8
WU3	Hubwagen, Eingang	10	10	71,4	-12,0	10,0	-10,0	59,4
WU3r	Hubwagen, Eingang, i.d.R.	10	10	71,4	-12,0	10,0	-10,0	59,4

* innerhalb der Ruhezeiten

5.3 PARKPLÄTZE

5.3.1 KUNDENPARKPLÄTZE

Der nachfolgend zu berechnende Emissionspegel für die Kundenparkplätze enthält nach den in der Bayerischen Parkplatzlärstudie /8/ durchgeführten Untersuchungen die Pegelanteile für:

- die An- und Abfahrt (befahren der Stellflächen);
- das Motorstarten;
- das Türen- sowie Kofferraumzuschlagen und
- das Befahren des Parkplatzes mit Einkaufswagen

Nach der Parkplatzlärstudie /8/ werden folgende Zuschläge für den Kundenparkplatz vergeben

- Parkplatzart und Fahrbahnoberfläche (Parkplätze an Einkaufszentren, Einkaufswagen auf Asphalt oder schalltechnisch gleichwertigen Belag) ein $K_{PA} = 3$ dB und $K_{StrO} = 0$ dB,
- ein Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren $K_I = 4$ dB (die Impulshaltigkeit der Geräusche wird immissionsseitig vergeben),
- ein zu berechnender Zuschlag K_D für den Parksuchverkehr

Die Gesamtfläche des Parkplatzes ($S \approx 2.430$ m²) wird dem schalltechnischen Berechnungsmodell entnommen. Für das Geschäftshaus wird in den übergebenen Unterlagen eine Verkaufsraumfläche von ca. 1.408 m² ausgewiesen. Diese wird im Sinne der Parkplatzlärstudie /8/ als Netto-Verkaufsfläche herangezogen.

Entsprechend der übergebenen Unterlagen wurden für den Parkplatz 75 Stellplätze ausgewiesen (inklusive Sonderstellplätze für Mutter-Kind- und Behinderten-Parkplätze).

Folgende Bewegungshäufigkeiten N werden für den Parkplatz im Beurteilungszeitraum tags angesetzt (Maßeinheit N: Bewegungen je m² Nettoverkaufsfläche und Stunde):

Parkfläche P: N = 0,10 (kleiner Verbrauchermarkt /8/)

Daraus ergeben sich **1.126 motorisierte Kunden** am Tag und für die Beurteilungszeit von 16 Stunden (Tagzeitraum) ca. 70 motorisierte Kunden bzw. 140 Pkw-Bewegungen je Stunde.

Die Bewegungshäufigkeiten der Stellplatzwechsel ist entsprechend durchgeführter Untersuchungen im Bereich des Eingangs am höchsten und nimmt mit der Entfernung zum Eingang ab. Diese Verteilung wird in Form der Parkplatzgliederung in zwei Teilbereiche berücksichtigt, **ohne** dabei die **Gesamtkundenzahl zu verändern**.

Folgende Bewegungshäufigkeiten N werden für den Parkplatz im Beurteilungszeitraum tags angesetzt (Maßeinheit N: Bewegungen je m² Nettoverkaufsfläche und Stunde):

- Parkfläche P1: N = 0,110 (nah am Eingangsbereich)
- Parkfläche P2: N = 0,071 (größere Entfernung zum Eingangsbereich)

In der folgenden **TABELLE 5.1** sind die mit den entsprechenden Zuschlägen korrigierten Emissionsdaten für die Kundenstellplätze je Stunde ausgewiesen.

TABELLE 5.1: Emissionsdaten der Parkgeräusche, **tags**

Emittent	L _{W0} [dB(A)]	N	f	B [m ²]	S [m ²]	K _{PA} [dB]	K _D [dB]	K _{StrO} [dB]	L'' _{WA,mod} [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P1	63,0	0,110	0,05	1.043	1.800	3,0	4,1	0,0	58,2
P2	63,0	0,071	0,05	365	630	3,0	2,7	0,0	54,7
Summe				1.408	2.430				

Für den **Beurteilungszeitraum nachts** werden in der gängigen Literatur (Bayerische Parkplatzlärmstudie /8/) keine Berechnungshinweise gegeben. Im Rahmen der Abwägung werden hier noch vereinzelt Kunden im Beurteilungszeitraum nachts betrachtet die den Parkplatz verlassen. Die Anzahl wird iterativ so ermittelt, dass die schalltechnischen Anforderungen eingehalten werden und stellt somit den Maximalbetrieb dar.

In wie weit die möglichen Pkw-Frequentierungen der Praxis entsprechen, ist nicht Bestandteil der schalltechnischen Untersuchung. Im Konkreten wurden 10 Pkw-Fahrten ermittelt, die folgend in die Berechnung eingestellt werden.

TABELLE 5.2: Emissionsdaten der Parkgeräusche, **nachts**

Emittent	L _{W0} [dB(A)]	N	f	B [m ²]	S [m ²]	K _{PA} [dB]	K _D [*] [dB]	K _{Stro} [dB]	L'' _{WA,mod} [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P1	63,0	0,008	0,05	1.010	1.800	0,0	0,0	0,0	42,7
P2	63,0	0,005	0,05	398	630	0,0	0,0	0,0	40,6
Summe				1.408	2.430				

* nur abfahrende Pkw, ein Zuschlag für Parksuchverkehr wird daher nicht vergeben

Entsprechend des Ansatzes, dass ≈ 1.120 Pkw täglich das Geschäftshaus anfahren, ergeben sich folgende Pkw – Bewegungen pro Stunde:

- tags ≈ 140 Pkw-Bewegungen/h
- nachts ≈ 10 Pkw-Bewegungen/h (nur abfahrende Pkw)

Die Zu- und Abfahrt auf den Kundenparkplatz erfolgen von der Südstraße. Die Emission der Zu- und Abfahrt wird nach RLS 90 (**ANLAGE 1**) berechnet. In **TABELLE 5.3** sind die Emissionsdaten für die Zufahrt zu den Stellplätzen zusammengefasst. Entsprechend der Bayerischen Parkplatzlärmstudie (/8/) erfolgt die Umrechnung auf eine Linienquelle durch einen Umrechnungsfaktor mit $K_{RLS} = 19$ dB.

TABELLE 5.3: Emissionsdaten Fahrstrecken der Pkw, **tags / nachts**

Emittent	Fahrstrecke	M [Kfz/h]	p [%]	v [km/h]	D _{STRO} [dB(A)]	L _{m,E} [dB(A)]	K _{RLS} [dB(A)]	L' _{WA,mod} [dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
P-Zu	Zufahrt, tags	63	0	30	0	47,0	19	65,5
P-Ab	Abfahrt, tags	63	0	30	0	47,0	19	65,5
P-Ab	Abfahrt, nachts	10	0	30	0	38,5	19	57,5

Die Schallquellen werden als Linienquellen mit je ca. 22 m in das Modell integriert.

5.3.2 MITARBEITERPARKPLÄTZE

Die acht Mitarbeiterstellplätze befinden sich nordöstlich des Marktgebäudes im Bereich der Anlieferung und werden getrennt vom Kundenparkplatz über die Südstraße erschlossen. Nach der Parkplatzlärmstudie /8/ werden folgende Zuschläge für den Mitarbeiterparkplatz vergeben

- Parkplatzart und Fahrbahnoberfläche (Mitarbeiterparkplatz) ein $K_{PA} = 0$ dB und $K_{StrO} = 0$ dB,
- ein Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren $K_1 = 4$ dB (die Impulshaltigkeit der Geräusche wird immissionsseitig vergeben),
- ein zu berechnender Zuschlag K_D für den Parksuchverkehr entfällt bei Stellplatzzahlen < 10

Entsprechend analoger Vorhaben ist mit maximal 12 Mitarbeitern im Zweischichtsystem zu rechnen, so dass in der Regel eine Bewegung pro Stellplatz reicht. Im Sinne der Prognosesicherheit wird hier mit 32 Bewegungen im Tagzeitraum und mit 2 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde gerechnet (iterativ ermittelte maximal abfahrende oder ankommende Pkw).

In der folgenden **TABELLE 6.1** sind die mit den entsprechenden Zuschlägen korrigierten Emissionsdaten für die Mitarbeiterstellplätze je Stunde ausgewiesen.

TABELLE 6.1: Emissionsdaten der Parkgeräusche, Mitarbeiterparkplatz, **tags/nachts**

Emittent	L_{W0} [dB(A)]	N	f	B [m ²]	S [m ²]	K_{PA} [dB]	K_{StrO} [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
P3, tags	63,0	0,25	1	8	100	0,0	0,0	46,0
P3, nachts	63,0	0,2	1	8	100	0,0	0,0	46,0

Der Mitarbeiterparkplatz wird über die Südstraße erschlossen. Die Emission der Zu- und Abfahrt wird nach RLS 90 (**ANLAGE 1**) berechnet. In **TABELLE 6.2** sind die Emissionsdaten für die Zufahrt zu den Stellplätzen zusammengefasst. Entsprechend der Bayerischen Parkplatzlärmstudie (/8/) erfolgt die Umrechnung auf eine Linienquelle durch einen Korrekturfaktor mit $K_{RLS} = 19$ dB.

TABELLE 6.2: Emissionsdaten Fahrstrecken der Mitarbeiter-Pkw, tags / nachts

Emittent	Fahrstrecke	M [Kfz/h]	p [%]	v [km/h]	D _{STRO} [dB(A)]	L _{m,E} [dB(A)]	K _{RLS} [dB(A)]	L' _{WA,mod} [dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
P3-Zu	Zufahrt, tags	1,0	0	30	0	28,5	19	47,5
P3-Ab	Abfahrt, tags	1,0	0	30	0	28,5	19	47,5
P3-Ab	Abfahrt, nachts	2,0	0	30	0	31,6	19	50,6

Die Schallquellen werden als Linienquellen mit je ca. 15m in das Modell integriert.

5.4 EINKAUFSWAGEN – SAMMELBOX

Die Lage der Einkaufswagen-Sammelbox ist noch nicht abschließend geklärt, so dass dies aus vergleichbaren Anlagen neben dem Eingang positioniert wird (**BILD 1**). Der Standort wird als dreiseitig mit Dach eingehaust betrachtet (Einkaufswagensammelbox).

Im Sinne des Maximalansatzes wird davon ausgegangen, dass alle motorisierten Kunden einen Einkaufswagen benutzen (Die fußläufigen Kunden werden, durch die Kunden, welche ohne Einkaufskorb in den Markt gehen, kompensiert.) somit tritt das Ein- und Ausstapeln des SB-Wagens in der Sammelbox wie folgt auf:

- tags ca. 140 Vorgänge / Stunde (Ein- und Ausstapeln)
- nachts ca. 10 Vorgänge / Stunde (nur ein stapeln)

Die Formel zur Berechnung des Modellschalleistungspegels $L'_{WA,mod}$ „Einkaufswagen-Sammelbox“ ist der **ANLAGE 1** zu entnehmen. Im Rahmen der Schallimmissionsprognose kann von Schalleistungsmittelungspegeln L_{WA} ausgegangen werden /7/.

In der **TABELLE 7** sind die Emissionsdaten zur Ermittlung des Modellschalleistungspegels für die Einkaufswagen-Sammelbox entsprechend der Anzahl der Vorgänge (n) und einer Fläche (S) zusammenfassend ausgewiesen.

TABELLE 7: Emissionsdaten für das Ein- und Ausstapeln des SB-Wagens in der Sammelbox, tags / nachts

Emittent	Benennung	n	S [m ²]	L _{WAeq,1h} [dB(A)]	L _{T,16h} [dB]	L _n [dB]	L _S [dB]	L'' _{WA,mod} [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ES	SB-Wagen, tags	140	10	68,0	0,0	21,5	-10,0	79,5
ES	SB-Wagen, nachts	10	10	68,0	0,0	10,0	-10,0	68,0

Die Geräusche, die beim Bewegen der Einkaufswagen auf dem Parkplatz auftreten, sind in der Emissionsermittlung „Kundenparkplätze“, erfasst /8/. Die Impulshaltigkeit ($K_I = 4$ dB) der Geräusche wird immissionsseitig berücksichtigt⁵.

5.5 HAUSTECHNIK

Auf Grund der Planungsphase ist die abschließende Umsetzung der luft- und klimatechnischen Anlage nicht endgültig fixiert. In der Prognose werden daher Anlage aus vergleichbaren Vorhaben zum Ansatz gebracht. Die Emissionen werden tags und nachts im schalltechnischen Modell angesetzt. In der folgenden **TABELLE 8** sind die Emissionsdaten für diese Quellen ausgewiesen. Die genannten Schallleistungspegel L_{WA} der Haustechnik sind als Zielstellung für den Ausrüster zu betrachten. Sollte sich die Lage, Anzahl oder Schalleistung dieser lufttechnischen Anlagen auf Grund des Planungsfortschrittes ändern, so ist mit dem Sachverständigen Rücksprache zu nehmen.

TABELLE 8: Emissionsdaten lufttechnische Anlagen (LA), tags/nachts

Emittent	Benennung	L _{WA} [dB(A)]	L _{WA,mod,tags/nachts} [dB(A)]
1	2	3	4
LA01	Verflüssiger	70,0	70,0
LA02	Zuluftöffnung	75,0	75,0
LA03	Abluftöffnung	70,0	70,0
LA04	Außenklimagerät Cafe	70,0	70,0

⁵ In /7/ ist für das Ein- und Ausstapeln von Metall-Einkaufskörben ein $L_{WAT,1h} = 72$ dB(A) ausgewiesen, d.h. die Impulshaltigkeit der Geräusche ist im Emissionsansatz berücksichtigt. Da die TA Lärm die immissionsseitige Vergabe von Zuschlägen vorsieht, wird $L_{WA,1h} = 68$ dB(A) emissionsseitig und ein Impulzzuschlag von $K_I = 4$ dB, immissionsseitig zum Ansatz gebracht.

Die luft- und klimatechnischen Anlagen sind entsprechend Stand der Technik auszuführen (abgestrahlte Schallspektrum sind einzeltonfrei, schwingungsisolierte Aufstellung der Verdichter, etc.).

Anmerkung: Die Zielstellung für die lufttechnischen Anlagen basiert auf den einzuhaltenden Immissionsrichtwerten nachts. Besteht organisatorisch die Möglichkeit einzelne in **TABELLE 8** aufgeführte Anlagenteile nur im Tagzeitraum zu betreiben (06:00 bis 22:00 Uhr), so können die ausgewiesenen Zielstellungen L_{WA} für die jeweilige Anlage im Tagbetrieb um 10 dB erhöht werden.

5.6 ENTSORGUNG VERPACKUNGSMÜLL

Zur Entsorgung von Papier- und Kartonabfällen steht ein Verpresssystem (Presto) aus einem Schneckenverdichter und dem zugehörigen Container zur Verfügung. Der Schneckenverdichter befindet sich östlich neben der Anlieferung.

Die Emissionsdaten des Schneckenverdichters beruhen auf Messungen des Hersteller mit $L_{p,5m} = 60$ dB(A) (/18/). Als Betriebszeit wird im Beurteilungszeitraum tags eine Dauer von insgesamt einer Stunde zum Ansatz gebracht (mehrmaliger kurzzeitiger Betrieb).

TABELLE 9: Emissionsdaten Schneckenverdichter (SV), tags

Emittent	Vorgang	L_{WA} [dB(A)]	t_{ges} [min]	$L_{T,16}$ [dB]	$L_{WA,mod}$ [dB(A)]
1	2	3	4	5	6
SV	Schneckenverdichter	82	60	12,0	70,0

Die Emissionsquelle SV wird als Punktschallquelle entsprechend ihrer Lage modelliert

6 ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL

6.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN

Die Berechnungen wurden mit dem Programmsystem LIMA durchgeführt. Es wird entsprechend der gültigen Berechnungsvorschrift ISO 9613, Teil 2, gerechnet.

Für die schalltechnischen Berechnungen zur Ermittlung der Beurteilungspegel wird ein dreidimensionales Modell erstellt. In diesem Modell sind alle Emittenten und die Schallausbreitung beeinflussenden Daten enthalten. Das Modell besteht aus mehreren Dateien und Datenbanken.

Folgende Prämissen liegen der Berechnung zu Grunde:

- Einzelpunktberechnungen
Lage der Immissionsorte: 0,5 m vor geöffnetem Fenster der betreffenden Fassade
Aufpunkthöhen: entsprechend der Geschosshöhen

Nach TA Lärm sind folgende Korrekturen/Zuschläge bei der Ermittlung des Beurteilungspegels L_r zu berücksichtigen:

- für impulshaltige Emissionen ein Impulszuschlag K_I
- für Ton- oder Informationshaltigkeit ein Zuschlag K_T
- für „Stunden mit erhöhter Empfindlichkeit“ ein Zuschlag K_R (nur bei WA und WR)

6.2 BEURTEILUNGSPEGEL

Unter Berücksichtigung der Öffnungszeiten des Geschäftshauses von 07:00 bis 20:00 Uhr werden folgende Korrekturen berücksichtigt:

- $K_I = 4,0$ dB Parkplatzgeräusche (P1 – P3), Sammelboxen (ES)
- $K_R = 6,0$ dB für innerhalb der Ruhezeiten einwirkende Geräusche (-r)
- $K_R = 1,9$ dB für durchgängig einwirkende Geräusche (LA) werden nach TA Lärm drei Stunden mit einem Zuschlag von 6 dB bezogen auf 16 Stunden berücksichtigt
- $K_R = 0,7$ dB für innerhalb der Öffnungszeiten (07:00 bis 21:00 Uhr) einwirkende Geräusche (LA) wird nach TA Lärm eine Stunde mit einem Zuschlag von 6 dB bezogen auf 16 Stunden berücksichtigt

In der **TABELLE 9** sind die Beurteilungspegel L_r ,tags und nachts, an den relevanten Immissionsorten ausgewiesen und den Immissionsrichtwerten (IRW) gegenübergestellt

TABELLE 9: Beurteilungspegel L_r an den relevanten Immissionsorten (IO)

Immissionsort		IRW [dB(A)]		L_r [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
1	2	3	4	5	6
IO 01	2. OG	<60	<45	57,4	33,7
IO 02	1. OG	<60	<45	56,8	34,1
IO 03	EG	50	35	46,7	22,1
IO 04	1. OG	50	35	50,2	25,5

Die Ergebnisse in **TABELLE 9** weisen aus, dass an den vorhandenen relevanten Immissionsorten IO01 bis IO03 die **Immissionsrichtwerte** in den Beurteilungszeiträumen **tags und nachts eingehalten** werden. Die am IO 04 ausgewiesene Überschreitung von 0,2 dB ist aus schalltechnischer Sicht zu vernachlässigen (ein Schwankungsbereich von 0,2 dB ist weder mess- noch hörbar) und bei Anwendung der mathematischen Rundungsregel ebenfalls unkritisch.

Die Zuschläge und die anteiligen Mittelungs- bzw. Beurteilungspegel der einzelnen Schallquellen sind in **ANLAGE 3** für die am höchsten belasteten Geschosse ausgewiesen. Die energetische Summe der anteiligen Beurteilungspegel ergibt den dem Bauvorhaben „Geschäftshaus“ zuzuordnenden Beurteilungspegel L_r .

6.3 BEURTEILUNGSPEGEL MIT OPTIONALEN LÄRMSCHUTZMAßNAHMEN

Die im Abschnitt 6.2 ausgewiesenen Beurteilungspegel sind unter der Prämisse berechnet wurden, dass die Öffnungszeiten 07:00 Uhr bis 21:00 Uhr betragen. Wie der **TABELLE 9** zu entnehmen ist, sind schalltechnische Konflikte durch Verlängerung der Öffnungszeiten ausschließlich im Bereich des IO04 zu erwarten. Dieser wird vorrangig durch die Emission des Parkplatzes bestimmt, wodurch im Umkehrschluss diese Emission reduziert werden muss. Im Folgenden wird im Bereich des Parkplatzes mit einer 2m und alternativ mit einer 3m hohen Lärmschutzwand gerechnet (Lage s. **BILD 1**).

Unter Berücksichtigung längerer Öffnungszeiten und den damit verbundenen Betrieb innerhalb der ruhebedürftigen Stunden, sind folgende Korrekturen zusätzlich zu berücksichtigen:

Variante 1: 2m hohe Lärmschutzwand und Öffnungszeiten von 06:00 bis 21:00 Uhr:

- $K_R = 1,4 \text{ dB}$ für Parkplatz, Einkaufswagen und Pkw-Zufahrt werden zwei Stunden mit einem Zuschlag von 6 dB bezogen auf 16 Stunden berücksichtigt

Variante 2: 3m hohe Lärmschutzwand und Öffnungszeiten von 06:00 bis 22:00 Uhr:

- $K_R = 1,9 \text{ dB}$ für Parkplatz, Einkaufswagen und Pkw-Zufahrt werden drei Stunden mit einem Zuschlag von 6 dB bezogen auf 16 Stunden berücksichtigt

Zudem werden bei Öffnungszeiten bis 22 Uhr noch 10 abfahrende Kunden inklusive einsteigen der Wagen und Parkplatzgeräusche nach 22 Uhr berücksichtigt.

In der **TABELLE 10** sind die Beurteilungspegel L_r , tags und nachts, an den relevanten Immissionsorten ausgewiesen und den Immissionsrichtwerten (IRW) gegenübergestellt

TABELLE 10: Beurteilungspegel L_r an den relevanten Immissionsorten (IO) inklusive Lärmschutzwand

Immissionsort		IRW [dB(A)]		$L_{r,2m}$ [dB(A)]		$L_{r,3m}$ [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
1	2	3	4	5	6	7	8
IO 01	2. OG	<60	<45	57,3	33,7	56,9	42,1
IO 02	1. OG	<60	<45	56,3	34,1	56,2	29,5
IO 03	EG	50	35	43,0	22,1	43,3	29,1
IO 04	1. OG	50	35	49,9	25,5	49,6	34,0

Mit einer **2 m hohen Lärmschutzwand** gemäß der im **BILD 1** ausgewiesenen Lage sind Öffnungszeiten des Geschäftshauses in der Zeit von **06:00 bis 21:00 Uhr** (oder theoretisch 07:00 bis 22:00 Uhr) rechnerisch möglich.

Mit einer **3 m hohen Lärmschutzwand** gemäß der im **BILD 1** ausgewiesenen Lage sind Öffnungszeiten des Geschäftshauses theoretisch in der Zeit von **06:00 bis 22:00 Uhr** rechnerisch möglich.

In Praxi müsste die Öffnungszeit jedoch auf 21:30 Uhr beschränkt werden, um den abfließenden Pkw-Verkehr nach 22 Uhr (Beurteilungszeitraum nachts) auszuschließen (s.a. **TABELLE 11**, Abschnitt 7).

6.4 FESTSETZUNG IM B-PLAN

Unter Berücksichtigung, dass die Beurteilungspegel außerhalb des Bebauungsplan nicht im Bebauungsplan festgesetzt werden können, soll für die Betriebsfläche des Geschäftshauses ein Emissionskontingent ermittelt werden, mit dem die ermittelten Beurteilungspegel nachgebildet werden.

Unter Betrachtung, dass im Osten ein reines Wohngebiet und nördlich wie westlich eine Gemengelage vorliegt, ist zur Darstellung a priori mit Richtungssektoren zu rechnen. Aus diesem Grund werden folgend für die Richtungssektoren (RS) Zusatzkontingente $L_{EK,zus,j}$ vergeben.

In der **TABELLE 11** sind die sich ergebenden Emissionskontingente $L_{EK,tags,nachts}$ für die Teilfläche (TF01) und die Zusatzkontingente $L_{EK,zus,tags,nachtst}$ für den Sektor A in der **TABELLE 12**, ermittelt nach DIN 45691, ausgewiesen. Die Lage der Fläche und des Richtungssektor ist dem **BILD 1** zu entnehmen.

TABELLE 11: Emissionskontingente $L_{EK,tags,nachts}$

Teilflächen	Bemerkung	Flächengröße S [m ²]	Emissionskontingent	
			$L_{EK,tags}$ [dB]	$L_{EK,nachts}$ [dB]
1	2	3	4	5
TF01	Sondergebiet Handel	6.950	58	42

TABELLE 12: Zusatzkontingente $L_{EK,zus,j}$ innerhalb der Richtungssektoren

Richtungssektor (RS)	Richtung	Zusatzkontingent tags $L_{EK,zus,tags}$ [dB]	Zusatzkontingent nachts $L_{EK,zus,nachts}$ [dB]
1	2	3	4
A	20 - 75	+ 1	+ 0
B	75 - 275	+ 5	+ 5
C	275 - 310	+ 6	+ 6

In der **TABELLE 13** sind die errechneten Immissionskontingente $L_{IK,tags,nachts}$ den Beurteilungspegeln aus **TABELLE 9** $L_{r,tags,nachts}$ gegenübergestellt.

TABELLE 12: Immissionskontingente L_{IK} und Beurteilungspegel L_r an den Immissionsorten (IO)

Immissionsort		L_{IK} [dB(A)]		L_r [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
1	2	3	4	5	6
IO 01	2. OG	57,8	41,8	57,4	33,7
IO 02	1. OG	57,1	41,1	56,8	34,1
IO 03	EG	50,1	34,1	46,7	22,1
IO 04	1. OG	50,2	33,2	50,2	25,5

Unter Berücksichtigung der ausgewiesenen Immissionskontingente - auf Basis der festzusetzenden Emissionskontingente inklusive der Zusatzkontingente - ist eine konfliktfreie Erweiterung des geplanten Geschäftshauses rechnerisch möglich.

Hinweise zur textlichen Festsetzung im B-Plan:

In der Planzeichnung des Bebauungsplanes sind die Grenzen und Flächengröße der Teilfläche (TF01) sowie deren Emissionskontingente ($L_{EK, \text{tags/nachts}}$) festzusetzen. Dafür wird folgende Formulierung empfohlen:

„Auf den im Geltungsbereich des Bebauungsplans liegenden gewerblich genutzten Flächen sind nur solche Vorhaben (Betriebe und Anlagen) zulässig, deren Geräusche die nachfolgenden Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 weder tags (06.00 bis 22.00 Uhr) noch nachts (22.00 bis 06.00 Uhr) überschreiten.“

Fläche	Flächengröße	Emissionskontingente	
		$L_{EK, \text{tags}}$	$L_{EK, \text{nachts}}$
	[m ²]	[dB]	[dB]
TF01	6.950	58	42

Für den im Plan dargestellten Richtungssektor A erhöhen sich die Emissionskontingente $L_{EK, j}$ um folgende Zusatzkontingente:

Sektor	ETRS89_UTM32	Richtung	Zusatzkontingent	
	Koordinaten		$L_{EK, \text{tags, zus}}$	$L_{EK, \text{nachts, zus}}$
	x / y	[°]	[dB]	[dB]
A	723484,20 / 5744471,56	20 - 75	+ 1	+ 0
B	723484,20 / 5744471,56	75 - 275	+ 5	+ 5
C	723484,20 / 5744471,56	275 - 310	+ 6	+ 6

Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit des Vorhabens erfolgt nach DIN 45691, Abschnitt 5. In den Gleichungen (6) und (7) sind für die Immissionsorte j im Richtungssektor k $L_{EK, i}$ durch $L_{EK, j} + L_{EK, \text{zus, k}}$ zu ersetzen.

7 EINZELEREIGNISBETRACHTUNG

Um störende kurzzeitige Geräuscheinwirkungen für die Wohnbereiche zu vermeiden, ist nach TA Lärm abzusichern, dass kurzzeitige Überschreitungen des Immissionsrichtwertes tags um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) nicht auftreten.

In einer Einzelpunktberechnung wird im Beurteilungszeitraum tags und nachts der Maximalpegel (L_{AFmax}) für das Absetzen eines Rollcontainers und für das Zuschlagen einer Pkw-Kofferraumtür auf dem Kunden- und Mitarbeiterparkplatz berechnet.

- **E1** Vorgang Absetzen eines Rollcontainers $L_{WAFmax} = 123,0 \text{ dB(A)}$ nach /12/
- **E2/3** Vorgang Zuschlagen einer Pkw-Kofferraumtür $L_{WAFmax} = 99,5 \text{ dB(A)}$ nach /8/

Zur Beurteilung des Einzelereignisses wird der am ungünstigsten zum möglichen Vorgang des Einzelereignisses liegende Immissionsort gewählt. Die Lage der Quellen und Immissionsorte sind dem **BILD 1** zu entnehmen.

In der nachfolgenden **TABELLE 13** sind die Maximalpegel für das am stärksten belastete Geschosse ausgewiesen. In Spalte 6 ist die Überschreitung des Immissionsrichtwertes als Differenzbetrag angegeben. Dieser Differenzbetrag muss entsprechend TA Lärm tags $\leq 30 \text{ dB(A)}$ und nachts $\leq 20 \text{ dB(A)}$ sein.

TABELLE 13: Einzelereignisbetrachtung, tags/nachts

Immissionsort	Ereignis	L_{WAFmax} [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L_{AFmax} [dB(A)]	Spalte 5 minus Spalte 4 [dB]
1	2	3	4	5	6
IO 02, 1.OG, tags	E1	123,0	<60	84,8	29,8
IO 01, 2.OG, tags	E2	99,5	<60	68,2	8,2
IO 01, 2.OG, nachts	E2	99,5	<45	68,2	23,2
IO 02, 1.OG tags	E3	99,5	50	63,9	13,9
IO 02, 1.OG, nachts	E3	99,5	35	63,9	28,9

Bei bestimmungsgemäßem Betrieb sind kurzfristige Geräuschspitzen, welche den Immissionsrichtwert tags um mehr als 30 dB(A) überschreiten, rechnerisch **nicht zu erwarten**.

Im Beurteilungszeitraum nachts werden die Immissionsrichtwerte für die Vorgänge E2/E3 um mehr als 20 dB(A) überschritten. Diese Vorgänge sind daher organisatorisch -in Form beschränkter Öffnungszeiten - zu vermeiden.

8 ANLAGENBEDINGTER VERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN

In Kapitel 7.4, Absatz 2, TA Lärm, heißt es zum anlagenbezogenen Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Straßen: „Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern vom Betriebsgrundstück sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit 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 Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weiter gehend überschritten werden.“

Diese Kriterien gelten kumulativ, d.h. nur wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs so weit wie möglich vermindert werden /6/. Die Zu- und Abfahrt zum Geschäftshaus erfolgt über die Südstraße. Eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr ist direkt gegeben. Eine weitere Betrachtung des anlagenbedingten Verkehrs entfällt daher. Organisatorische Maßnahmen (in praxi das Eingrenzen der Ein- und Ausfahrtzeiten) sind aus lärmschutztechnischer Sicht nicht angezeigt.

9 ZUSAMMENFASSUNG

In 06849 Dessau, Heidestraße, ist die Aufstellung des Bebauungsplanes „Sondergebiet Handel am der Südstraße“ für den Neubau eines Vollsortimenters geplant. Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung wurde die dieser gewerblichen Anlage zuzuordnende Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel) an den relevanten Immissionsorten der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung (**BILD 1**) rechnerisch ermittelt.

Die Berechnungen weisen aus, dass bei dem im Abschnitt 5 ausgewiesenen Emissionsansatz und den geplanten Öffnungszeiten von 07:00 bis 21:00 Uhr, die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm, an den Immissionsorten in den Beurteilungszeiträumen **tags und nachts eingehalten** werden (Einzelpunktberechnung **TABELLE 9**).

Zur Absicherung, dass sowohl die Immissionen an den Immissionsorten zukünftig nicht erhöht werden und zum Anderen dass das Geschäftshaus am Standort unter Betrachtung der geplanten Umbaumaßnahmen immissionsrechtlich abgesichert ist, wurden Emissionskontingente ermittelt. Diese Emissionskontingente sowie Vorschläge zur textlichen Festsetzung im Bebauungsplan sind im Abschnitt 6.3 ausgewiesen.

Bei normalem Betrieb sind kurzfristige Geräuschspitzen, welche den Immissionsrichtwert tags um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) überschreiten, nicht zu erwarten (Abschnitt 7).

Maßnahmen organisatorischer Art, um die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen zu vermindern, sind nicht angezeigt.

Im Beurteilungszeitraum nachts werden die Immissionsrichtwerte, bei Nutzung des Parkplatzes, um mehr als 20 dB(A) überschritten. Diese Vorgänge sind daher organisatorisch so zu vermeiden, dass eine Nutzung des Parkplatze im Nachtzeitraum nicht auftritt.

Folgende Hinweise bzw. Anforderungen an die Realisierung des Vorhabens im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens sind zu beachten:

- Die Backshop/Cafe kann an Sonn- und Feiertagen von 08:00 bis 18:00 Uhr ohne Einschränkungen betrieben werden.
- Die Marktanlieferung kann innerhalb der Zeit von 06:00 bis 22:00 Uhr stattfinden.
- Im Beurteilungszeitraum „Nacht“ ist die Anlieferung rechnerisch mit einem Lkw **nicht** möglich.
- Alle Anlagenteile sind entsprechend des Standes der Technik auszuführen (z.B. feste Regenrinne, abgestrahlte einzeltonfreie Schallspektren oder keine „klappernden“ Fahnenmasten).
- Für den Parkplatz sind die Fahrgassen mit einer Asphaltoberfläche oder einem schalltechnisch gleichwertigem Belag zu realisieren.
- Der Rampentisch selbst ist dreiseitig mit Dach einzuhausen und in massiver Bauweise wie das Hauptgebäude auszuführen.
- Das abgestrahlte Schallspektrum der lufttechnischen Aggregate muss entsprechend Stand der Technik einzeltonfrei sein. Weiterhin sind die in der **TABELLE 8** ausgewiesenen Schalleistungspegel der Lüftungsanlagen L_{WA} umzusetzen. Sollten sich Änderungen im Bezug auf die Anzahl, Lage oder die Schalleistungspegel ergeben, so ist mit dem Sachverständigen Rücksprache zu nehmen.
- Sollten längere Öffnungszeiten durch den Nutzer geplant werden sind folgende Lärmschutzmaßnahmen umzusetzen:
 - Öffnungszeiten von 06:00 bis 21:00 Uhr oder 07:00 bis 21:30 Uhr: Errichtung einer ca. 32 m langen und 2 m hohen Lärmschutzwand (Lage s. **BILD 1**)
 - Öffnungszeiten von 06:00 bis 21:30 Uhr: Errichtung einer ca. 32 m langen und 3 m hohen Lärmschutzwand (Lage s. **BILD 1**)
 -

Anmerkung: Eine Verlängerung auf 22 Uhr ist rechnerisch nicht möglich, da bei Nutzung des Parkplatzes im Nachtzeitraum das Einzelereigniskriterium überschritten wird (s. Abschnitt 7, **TABELLE 11**)



Dipl.- Ing. M. Goritzka



Dipl.- Ing. (FH) R. Julius

ANLAGE 1: BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION - IMMISSION**SCHALLEMISSION - ALLGEMEINE BEGRIFFE (NACH DIN 18005-1:2002-07)****(Punkt-) Schalleistungspegel L_W**

- zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der Schalleistung P zur Bezugsschalleistung P_0
- $L_W = 10 \cdot \lg (P/P_0)$ [dB(A)]
- P : Die von einem Schallstrahler abgegebene akustische Leistung (Schalleistung)
- P_0 : Bezugsschalleistung ($P_0 = 1 \text{ pW} = 10^{-12} \text{ Watt}$)

Pegel der längenbezogenen Schalleistung L'_W (auch „längenbezogener Schalleistungspegel“)

- logarithmisches Maß für die von einer Linienschallquelle, oder Teilen davon, je Längeneinheit abgestrahlte Schalleistung P'
- $L'_W = 10 \cdot \lg (P'/10^{-12} \text{ Wm}^{-1})$ [dB(A)/m]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schalleistungspegel: $L'_W = L_W - 10 \lg (L/1\text{m})$
- Schalleistung die von einer Linie mit der Länge L pro m abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Länge verteilt ist.

Pegel der flächenbezogenen Schalleistung L''_W (auch „flächenbezogener Schalleistungspegel“)

- logarithmisches Maß für die von einer flächenhaften Schallquelle, oder Teilen davon, je Flächeneinheit abgestrahlte Schalleistung P''
- $L''_W = 10 \cdot \lg (P''/10^{-12} \text{ Wm}^{-2})$ [dB(A)/m²]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schalleistungspegel: $L''_W = L_W - 10 \cdot \lg (S/1\text{m}^2)$
- Schalleistung, die von einer Fläche der Größe S pro m^2 abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt ist.

Modellschalleistungspegel $L_{W,\text{mod}}$ / $L'_{W,\text{mod}}$ / $L''_{W,\text{mod}}$

- Im Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachte Schalleistungspegel für Ersatzschallquellen komplexer zusammenhängender / zusammengefasster Anlagen und / oder technologischer Vorgänge.
- Basis der Modellschalleistungspegel sind Werte aus der Literatur und / oder Ergebnisse die aus orientierenden Messungen.

SCHALLIMMISSION

Mittelungspegel L_{Aeq}

- A-bewerteter, zeitlicher Mittelwert des Schallpegels an einem Punkt (z.B. am Immissionsort).

anteiliger Beurteilungspegel $L_{r,an}$

- Der Beurteilungspegel *einer* Geräuschquelle (z.B. *eines* Anlagenteiles) ist nach TA Lärm wie folgt definiert: Der anteilige Beurteilungspegel $L_{r,an}$ ist gleich dem Mittelungspegel L_{Aeq} eines Anlagengeräusches plus (gegebenenfalls) Zu- und Abschlägen für Ruhezeiten und Einzeltöne sowie (gegebenenfalls) einer Pegelkorrektur für die Zeitbewertung entsprechend der Beurteilungszeit.

Beurteilungspegel L_r

- Summenpegel, ermittelt durch energetische Addition der anteiligen Beurteilungspegel $L_{r,an}$ aller zu beurteilenden Geräuschquellen.

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

mit $T_r = \sum_{j=1}^N T_j = 16 \text{ h tags} / 1 \text{ h nachts}$

- T_j Teilzeit j
- N Zahl der gewählten Teilzeiten
- $L_{Aeq,j}$ Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
- C_{met} meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2:1999-10 (Gleichung 22)
- $K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach der TA-Lärm (1998) in der Teilzeit j (Treten in einem Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j ein oder mehrere Töne hörbar hervor oder ist das Geräusch informationshaltig, so beträgt der Zuschlag $K_{T,j}$ für diese Teilzeiten je nach Auffälligkeit 3 oder 6 dB.)
- $K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit nach der TA-Lärm (1998) in der Teilzeit T_j (Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j Impulse, so beträgt $K_{I,j}$ für diese Teilzeiten: $K_{I,j} = L_{AFTeq,j} - L_{Aeq,j}$ [$L_{AFTeq} =$ Taktmaximal-Mittelungspegel mit der Taktzeit $T = 5$ Sekunden])
- $K_{R,j}$ Zuschlag von 6 dB für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (nur allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete [WA], reine Wohngebiete [WR], Kurgelände, Krankenhäuser und Pflegeanstalten)
 - an Werktagen: 06.00 - 07.00 Uhr / 20.00 - 22.00 Uhr
 - an Sonn- und Feiertagen: 06.00 - 09.00 Uhr / 13.00 - 15.00 Uhr / 20.00 - 22.00 Uhr
 - Von der Berücksichtigung des Zuschlagengs kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinflüssen erforderlich ist.

Ermittlung der Emission

Fahrgeräusche

Die Emission "Fahrgeräusche" wird rechnerisch nach folgender Beziehung ermittelt:

$$L'_{WA,mod} = L'_{WA,1h} + 10 \cdot \lg(n) - 10 \cdot \lg(T_r) \quad \text{dB(A)/m}$$

dabei bedeuten: $L'_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für einen Lkw pro Stunde auf einer Strecke von 1m

n Anzahl der Lkw in der Beurteilungszeit T_r

T_r Beurteilungszeitraum: Tag = 16 Stunden
 Nacht = lauteste Nachtstunde

Betriebsgeräusche / Warenumschlag

Der immissionsbezogene Schallleistungspegel für „Betriebsgeräusche“ bestimmt sich:

$$L_{WA,1h} = L_{WA} + L_{T,1h} + L_n \quad \text{dB(A)}$$

dabei bedeuten: $L_{T,1h}$ Zeitkorrektiv, $L_T = 10 \log(t_{ges} / T_{1h})$, in dB

t_{ges} Gesamteinwirkzeit, $t_{ges} = t_e \times n$, in sec

T_{1h} Bezugszeitraum 1 Stunde

t_e Einzelzeit in sec

L_n Einzelvorgänge eines Vorganges pro Stunde, $L_n = 10 \log(n)$, in dB

n Anzahl der Vorgänge

$$L''_{WA,mod} = L_{WA,1h} + L_n + L_T - L_S \quad \text{dB(A)}$$

dabei bedeuten: $L_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde

L_T Zeitkorrektiv, $L_T = 10 \log(t / T_r)$, in dB

t hier 1 Stunde

T_r Beurteilungszeit in h

L_n $L_n = 10 \log(n)$, in dB

n Anzahl der Vorgänge

L_S Flächenkorrektur, $L_S = 10 \log(S / S_0)$, in dB mit $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Parkverkehr

Grundlage zur Emissionsermittlung ist die Bayerische Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage 2007. Der immissionswirksame Flächenschalleistungspegel IFSP eines Parkplatzes, ergibt sich aus folgender Gleichung:

$$L''_{WA,mod} = L_{WA0} + K_{PA} + K_I + 2,5 \lg (f \times B - 9) + 10 \lg (B \times N) + K_{Stro} - 10 \lg (S/1 \text{ m}^2) \quad \text{dB(A)/m}^2$$

dabei bedeuten:	L_{WA0}	Grundwert für einen Parkvorgang = 63 dB(A)
	K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart in dB
	K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit in dB
	f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
	B	Bezugsgröße (Netto-Verkaufsfläche, Anzahl der Stellplätze etc.)
	N	Bewegungshäufigkeit PKW pro Einheit und Stunde
	K_{Stro}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen in dB
	S	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes in m^2

Zufahrten zum Parkplatz

Die Berechnung des Emissionspegels erfolgt nach den in der Richtlinie für Lärmschutz an Straßen, (RLS-90) vorgegeben Algorithmen.

Der Emissionspegel ist:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_V + D_{Stro} + D_{Stg} + D_E$$

$$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \lg [M (1 + 0,082p)]$$

Geschwindigkeitskorrektur:

$$D_V = L_{Pkw} - 37,3 + 10 \lg [100 + (10^{0,1D} - 1) p / 100 + (8,23 p)]$$

$$L_{Pkw} = 27,7 + 10 \lg [1 + (0,02 v_{Pkw})^3]$$

$$L_{Lkw} = 23,1 + 12,5 \lg (v_{Lkw})$$

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

Korrektur für Steigungen und Gefälle:

$$D_{Stg} = 0,6 |g| - 3 \quad \text{für } |g| > 5 \%$$

$$D_{Stg} = 0 \quad \text{für } |g| \leq 5 \%$$

Erläuterung der Abkürzungen und Symbole STRAßENVERKEHR:

Zeichen / Begriff	Einheit	Bedeutung
1	2	3
$L_{m,E,tag}$	dB	Emissionspegel (für den Tag)
$L_{m,E,nacht}$	dB	Emissionspegel (für die Nacht)
$L_m^{(25)}$	dB	normierter Mittelungspegel eines Verkehrsweges
D_V	dB(A)	Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
D_{Stro}	dB	Korrektur für die unterschiedlichen Straßenoberflächen
D_{Stg}	dB(A)	Korrektur für Steigungen
D_E	dB(A)	Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Flächen
M_t	KFZ/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke (für den Tag)
M_n	KFZ/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke (für die Nacht)
p_t	%	maßgebender LKW- Anteil (über 2,8 t zul. Gesamtgewicht) tags
p_n	%	maßgebender LKW- Anteil (über 2,8 t zul. Gesamtgewicht) nachts
v_{Pkw}	km/h	vorgegebene Geschwindigkeit für PKW
v_{Lkw}	km/h	vorgegebene Geschwindigkeit für LKW
DTV	KFZ/24 h	Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke

ANLAGE 2: QUALITÄT DER SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

Die Qualität der ausgewiesenen Ergebnisse (Beurteilungspegel) sind im Konkreten vorrangig abhängig von der Genauigkeit der Emissionsdaten (z.B. Schalleistungspegel, Einwirkungsdauer, Richtwirkung). Diese werden für spezifische Anlagen im Regelfall vom Auftraggeber und/oder Ausrüster übergeben, sodass wir auf diese Daten nur einen geringen Einfluss haben. Für „allgemeingültige“ Lärmquellen wie Lkw-Fahrten / -manipulationen (Be- und Entladen) und Parkplatzbewegungen werden die aktuellen Veröffentlichungen herangezogen.

Um dennoch eine hohe Genauigkeit der Prognose zu gewährleisten, werden von uns, aufbauend auf eigenen Erfahrungen und Messungen, die Eingangsdaten im Rahmen einer Plausibilitätsbetrachtung überprüft und bei Erfordernis den konkreten Bedingungen angepasst.

Eine hohe Genauigkeit wird dagegen bei der Erstellung des zur Durchführung der Schallausbreitungsberechnungen erforderlichen dreidimensionalen Berechnungsmodelles gewährleistet. Mit dem den Berechnungen zugrunde liegenden Berechnungsprogramm LIMA ist garantiert, dass die Berechnungen nach dem Stand der Technik (DIN ISO 9613-2) erfolgen können. Um dies abzusichern, werden folgende Daten bei der Modellbildung berücksichtigt:

- vorrangige Verwendung digitaler Lagepläne, die maßstäblich übernommen werden.
- Das Zuweisen der dritten Dimension basiert zum einen auf Höhenangaben aus den Lageplänen (z.B. Geländedaten) und zum anderen auf persönlichen Informationen (übergeben vom Auftraggeber und/oder Ergebnis der Vorortbesichtigung)
- schalltechnisch genaue Nachbildung der künstlichen Hindernisse (z.B. Gebäude) mit Zuweisung der entsprechenden Reflexionseigenschaften

In dieses Schallausbreitungsmodell werden die Schallquellen mit den zuzuordnenden Schalleistungspegeln in ihrer Lage und Richtwirkung modellhaft als Punkt-, Linien- und/oder Flächenschallquellen integriert. Durch eine ständige Modellkontrolle wird abgesichert, dass Fehler bei der Modellerstellung auszuschließen sind.

Die im Abschnitt 5 ausgeführten Emissionsansätze basieren überwiegend auf Informationen

- des Auftraggebers und
- bundesweit anerkannte Studien zur Ermittlung der Emissionspegel (z.B. Bayerische Parkplatzlärmstudie)

ANLAGE 3: ANTEILIGE MITTELUNGS- UND BEURTEILUNGSPEGEL

TABELLE A: anteilige Mittelungs- L_{an} und Beurteilungspegel $L_{r,an}$ für die Zusatzbelastung Geschäftshaus / Korrekturwerte für ruhebedürftige Stunden K_R , Impulshaltigkeit K_I und Tonhaltigkeit K_T am IO01 bis IO04; tags

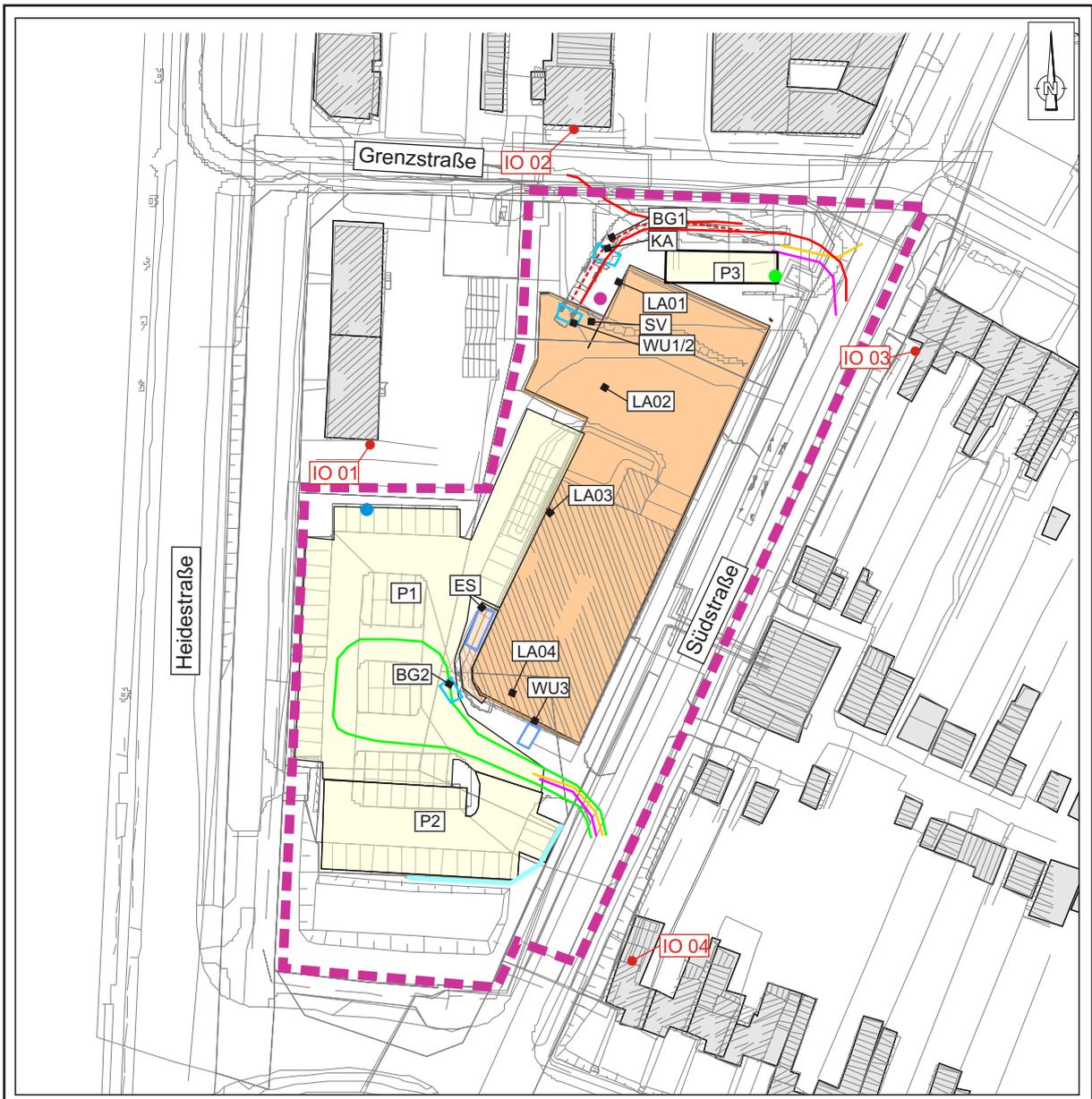
Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{an,IO01}$	$L_{an,IO02}$	$L_{an,IO03}$	$L_{an,IO04}$	K_I	K_T	K_R	$L_{r,an,IO01}$	$L_{r,an,IO02}$	$L_{r,an,IO03}$	$L_{r,an,IO04}$
			2.OG	1.OG	EG	1.OG				2.OG	1.OG	EG	1.OG
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
BG1	Lw"	66,3	20,7	41,3	30,6	4,5	0,0	0,0	0,0	20,7	41,3	30,6	4,5
BG1r	Lw"	60,3	14,7	35,3	24,6	-1,5	0,0	0,0	6,0	14,7	35,3	30,6	4,5
BG2	Lw"	60,3	27,9	17,8	-0,3	23,7	0,0	0,0	0,0	27,9	17,8	-0,3	23,7
BG2r	Lw"	60,3	27,9	17,8	-0,3	23,7	0,0	0,0	6,0	27,9	17,8	5,7	29,7
ES	Lw"	79,5	39,0	22,5	19,8	25,4	4,0	0,0	0,0	43,0	26,5	23,8	29,4
KA	Lw	78,9	22,2	43,7	33,7	9,9	0,0	0,0	0,0	22,2	43,7	33,7	9,9
LA01	Lw	70,0	9,5	34,0	6,3	-4,7	0,0	0,0	1,9	9,5	34,0	8,2	-2,8
LA02	Lw	70,0	4,7	3,9	13,4	11,9	0,0	0,0	1,9	4,7	3,9	15,3	13,8
LA03	Lw	70,0	32,7	13,6	-0,1	-1,4	0,0	0,0	1,9	32,7	13,6	1,8	0,5
LA04	Lw	70,0	26,9	16,8	19,5	24,8	0,0	0,0	1,9	26,9	16,8	21,4	26,7
P-Ab	Lw`	66,0	20,6	6,8	27,4	38,9	0,0	0,0	0,0	20,6	6,8	27,4	38,9
P-Zu	Lw`	66,0	20,0	8,1	28,2	38,9	0,0	0,0	0,0	20,0	8,1	28,2	38,9
P1	Lw"	58,2	53,0	39,2	23,7	42,0	4,0	0,0	0,0	57,0	43,2	27,7	46,0
P2	Lw"	54,7	35,8	26,4	22,8	40,0	4,0	0,0	0,0	39,8	30,4	26,8	44,0
P3	Lw"	42,3	-6,2	24,2	25,5	1,9	4,0	0,0	0,0	-2,2	28,2	29,5	5,9
P3-Ab	Lw`	47,5	-12,3	15,2	26,0	5,6	0,0	0,0	0,0	-12,3	15,2	26,0	5,6
P3-Zu	Lw`	47,5	-5,2	15,1	25,2	5,3	0,0	0,0	0,0	-5,2	15,1	25,2	5,3
SV	Lw	70,0	4,9	31,7	3,4	-4,2	0,0	0,0	0,0	4,9	31,7	3,4	-4,2
T1	Lw`	57,0	15,8	40,9	25,0	1,8	0,0	0,0	0,0	15,8	40,9	25,0	1,8
T1_R	Lw`	62,0	21,6	43,5	30,8	8,1	0,0	0,0	0,0	21,6	43,5	30,8	8,1
T1_Rr	Lw`	56,0	15,6	37,5	24,8	2,1	0,0	0,0	6,0	15,6	37,5	30,8	8,1
T1r	Lw`	57,0	15,8	40,9	25,0	1,8	0,0	0,0	0,0	15,8	40,9	25,0	1,8
T2	Lw`	51,0	28,9	16,7	15,8	29,6	0,0	0,0	6,0	28,9	16,7	21,8	35,6
T2r	Lw`	51,0	28,9	16,7	15,8	29,6	0,0	0,0	0,0	28,9	16,7	15,8	29,6
WU1	Lw"	81,0	25,7	51,6	27,4	16,9	0,0	0,0	0,0	25,7	51,6	27,4	16,9
WU1r	Lw"	81,0	25,7	51,6	27,4	16,9	0,0	0,0	6,0	25,7	51,6	33,4	22,9
WU2	Lw"	70,8	15,5	41,4	17,2	6,7	0,0	0,0	0,0	15,5	41,4	17,2	6,7
WU3	Lw"	59,4	11,2	-4,6	0,2	27,6	0,0	0,0	0,0	11,2	-4,6	0,2	27,6
WU3r	Lw"	59,4	11,2	-4,6	0,2	27,6	0,0	0,0	0,0	11,2	-4,6	0,2	27,6

Lw Punktquelle [dB(A)] Lw` Linienquelle [dB(A)/m] Lw`` Flächenquelle [dB(A)/m²]
 Lw.mod Modell-Schalleistungspegel Lm Mittelungspegel [dB(A)]

TABELLE B: anteilige Mittelungs- L_{an} und Beurteilungspegel $L_{r,an}$ / Korrekturwerte für Impulshaltigkeit K_I und Tonhaltigkeit K_T am IO01 bis IO04; **nachts**

Emittent	Quelle	$L_{w,mod}$	$L_{an,IO01}$	$L_{an,IO02}$	$L_{an,IO03}$	$L_{an,IO04}$	K_I	K_T	$L_{r,an IO01}$	$L_{r,an IO02}$	$L_{r,an IO03}$	$L_{r,an IO04}$
			2.OG	1.OG	EG	1.OG			2.OG	1.OG	EG	1.OG
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	2	3	4	5	6	6	7	8	9	10	11	12
LA01	Lw	70,0	9,5	34,0	6,3	-4,7	0,0	0,0	9,5	34,0	6,3	-4,7
LA02	Lw	75,0	9,7	8,9	18,4	16,9	0,0	0,0	9,7	8,9	18,4	16,9
LA03	Lw	70,0	32,7	13,6	-0,1	-1,4	0,0	0,0	32,7	13,6	-0,1	-1,4
LA04	Lw	70,0	26,9	16,8	19,5	24,8	0,0	0,0	26,9	16,8	19,5	24,8

Lw Punktquelle [dB(A)] Lw' Linienquelle [dB(A)/m] Lw'' Flächenquelle [dB(A)/m²]
 Lw.mod Modell-Schalleistungspegel



- Vollversorger (EDEKA)
- Wohnbebauung
- Nebengebäude
- Ausschnitt Geltungsbereich B-Plan
- optionale Lärmschutzwand (s. Abschnitt 6.3)

Emittenten:

- Parkplatz (P1 bis P3)
- Lkw-Fahrstrecke (T1)
- Rangierstrecke (T1_R)
- Lkw-Fahrstrecke (T2)
- Lkw-Rangierstrecke (T2_R)
- Pkw-Fahrstrecke (P-Ab)
- Pkw-Fahrstrecke (P-Zu)
- BG Betriebsgeräusche (BG)
- WU Warenumschlag (WU)
- LA Lufttechnische Anlagen (LA)
- ES Einkaufswagen-Sammelbox (ES)
- KA Kälteaggregat (KA)
- Einzelereignis E1
- Einzelereignis E2
- Einzelereignis E3

Dessau

**Neubau
Geschäftshaus**

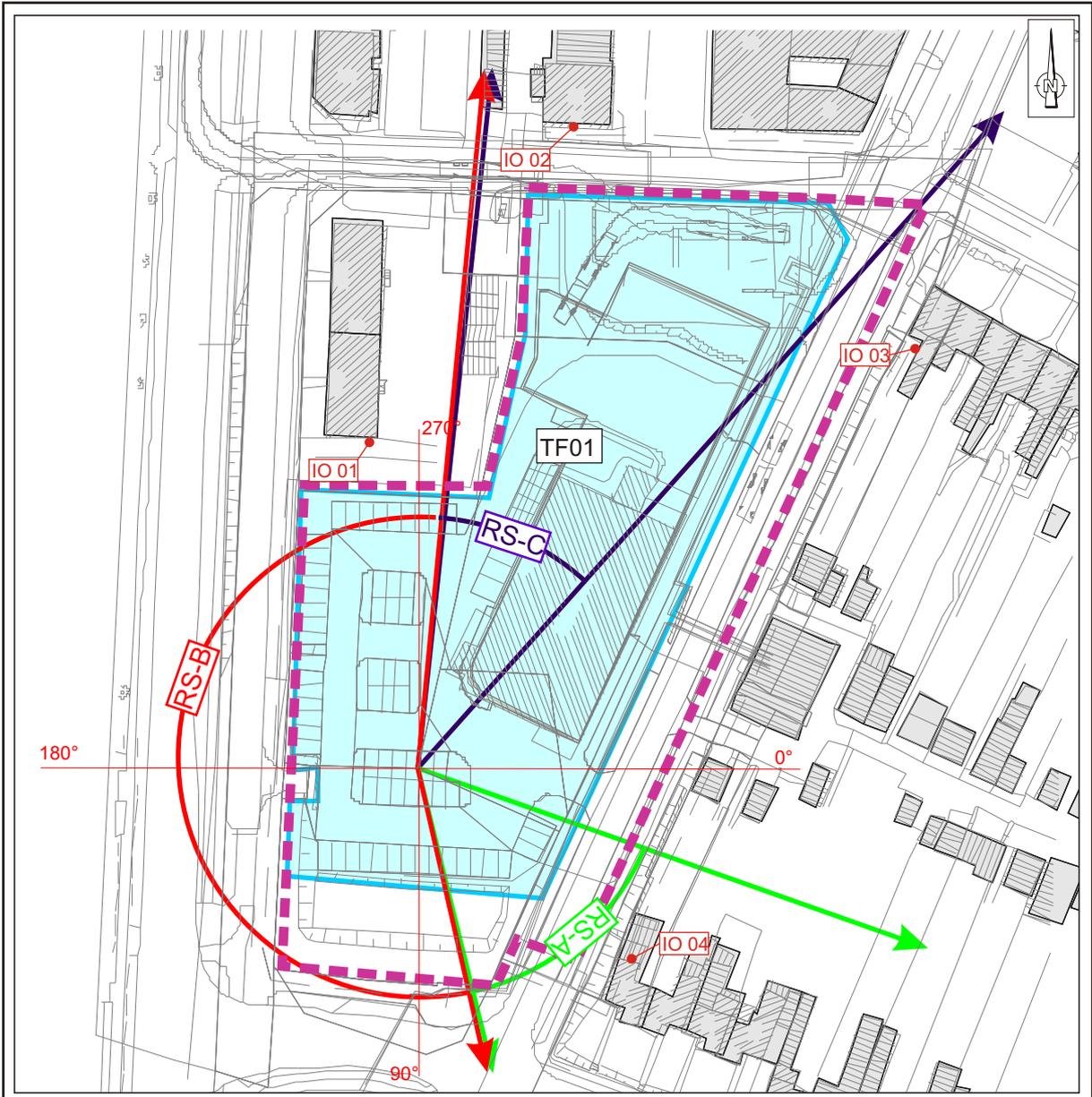
Bild 1: Emittenten

Lage der Emittenten
Lage der Immissionsorte

Maßstab 1 : 1.250



INGENIEURBÜRO FÜR SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK
Handelsplatz 1
04319 Leipzig, Tel. 0341 - 651 00 92



- Bebauung
- Ausschnitt Geltungsbereich B-Plan
- RS-X Richtungssektor
(x/y 723484,20 / 5744471,56; ETRS89_UTM32)

Emittenten:

- Teilfläche 01 (TF01), $L_{EK,tags/nachts} = 58 / 42$ dB
- Zusatzkontingent innerhalb RS-A $L_{Zu,tags/nachts} = + 1 / + 0$ dB
- Zusatzkontingent innerhalb RS-B $L_{Zu,tags/nachts} = + 5 / + 5$ dB
- Zusatzkontingent innerhalb RS-C $L_{Zu,tags/nachts} = + 6 / + 6$ dB

Dessau

**Neubau
Geschäftshaus**

Bild 2: Kontingent

Lage der Emittenten
Lage der Immissionsorte (IO)

Maßstab 1 : 1.250



INGENIEURBÜRO FÜR SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK
Handelsplatz 1
04319 Leipzig, Tel. 0341 - 651 00 92