

SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

275 / 2020

zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 121,
Sonstiges Sondergebiet „Einzelhandel Burgholzstraße“
der Stadt Neubrandenburg

erstellt am: 30.04.2020

Auftraggeber:

Matherm Wollwarenfabrik und Handelsgesellschaft mbH
Wiesenstraße 18
36269 Philippsthal

INHALTSVERZEICHNIS

1.	AUFGABENSTELLUNG	02
2.	BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN	02
2.1	ÜBERGEBENE UNTERLAGEN	02
2.2	VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR	03
2.3	EINHEITEN, FORMELZEICHEN, RECHENALGORITHMEN	03
3.	SITUATION / LÖSUNGSANSATZ	03
4.	BEURTEILUNGSWERTE	05
4.1	IMMISSIONSPUNKTE	05
4.2	BEURTEILUNGSWERTE	06
5.	ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN	07
5.1	ALLGEMEINES	07
5.2	BE- UND ENTLADEVORGÄNGE	08
5.3	EINKAUFSWAGEN-SAMMELBOX	15
5.4	KUNDENPARKPLÄTZE	16
5.5	PKW ZU- UND ABFAHRT	18
5.6	KÜHL- UND LÜFTUNGSTECHNIK	19
6.	ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL	22
6.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	22
6.2	BERECHNUNGSERGEBNISSE	22
7.	EINZELEREIGNISBETRACHTUNG	24
8.	ANLAGENBEZOGENER VERKEHR	25
9.	QUALITÄT DER SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE	26
10.	ZUSAMMENFASSUNG/ERGEBNISSE	27

ANLAGE 1:	BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION	29
ANLAGE 2:	BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLIMMISSION	30
ANLAGE 3:	ANTEILIGE BEURTEILUNGSPEGEL	32

BILD 1	LAGEPLAN	
BILD 2	PEGELKLASSENDARSTELLUNG ZEITRAUM „TAG“	
BILD 3	PEGELKLASSENDARSTELLUNG ZEITRAUM „NACHT“	
BILD 4	PEGELKLASSENDARSTELLUNG ZEITRAUM „SONNTAG“	

1. AUFGABENSTELLUNG

In 17033 Neubrandenburg ist die Erweiterung der Verkaufsfläche des auf dem Grundstück Burgholzstraße 37 befindlichen NETTO-Marken-Discounters geplant.

Durch die Stadtvertretung der Stadt Neubrandenburg wurde in ihrer Sitzung am 13.07.2017 der Aufstellungsbeschluss für den Bebauungsplanes Nr. 121 „Einzelhandel Burgholzstraße“ gefasst. Planungsziel des Bebauungsplanes ist die Schaffung von planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Erweiterung dieses bestehenden Verbrauchermarktes zu einem großflächigen Einzelhandelsbetrieb durch die Festsetzung eines Sonstigen Sondergebietes für einen großflächigen Einzelhandelsbetrieb nach § 11 Abs. 3 BauNVO.

Im Zusammenhang mit der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes ist eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen.

Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung ist zu prüfen, ob es durch die Geräuschemissionen der Handelseinrichtungen, die sich im Planungsgebiet befinden, zu unzulässigen Lärmbelastungen an der im Umfeld befindlichen schutzbedürftigen Wohnbebauung kommen kann.

Zur Vermeidung schädlicher Einwirkungen soll in diesem schalltechnischen Gutachten die Schallimmissionsbelastung (Beurteilungspegel) rechnerisch ermittelt und bewertet werden.

Zur Bewertung der errechneten Beurteilungspegel werden die Immissionsrichtwerte der TA – Lärm 1998 herangezogen.

2. BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

2.1 ÜBERGEBENE UNTERLAGEN

- Begründung zum Bebauungsplan Nr. 121, Sonstiges Sondergebiet „Einzelhandel Burgholzstraße“, Begründung, Entwurf, Stand: Juni 2019
- Bebauungsplan Nr. 121, Sonstiges Sondergebiet „Einzelhandel Burgholzstraße“, Planzeichnung-Teil A, Text-Teil B, Entwurf, Stand: Juni 2019
- Lageplan Nr. 5241, Netto Marken-Discount AG & Co. KG, Abteilung Expansion Berlin, Maßstab 1 : 500, Stand 13.02.2020
- Gutachterliche Stellungnahme „Kommunales Einzelhandelskonzept der Stadt Neubrandenburg, Nahversorgung D-Zentrum Burgholzstraße, Erweiterung der Ladenfläche, Markt und Standort Beratungsgesell. mbH, Stand 26.10 2016 sowie Ergänzungen vom 05.12.2016 und 29.03.2017
- Schallprognose zu Handelseinrichtungen am Standort Stavener Straße / Burgholzstraße, Akustik-Ingenieurbüro G. Maus, 13.08.2010

2.2 VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR

- BImSchG Bundes - Immissionsschutzgesetz, 2013
- BauGB Baugesetzbuch, 2017
- BauNVO Baunutzungsverordnung "Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke", 2017
- TA Lärm 98 Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, 1998
- DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, 2002
- * DIN 18005, Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau, Schalltechn. Orientierungswerte, 1987
- DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, 1999
- VDI 2720 Bl.1 Schallschutz durch Abschirmung im Freien, 1987
- RLS 90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, 1990
- M. Schlich „Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw“, Zeitschrift für Lärmbekämpfung Bd. 2 (2007) Nr.2 – März, 2010
- Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen; Hessische Landesanstalt für Umwelt (HLfU), Heft 192, Wiesbaden 1995
- Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Heft 1, Wiesbaden 2002
- Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“ (Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden, 2005)
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz - Parkplatzlärmstudie, 6. vollständig überarbeitete Auflage, Augsburg 2007

2.3 EINHEITEN, FORMELZEICHEN, RECHENALGORITHMEN

Die in diesem Gutachten aufgeführten Begriffe und Formelzeichen, sowie die für die Ermittlung der Emission verwendeten Rechenalgorithmen, werden in den **ANLAGEN 1 UND 2** erläutert.

3. SITUATION / LÖSUNGSANSATZ

Das Bebauungsplangebiet Nr. 121 befindet sich im nordöstlichen Teil von Neubrandenburg in einem Wohngebiet.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplangebiets besteht aus den Flurstücken 645/17, 645/19, 645/22 und der Flur 12 der Gemarkung Neubrandenburg und wird im Norden durch die südliche Grenze des

Flurstücks 645/57, Flur12 (Gelände der Sporthalle Prenzlauer Straße) begrenzt. Im Osten grenzt das Planungsgebiet an die Stavener Straße und im Süden an die Burgholzstraße. Im Westen reicht das Gebiet an die Rühlower Straße und die östliche Grenze der Flurstücke 645/18 und 645/28, Flur 12.

Im Planungsgebiet (Anschrift: 17033 Neubrandenburg, Burgholzstraße 37) befinden sich mehrere Einrichtungen des Einzelhandels und sowie kleinere Gewerbebetriebe, wie folgt:

- NETTO Marken-Discounter
- TEDI-Markt
- Bäckerei Kadatz (Filiale)
- Steffi-Frisörsalon
- Sanitas-Apotheke
- Blumenladen Mehlberg
- Istanbul-Grill
- ein kleinerer Büro- bzw. Verkaufsraum, (vorher Hermes-Versand; momentan nicht genutzt)

In der Schallprognose des Akustik-Ingenieurbüros G. Maus vom 13.08.2010 wurden die Emissionen der *geplanten* Handelseinrichtungen und der *geplanten* gewerblichen Betriebe untersucht.

Um die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Erweiterung des bestehenden NETTO-Discount-Marktes zu schaffen, werden in diese schalltechnische Untersuchung die *Bestandssituation* innerhalb des Bebauungsplangebiets Nr. 121 und die *geplante Erweiterung* der Verkaufsfläche des NETTO-Discount-Marktes einbezogen.

Die Geräuschsituation auf dem Bebauungsplangebiet wird im Wesentlichen durch den Lieferverkehr mit LKW und die damit verbundenen Be- und Entladevorgänge, durch den Verkehr auf den Parkplätzen, durch das Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen und durch die Geräusche der kühl- und lüftungstechnischen Anlagen bestimmt.

In dieser Untersuchung wird davon ausgegangen, dass sich der Kundenverkehr, die Arbeitszeit der Betriebsangehörigen, die Öffnungszeiten aller Verkaufseinrichtungen und die Zeiten der Belieferung in allen technologischen Abläufen auf den Zeitraum werktags 06.00 bis 22.00 Uhr beschränken und damit im Beurteilungszeitraum TAG liegen. Zudem wird berücksichtigt, dass die Filiale der Bäckerei Kadatz am Sonntagvormittag geöffnet hat.

Die Berechnungen für den Beurteilungszeitraum NACHT schließen nur die Geräuschemissionen der kühl- und lüftungstechnischen Anlagen ein.

Damit ergeben sich die folgenden zu berücksichtigenden schalltechnisch relevanten Emissionsquellen:

- **Warenanlieferung (Lkw-Verkehr, Handhubwagen, Rollcontainer);**
- **Kunden PKW-Stellplätze;**

- **Einkaufswagen–Sammelbox;**
- **Kühl- und Lufttechnik;**

Die Beurteilung der ermittelten Beurteilungspegel wird entsprechend der „TA-Lärm - 1998“ vorgenommen.

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

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

Für die vorliegenden schalltechnisch relevanten Emittenten liegen die Emissionsdaten ausschließlich als Einzahlwerte vor (Bsp.: Parkplatzgeräusche nach Bayrischer Parkplatzlärmstudie; Warenumschlag, Lkw-Geräusch entsprechend den technischen Berichten des Hessischen Landesamtes f. Umwelt und Natur). Aus diesem Grund werden die Schallausbreitungsberechnungen, gemäß TA Lärm bzw. DIN ISO 9613, Teil 2, mit der Mittenfrequenz von 500 Hz durchgeführt. Unsere Erfahrungen aus vielfältigen Messungen an Geschäftshäusern und Lebensmittelmärkten bestätigen, dass es für die nachfolgende Beurteilung der Geräuschsituation, herrührend vom geplanten Geschäftshaus hinreichend genau ist, die Schallausbreitungsberechnungen mit der Mittenfrequenz von 500 Hz durchzuführen.

Dieser Emissionsansatz bildet die Basis zur Berechnung der Beurteilungspegel L_r 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 in den Beurteilungszeiträumen tags und nachts (lauteste volle Nachtstunde) rechnerisch ermittelt und mit den zulässigen Einzelereigniskriterien der TA Lärm verglichen.

4. BEURTEILUNGSWERTE

4.1 IMMISSIONSPUNKTE

Die im vorliegenden Gutachten betrachteten Immissionsorte (IO-01 bis IO-06) sind auf dem **BILD 1 - LAGEPLAN** ausgewiesen. Sie liegen an den Wohngebäuden im Umfeld des Planungsgebiets. Sie wurden entsprechend der tatsächlichen Anordnung der vorhandenen Bebauung so gewählt,

- dass das Untersuchungsgebiet durch maßgebliche Immissionsorte schalltechnisch beschrieben wird und
- dass 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.

Die Immissionsorte befinden sich an der folgenden schutzwürdigen Wohnbebauung:

IO-01	Stavener Straße 48
IO-02	Stavener Straße 44
IO-03	Stavener Straße 42
IO-04	Stavener Straße 38
IO-05	Rühlower Straße 36
IO-06	Rühlower Straße 34

4.2 BEURTEILUNGSWERTE

Grundlage für die schallschutztechnische Beurteilung im Rahmen eines vorhabenbezogenen Bebauungsplanverfahrens stellt die DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, dar. Mit ihr werden die bei der bauleitplanerischen Abwägung zu berücksichtigenden Belange des Umweltschutzes und die Forderung nach gesunden Lebensverhältnissen konkretisiert. Die Orientierungswerte nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, beziehen sich auf die Beurteilungszeiträume tags (06.00 - 22.00 Uhr) und nachts (22.00 - 06.00 Uhr).

Die DIN 18005 enthält vereinfachte Verfahren zur Schallimmissionsberechnung für die städtebauliche Planung. Für eine differenziertere Untersuchung und genauere Widerspiegelung der schalltechnischen Situation wird für die Ermittlung von Emissionsdaten, die Ausbreitungsrechnung und die Beurteilung von gewerblichen Emittenten zusätzlich die TA-Lärm vom 26.08.1998 herangezogen. Sie bildet die Grundlage, um im Einwirkungsbereich gewerblicher Anlagen eine Gefährdung, erhebliche Benachteiligung oder Belästigung durch „Arbeitslärm“ zu erkennen und die Einwirkung von Lärm auf die Nachbarschaft zu beurteilen.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm 98 stimmen zahlenmäßig mit den Orientierungswerten für Gewerbelärm nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 überein. Wenn die Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden, kann davon ausgegangen werden, dass auch die Orientierungswerte der DIN 18005 eingehalten sind.

In der Begründung zum im Bebauungsplan Nr. 121 wird das bauliche Umfeld des Planungsgebiets als „Allgemeines Wohngebiet“ eingeschätzt. Dem entsprechend sind bei der Beurteilung der Immissionen durch die Handelseinrichtungen die Immissionsrichtwerte für „Allgemeine Wohngebiete“ heranzuziehen.

Immissionsrichtwerte „Außen“ nach TA Lärm 1998:

	Tag	Nacht
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	40 dB(A)

Diese Richtwerte gelten für den Bezugszeitraum Tag (von 06.00 bis 22.00 Uhr) und den Bezugszeitraum Nacht (von 22.00 bis 06.00 Uhr). Maßgeblich für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Es sind folgende ergänzenden Regelungen zu beachten:

Kurzzeitige Überschreitungen des Immissionsrichtwertes "Außen" am Tag um mehr als 30 dB(A) sollen vermieden werden. Zur Sicherung der Nachtruhe sollen nachts kurzzeitige Überschreitungen der Richtwerte um mehr als 20 dB(A) vermieden werden.

Wegen erhöhter Störwirkung ist werktags in den Teilzeiten 06.00 - 07.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr und an Sonn- und Feiertagen in den Teilzeiten 06.00 - 09.00 Uhr , 13.00 – 15.00 Uhr und von 20.00 - 22.00 Uhr ein Zuschlag von 6 dB(A) auf den jeweiligen Mittelungspegel zu geben. (Zuschlag für Stunden mit erhöhter Empfindlichkeit).

5. ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN

5.1 ALLGEMEINES

Aus naheliegenden Gründen lässt sich die schalltechnische Situation auf dem Betriebsgelände von Handelseinrichtungen und gewerblichen Einrichtungen nicht immer eindeutig bestimmen. Deshalb müssen im Folgenden Vereinfachungen getroffen werden, um durchschnittliche Betriebsabläufe beschreiben zu können.

Die Ermittlung der Emissionsdaten basiert auf der Grundlage eigener Befragungen zu den Betriebsabläufen der Handelseinrichtungen und der Gewerbebetriebe.

Diese Angaben beziehen sich auf die Häufigkeit und die Zeitdauer schalltechnisch relevanter Ereignisse sowie den Zeiträumen in dem diese auftreten können. Die darauf aufbauenden Annahmen werden dabei in schalltechnisch ungünstiger Weise getroffen.

Bei der Ermittlung der Emissionen wird für alle Anlagenteile davon ausgegangen, dass diese, entsprechend des Standes der Technik, lärmarm ausgeführt werden (z.B. einzeltonfrei abgestrahlte Schallspektren, alle Bauteile an der Fassade sind befestigt und „nichtklappernd“)

Die Modellierung der Zufahrten auf der öffentlichen Straße (Lkw, Pkw; siehe **BILD 1- LAGEPLAN**) 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 nachfolgend aufgeführten Emissionsquellen sind, entsprechend ihrer im Berechnungsmodell berücksichtigten Lage, im **BILD 1- LAGEPLAN** dargestellt.

5.2 BE- UND ENTLADEVORGÄNGE

Die Anlieferungen für sämtliche Betriebe auf der Fläche des Bebauungsplangebiets Nr. 121 finden in der Regel werktags in der Zeit von 06.00 bis 22.00 Uhr statt (Beurteilungszeitraum „TAG“). Lediglich die Apotheke wird auch im Nachtzeitraum angefahren.

Die Anlieferungen für den NETTO Discount-Markt erfolgen über einen Rampentisch im Bereich der Verladezone an der nördlichen Gebäudeseite.

Der TEDI-Markt, die Bäckerei und der Blumenladen werden ebenfalls mit LKW beliefert. Der Warenumsatz erfolgt hier ebenerdig über die Eingangsbereiche mit Hilfe von Hubwagen und Rollcontainern.

Sämtliche anderen Belieferungen z.B. für die Apotheke und den Istanbul-Grill werden mit Kleintransportern oder PKW durchgeführt. Die Transporte von kleineren Gebinden erfolgt hier von Hand ebenfalls über die Eingangsbereiche.

Die Geräusche der Lieferfahrzeuge bei der Anlieferung/Abholung unterscheiden sich vom fließenden Verkehr auf öffentlichen Straßen durch Geräuschemissionen der Beschleunigung, der Verzögerung und des Rangierens, sowie durch Einzelereignisse wie Entspannungsgeräusche des Bremsluftsystems, des Türeenschlagens, des Anlassens u.ä., also Geräusche mit auffälligen Pegeländerungen.

Die Emissionsschallpegel des Freiflächenverkehrs von LKW und damit verbundene Einzelvorgänge, wie das Türeenschlagen und Anlassen des Motors, wurden entsprechend dem „Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“, (Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005) berechnet.

Die immissionsbezogenen Punkt- und Linienschallleistungspegel, IPSP/ILSP, werden nach den Gleichungen in **ANLAGE 1** berechnet.

Diesen Berichten entsprechend wird, beim Emissionsansatz zur Berechnung der Geräuschimmissionen durch die Betriebsgeräusche der LKW, von Mittelwerten ausgegangen.

Die LKW – Geräusche werden in „Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände“ sowie in „Betriebsgeräusche“ unterschieden.

Lieferfahrzeuge: Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände (Rangieren)

In der nachfolgenden **TABELLE 1** sind die im schalltechnischen Modell zum Ansatz gebrachten Anlieferungsfahrzeuge zusammengefasst ausgewiesen.

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

Handelseinrichtung	Fahrzeug	Anzahl	Fahrziel / Fahrzweck
1	2	3	4
NETTO - Markt	Lkw > 7,5 t	1	Frischesortiment, tags
NETTO - Markt	Lkw > 7,5 t	1	Trockensortiment , tags
NETTO - Markt	Lkw > 7,5 t	1	Tiefkühlwaren mit Kühlaggregat, tags
NETTO - Markt	Lkw < 7,5 t	1	Refood, Entsorgung, tags
NETTO - Markt	Transporter	1	Abholung von Produkten für die Neubrandenburger Tafel, tags
NETTO - Markt	Transporter	1	Zeitungslieferant, tags
Bäckerei Kadatz	Lkw < 7,5 t	2	Backwaren, werktags
Bäckerei Kadatz	Lkw < 7,5 t	1	Backwaren, sonntags
TEDI - Markt	Lkw > 7,5 t	1	div. Warensortiment , tags
Sanitas-Apotheke	PKW	4	Arzneimittel, med. Hilfsmittel, tags
Sanitas-Apotheke	PKW	2	Arzneimittel, med. Hilfsmittel, nachts*
Blumenladen	Lkw < 7,5 t	1	Blumen, Gestecke, Pflanzen, tags
Istanbul-Grill	Transporter	1	Belieferung mit Produkten, tags
unvermieteter Gewerberaum	Transporter	1	Belieferung, tags
Summe, Gesamtfahrzeuge		19	

) Die Belieferung der Apotheke erfolgt in der Nacht über den öffentlichen Straßenraum (Rühlower Straße). Sie wird in der Untersuchung für den Beurteilungszeitraum „TAG“ schalltechnisch als nicht relevant eingeschätzt und lediglich im Beurteilungszeitraum „NACHT“ zur Berechnung von Einzelergebnissen berücksichtigt.*

Zur Belieferung des NETTO-Discount-Marktes und des TEDI-Marktes ist es aufgrund der örtlichen Verhältnisse erforderlich, dass die Lieferfahrzeuge rangieren, um in eine geeignete Position zum Be- und Entladen zu kommen.

Für den Vorgang des Rangierens der LKW auf der Zufahrt zur den Ladebereichen dieser Märkte wird für die erforderliche Rangierstrecke im schalltechnischen Modell ein Zuschlag von 5 dB vergeben.

Damit sind die bei Rangiertätigkeiten auftretenden Schallereignisse, wie eine akustische Signalisierung der Rückwärtsfahrt und Beschleunigungsvorgänge, berücksichtigt.

Entsprechend der angesetzten Fahrhäufigkeit bzw. der Länge der Fahrstrecken werden in der folgenden **TABELLE 2** die Eingangs- und Emissionsdaten sowie die immissionswirksamen Linienschallpegel IFSP ausgewiesen.

TABELLE 2: Emissionsdaten Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände, **tags**

Emittent	Vorgang / Fahrstrecke	$L'_{WA,1h}$	n	L_T	K_R	l	$L'_{WA,mod}$
		[dB(A)/m]		[dB]	[dB]	[m]	[dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8
T1	LKW – NETTO - Discount Markt	63,0*	4	-12	0,7	35	57,7
T1_R	LKW - Rangieren,	68,0	4	-12	0,7	37	62,7
T2	LKW- Bäckerei Kadatz, werktags	63,0	2	-12	0,7	121	54,7
T3	LKW- Bäckerei Kadatz, sonntags	63,0	1	-12	1,4	121	52,4
T4	LKW – TEDI - Markt	63,0*	1	-12	0	121	51,0
T4_R	LKW - Rangieren,	68,0	1	-12	0	11	56,0
T5	PKW - Apotheke, tags	48,0	4	-12	0,7	124	42,0
T6	LKW – Blumenladen	63,0*	1	-12	0,7	89	51,7
T7	Transporter-Istanbul-Grill, Sonstige, tags	48,0	2	-12	0,7	87	39,7
T8	Transporter- Neubrbg. Tafel	48,0	1	-12	0,7	118	36,7
T9	Transporter- Zeitungslieferant	48,0	1	-12	0	118	36,0

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

Die Fahrstrecken werden als Linienschallquellen entsprechend ihrer Lage in das schalltechnische Modell übernommen; (siehe **BILD 1 – LAGEPLAN**).

Lieferfahrzeuge: Betriebsgeräusche Lkw

Es ist davon auszugehen, dass die nachfolgend angeführten Geräusche zwingend im Anlieferungsbetrieb auftreten. Diese Vorgänge werden daher für die Lkw detailliert in der Schallimmissionsprognose berücksichtigt (die ausgewiesenen Schallleistungspegel L_{WA} sind arithmetische Mittelwerte):

- Betriebsbremse $L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$
- Türeenschlagen $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$
- 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 ergebenden Emissionsdaten (Betriebsgeräusche) ausgewiesen. Die Motoren der Lkw sind während der Anlieferungszeit abzustellen und werden daher mit maximal einer Minute Betriebsdauer (60 s) berücksichtigt.

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, tags

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 ¹	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 --> BG1						82,3

In der **TABELLE 3.2** sind die Betriebsgeräusche entsprechend den zu erwartenden Anlieferungen (n), bezogen auf eine Fläche von 10 m² ($L_S = -10 \text{ dB}$), aufgeführt. Die Lieferungen am Tage werden auf 16 Stunden ($L_T = -12 \text{ dB}$) bezogen.

¹ Die Ermittlung der Schallleistungspegel basiert auf den Messungen nach dem Taktmaximalpegel – Verfahren. Erfassung eines Einzelereignisses innerhalb eines 5 Sekundentaktes. Mit dieser Vorgehensweise ist gleichzeitig der Impulszuschlag K_1 enthalten.

TABELLE 3.2: Betriebsgeräusche (BG) Lkw, bei Liefervorgängen, tags

Emittent	Vorgang / Fahrstrecke	$L'_{WA,1h}$	n	L_T	L_S	K_R	$L'_{WA,mod}$
		[dB(A)/m]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8
BG1	Betriebsgeräusche LKW, NETTO	82,3	4	-12	-10	0,7	67,0
BG2	Betriebsgeräusche LKW, Bäckerei Kadatz, werktags	82,3	1	-12	-10	0,7	61,0
BG3	Betriebsgeräusche LKW, Bäckerei Kadatz, sonntags	82,3	1	-12	-10	1,4	61,7
BG4	Betriebsgeräusche LKW, TEDI	82,3	1	-12	-10	0	60,3
BG5	Betriebsgeräusche LKW, Blumenladen	82,3	1	-12	-10	0,7	61,0

Für die Anlieferung von Tiefkühlware und Frischeprodukten besteht grundsätzlich die Möglichkeit über Lkw mit Kühl-Big-Bags anzuliefern. Dies trifft auf die Belieferung des NETTO-Discount-Marktes zu. Dafür wird aus der Bayerischen Parkplatzlärmstudie ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$ und eine übliche Laufzeit von ca. 15 min. für das Kühlaggregat entnommen.

In der **TABELLE 4** sind die Betriebsgeräusche, bezogen auf eine Fläche von 10 m^2 ($L_S = -10 \text{ dB}$), aufgeführt.

TABELLE 4: Emissionsdaten Kühlaggregat Lkw, tags

Emittent	Vorgang	L_{WA}	n	t_{ges}	L_T	L_S	K_R	$L_{WA,mod}$
		[dB(A)]		[min]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
KA 1	Kühlaggregat, NETTO	97,0	1	15	18,1	-10	0,7	79,6

Die Schallquellen BG1 – BG5 sowie KA1 werden als Flächenquelle entsprechend der zu erwartenden Lage im Modell berücksichtigt.

Warenumschlag (WU)

Nachdem die LKW die Lieferzone erreicht haben, wird im Allgemeinen die Ladebordwand heruntergelassen. Die Rollcontainer und/oder die Paletten auf Hubwagen werden dann über die Ladebordwand in die Lager- bzw. Verkaufsräume befördert.

In dem „Technischen Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“; Hessische Landesanstalt für Umwelt (HLfU), Heft 192, Wiesbaden 1995 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 erst immissionsseitig vergeben (abweichend zur TA Lärm).

Die Vorgänge für den ebenerdigen Warenumschlag (Fahren mit Handhubwagen auf Asphalt etc.) werden nach dem „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen“; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Heft 1, Wiesbaden 2002 berücksichtigt. Damit der Berechnungsansatz konform zum Ansatz im Bereich Rampe erfolgt, sind die darin ausgewiesenen Schallleistungspegel auf Basis des Taktmaximalpegelverfahrens L_{WAT} (Absatz 8.3 Seite 17) in den mittleren Schallleistungspegel für eine Stunde² umgerechnet worden.

In der **TABELLE 5.1** werden die für die Ermittlung des Modellschallleistungspegels $L_{WA,mod}$ notwendigen Emissionsdaten $L_{WAT,1h}$ ausgewiesen.

TABELLE 5.1: Emissionsdaten Warenumschlag (WU1 bis WU3), 1 Vorgang / 1h

Emittent	Vorgang	$L_{WAT,1h}$ [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

2

$$L_{WAT,1h} = L_{WAT} + 10 \log (T_E / 3600)$$

Auf Grundlage des Taktmaximalpegels (Messzyklus $T_E = 5$ s) und der in Heft 3 HLUG ausgewiesenen Geschwindigkeit $v = 1,4$ m/s, entspricht der Vorgang einer Wegstrecke von 7 m. $L_{WAT,Leerfahrt} = 100$ dB(A); $L_{WAT,Ware} = 90$ dB(A)

Im Folgenden wird der Warenumschat (Be- und Entladen) untersucht. Die Belieferung der Handelseinrichtungen erfolgt zu unterschiedlichen Zeiten, schalltechnisch gesehen aber grundsätzlich im Tageszeitraum (06.00 – 22.00 Uhr).

Die Belieferung des NETTO-Discounter-Marktes und der Bäckerei Kadatz wird mit Rollcontainern vorgenommen.

Die Waren, mit denen der TEDI-Markt beliefert wird, sind auf Paletten verstaut, die mit Palettenhubwagen entladen werden und über den Eingang in den Verkaufsraum befördert werden.

Die Geräusche, die bei der Belieferung der Sanitas-Apotheke und des Blumenladens entstehen, werden schalltechnisch als nicht relevant eingeschätzt, da es sich hier um Gebinde (Kartons, kleinere Transportbehälter) handelt, die von Hand bewegt werden.

NETTO: Frischesortiment im Mittel für 1 LKW je 12 Rollcontainer (24 Bewegungen)	WU1
NETTO: Trockensortiment im Mittel für 1 LKW je 12 Rollcontainer (24 Bewegungen)	WU1
NETTO: Tiefkühlsortiment im Mittel für 1 LKW je 6 Rollcontainer (12 Bewegungen)	WU1
Bäckerei Kadatz: Backwaren im Mittel für 2 Lkw je 3 Rollcontainer (12 Bewegungen)	WU2
Bäckerei Kadatz: Backwaren im Mittel für 1 Lkw je 3 Rollcontainer (6 Bewegungen)	WU3
TEDI: diverses Warensortiment im Mittel für 1 LKW je 8 Paletten (16 Bewegungen)	WU4

Die Fahrwege im Bereich der Ladezonen sind nicht eindeutig festgelegt, daher wird die Emissionsquelle entsprechend ihrer Lage als Flächenquelle angesetzt (Berechnungsalgorithmen siehe in der **ANLAGE 1**).

Die Fahrten innerhalb des LKW (Rollgeräusche, Wagenboden) werden am LKW-Standort berücksichtigt.

In der **TABELLE 5.2** werden die in der Berechnung zum Ansatz gebrachten Emittenten bezogen auf 16 Stunden ($L_T = -12$ dB) und eine Fläche von 10 m^2 ($L_S = -10$ dB) zusammenfassend ausgewiesen.

TABELLE 5.2: Warenumschat (WU), tags

Emittent	Vorgang	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	n	L_T [dB]	L_S [dB]	K_R [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8
WU1- NETTO	Warenumschat - Rollcontainer über LKW-Ladebordwand	79,8	60	-12	-10	0,7	76,3

WU2- Bäckerei Kadatz, werktags	Warenumsschlag - Rollcontainer über LKW-Ladebordwand	79,8	12	-12	-10	0,7	69,3
WU3- Bäckerei Kadatz, sonntags	Warenumsschlag - Rollcontainer über LKW-Ladebordwand	79,8	6	-12	-10	1,4	67,0
WU4- TEDI	Warenumsschlag - Paletten über LKW- Ladebordwand	88,2	16	-12	-10	0,0	78,2

5.3 EINKAUFSWAGEN - SAMMELBOX

Die Emissionen, die beim Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen entstehen, wurden unter Verwendung des im „Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“ empfohlenen Emissionsansatzes berechnet. Dieser ist in der **ANLAGE 1** dargestellt.

Es wird davon ausgegangen, dass die Häufigkeit des betrachteten Vorgangs „Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen“ der Häufigkeit der Parkplatzbenutzung entsprechend „Bayrischer Parkplatzlärmstudie“ mit $N = 0,1$ Bewegungen / 1 m^2 Verkaufsfläche und Stunde entspricht.

Im Sinne des Maximalansatzes wird davon ausgegangen, dass alle motorisierten Kunden einen Einkaufswagen benutzten (Die fußläufigen Kunden werden, durch die Kunden, welche ohne Einkaufskorb in den Markt gehen, kompensiert.)

Aus der Netto-Verkaufsfläche des **NETTO – Marktes** von 1.002 m^2 ergibt sich damit eine rechnerische Bewegungshäufigkeit von 100 Fahrbewegungen stündlich (An- und Abfahrt), was 50 Kunden stündlich entspricht.

Für eine Öffnungszeit von 14 Stunden ergibt sich damit eine rechnerischen Anzahl von ca. 700 Kunden täglich. Dem entsprechend werden die Einkaufswagen 1.400 mal am Tag ein- bzw. ausgestapelt.

Die Einkaufswagen-Sammelbox **ES** befindet vor dem Eingangsbereich des Netto-Discount-Marktes. Die Umhausung hat Seitenwände und ist überdacht. Die Zugangsöffnung befindet sich an der nördlichen Seite und ist damit in Richtung Eingang des Einkaufsmarkts ausgerichtet.

Die Formel zur Berechnung des Modellschallleistungspegels $L''_{WA,mod}$ „Einkaufswagen-Sammelbox“ ist der **ANLAGE 1** zu entnehmen.

In der **TABELLE 6** sind die Emissionsdaten zur Ermittlung des Modellschallleistungspegels für die Einkaufswagen-Sammelbox des NETTO-Discount-Marktes unter Verwendung von Metall-Einkaufswagen entsprechend der Anzahl der Vorgänge und einer Grundfläche von 20 m² ($L_s = -13,0$ dB) zusammenfassend ausgewiesen.

TABELLE 6: Emissionsdaten der Einkaufswagen-Sammelbox REWE-Markt, **tags**

Emittent	Benennung	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	ΔL_n [dB]	ΔL_s [dB]	ΔL_T [dB]	K_R [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8
ES01	Einkaufswagen– Sammelbox	72,0	31,5	-13,8	-12	0,7	79,2

5.4 KUNDENPARKPLÄTZE

Der nachfolgend zu berechnende Emissionspegel enthält nach den in der Bayerischen Parkplatzlärmstudie 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 Bayrischen Parkplatzlärmstudie werden folgende Zuschläge für den Kundenparkplatz vergeben

- für die Parkplatzart: Parkplätze an Einkaufszentren ein $K_{PA} = 3$ dB(A),
- der Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche K_{Stro} entfällt, da die Pegelerhöhung durch klappernde Einkaufswagen pegelbestimmend ist und bereits im Zuschlag K_{PA} für die Parkplatzart berücksichtigt ist,
- ein Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren $K_I = 4$ dB(A),
- ein zu berechnender Zuschlag K_D für den Parksuchverkehr

Die Gesamtfläche des Parkplatzes ($S \approx 2.822$ m²) wird dem schalltechnischen Berechnungsmodell entnommen. Für die Märkte wird in den übergebenen Unterlagen eine Grundfläche von insgesamt ca. 1.530 m² ausgewiesen. Diese Verkaufsfläche wird nachfolgend als „Netto-Verkaufsfläche“ im Sinne der Parkplatzlärmstudie zur Berechnung herangezogen.

Auf dem übergebenen Lageplan sind 73 PKW-Stellplätze ausgewiesen (inklusive Sonderstellplätze für Mutter-Kind - und Behinderten Parkplätze).

Die Berechnung der Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs erfolgt unter Berücksichtigung der „Netto-Verkaufsfläche“ und der Stellplatzzahl. Demnach ergibt sich ein Berechnungsfaktor von $f = 0,05$.

Für den Parkplatz P1 wird die Bewegungshäufigkeit N im Beurteilungszeitraum „tags“ entsprechend der „Bayrischen Parkplatzlärmstudie“, Tabelle 33 angesetzt (Maßeinheit N : Bewegungen je m^2 Nettoverkaufsfläche und Stunde).

Aus den Angaben des Auftraggebers ist zu entnehmen, dass der NETTO-Discount- Markt täglich von ca. 600 Kunden genutzt wird.

Da die Kunden aus dem näheren Umfeld auch fußläufig zum Einkaufen gehen, wird angenommen, dass 75 % der Kunden ein Auto nutzen, um den Einkaufsmarkt zu erreichen; das entspricht 450 Fahrzeugen. Unter Berücksichtigung, dass der Parkplatz auch von den Kunden der anderen Geschäfte genutzt wird, werden zusätzlich 150 Fahrzeuge zum Ansatz gebracht.

Insgesamt wird von 600 Fahrzeugen am Tag (entspricht 1.200 Fahrbewegungen am Tage) ausgegangen, welche die PKW – Stellfläche nutzen.

Daraus ergibt sich im Beurteilungszeitraum „TAG“ unter Berücksichtigung von 1.530 m^2 Verkaufsfläche eine Bewegungshäufigkeit von:

$$N = 0,05 \quad \text{Bewegungen je Stellplatz und Stunde}$$

Unter Berücksichtigung der Stellplatzzahl und der Bewegungshäufigkeit ergeben sich die Anzahl an Fahrbewegungen (An- und Abfahrten) je Stunde im Tageszeitraum auf der Parkplatzfläche P1.

- P1 $\approx$ 77 Pkw-Bewegungen / h (innerhalb des Beurteilungszeitraum (16 Stunden))

In der folgenden **TABELLE 7.1** sind die mit den entsprechenden Zuschlägen korrigierten Emissionsdaten für die Kundenstellplätze je Stunde ausgewiesen.

TABELLE 7.1: Emissionsdaten des Parkplatzverkehrs, **werktags**

Emittent	L_{W0} [dB(A)]	N	f	B [m^2]	S [m^2]	K_I [dB]	K_{PA} [dB]	K_D [dB]	K_{StrO} [dB]	K_R [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/ m^2]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P1	63,0	0,05	0,05	1.530	2.822	4,0	3,0	4,6	1,0	0,7	60,5

Die Bäckerei Kadatz hat an Sonntagen in der Zeit von 07.00 bis 10.00 Uhr geöffnet. Den üblichen Verhaltensmustern entsprechend werden nur die 21 Stellplätze genutzt werden, die der Bäckerei zunächst liegen. Diese Stellplätze nehmen ungefähr eine Parkplatzfläche von 706 m² ein.

Es wird davon ausgegangen, dass diese Stellplätze am Sonntagvormittag durchschnittlich zweimal von Kunden belegt werden, woraus sich rechnerisch für den Sonntag die folgende Bewegungshäufigkeit N für den genutzten Parkplatzbereich P2 ergibt; (Maßeinheit N: Bewegungen je Stellplatz und Stunde):

Parkfläche P2: N = 0,25

In der folgenden **TABELLE 7.2** sind die mit den entsprechenden Zuschlägen korrigierten Emissionsdaten für die Kundenstellplätze je Stunde ausgewiesen.

TABELLE 7.2: Emissionsdaten des Parkplatzverkehrs, **sonntags**

Emittent [dB]	L _{W0} [dB(A)]	N	f	B [Stell- plätze]	S [m ²]	K _I [dB]	K _{PA} [dB]	*K _D [dB]	K _{StrO} [dB]	K _R [dB]	L'' _{WA,mod} [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P2	63,0	0,25	0,0	21	706	4,0	3,0	0,0	0,0	1,4	51,1

* an Sonntagen kann der Parksuchverkehr vernachlässigt werden; ein Zuschlag dafür wird daher nicht vergeben

5.5 PKW –ZUFAHRT UND ABFAHRT

Aus den vorgenannten Ansätzen und Annahmen zur Belegung bzw. Nutzung (PKW-Bewegungen/h) wird die stündliche Anzahl der Pkw berechnet, welche über die Zufahrt auf die zwei Parkplatzflächen fahren.

- P1 ≈ 77 Pkw/h ; innerhalb des Beurteilungszeitraum, werktags (16 Stunden)
- P2 ≈ 5 Pkw/h ; innerhalb des Beurteilungszeitraumes, sonntags (16 Stunden)

Die Zu- und Abfahrten auf die Kundenparkplätze erfolgen von der Stavener Straße und von der Burgholzstraße. Es wird von einer gleichmäßigen Verteilung ausgegangen.

Die Emission der Zu- und Abfahrt wird nach RLS 90 (**ANLAGE 1**) berechnet. In **TABELLE 7.3** sind die Emissionsdaten für die Zufahrt zu den Stellplätzen zusammengefasst. Die Umrechnung des Schallemissionspegel (L_{m,E}) nach RLS zum längenbezogenen Schallleistungspegel (L'_{WA,mod}), erfolgt entsprechend der Parkplatzlärmsstudie durch eine Korrektur von K_{RLS} = 19 dB.

TABELLE 7.3: Emissionsdaten Fahrstrecken der Pkw, **tags**

Emittent	M [Kfz/h]	p [%]	v [km/h]	D _{STRO} [dB(A)]	L _{m,E} [dB(A)]	K _{RLS} [dB(A)]	K _R [dB(A)]	L' _{WA,mod} [dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
P1-zu, werktags	77	0	30	0	50,4	19	0	66,4
P2-zu, sonntags	5	0	30	0	35,5	19	0	54,5

Die Schallquellen werden als Linienquellen in das Modell integriert und auf insgesamt je zwei Zu- und Abfahrten aufgeteilt.

5.6 KÜHL- UND KLIMATECHNIK

Die Lage und Anzahl der kühl- und lüftungstechnischen Anlagen (LA01 und LA04), die im Zuge der Erweiterung für die Kühlung und Klimatisierung des NETTO-Marktes installiert werden müssen, wurde nach den Vorgaben des Auftraggebers bzw. eines von ihm beauftragten Planungsbüros übernommen.

Die vorhandenen technischen Einrichtungen des Selbstbedienungsmarktes (LA02 und LA03) wurden vor Ort erfasst. Ebenso die installierten Geräte der Sanitas-Apotheke und des TEDI-Marktes (LA05 – LA08).

In den **TABELLEN 8.1 UND 8.2** sind die Emissionsdaten dieser Quellen für die Beurteilungszeiträume „tags“ und „nachts“ ausgewiesen.

Im Sinne einer „Worst-Case-Situation“ wird angenommen, dass alle technischen Einrichtungen am Tage durchgängig 16 Stunden in Betrieb sind. Es wird weiterhin davon ausgegangen, dass diese Geräte in der lautesten Nachtstunde höchsten zu 50 % laufen.

Die Schallleistungspegel $L_{WA,soll}$ (Tabelle 8.1 und 8.2, Spalte 4) für die geplanten lufttechnischen Anlagen sind als Zielstellung für den Ausrüster ausgewiesen und zur Vermeidung schalltechnischer Konflikte zwingend umzusetzen.

Bei vorhandenen Geräten handelt es sich um Herstellerangaben oder es wurden Annahmen getroffen, die den Schallleistungspegeln ähnlicher Geräte entsprechen.

Die luft- und climatechnischen Anlagen sind entsprechend Stand der Technik auszuführen (abgestrahlte Schallspektrum sind einzelntonfrei, schwingungsisierte Aufstellung der Verdichter, etc.).

TABELLE 8.1: Emissionsdaten – Kühl- und Lüftungsanlagen - Tageszeitraum

Emissionsort Vorgang	Emittent	Art der Quelle	L_{WA,Soll}	Einwirk- zeit	K_R	D_T	L_{WA,mod,tags}
			[dB(A)]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8
NETTO-Markt Verflüssiger TCCH 1-091-12-C-E-WE, Thermofin GmbH	LA 01	Punkt	64	16	1,9	0	65,9
NETTO-Markt Abfuhr Verkaufsraum MAICO Typ EN 31	LA 02	Punkt	66	16	1,9	0	67,9
NETTO-Markt Abfuhr Verkaufsraum MAICO Typ EN 31	LA 03	Punkt	66	16	1,9	0	67,9
NETTO-Markt Abfuhr Verkaufsraum MAICO Typ EN 31	LA 04	Punkt	66	16	1,9	0	67,9
Sanitas-Apotheke Splitgerät Kühlung Hersteller: Mitsubishi	LA 05	Punkt	55	16	1,9	0	56,9
Sanitas-Apotheke Splitgerät Kühlung Hersteller: Mitsubishi	LA 06	Punkt	55	16	1,9	0	56,9
TEDI-Markt Entlüftung über Dach	LA 07	Punkt	62	16	1,9	0	63,9
TEDI-Markt Entlüftung über Dach	LA 08	Punkt	62	16	1,9	0	63,9

TABELLE 8.2: Emissionsdaten – Kühl- und Lüftungsanlagen - Nachtzeitraum

Emissionsort Vorgang	Emittent	Art der Quelle	L _{WA,Soll}	Einwirk- zeit	K _R	D _T	L _{WA,mod,tags}
			[dB(A)]	[h]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8
NETTO-Markt Verflüssiger TCCH 1-091-12-C-E-WE, Thermofin GmbH	LA 01	Punkt	64	0,5	1,9	0	61,0
NETTO-Markt Abfuhr Verkaufsraum MAICO Typ EN 31	LA 02	Punkt	66	0,5	1,9	0	63,0
NETTO-Markt Abfuhr Verkaufsraum MAICO Typ EN 31	LA 03	Punkt	66	0,5	0	0	63,0
NETTO-Markt Abfuhr Verkaufsraum MAICO Typ EN 31	LA 04	Punkt	66	0,5	0	0	63,0
Sanitas-Apotheke Splitgerät Kühlung Hersteller: Mitsubishi	LA 05	Punkt	55	0,5	0	0	52,0
Sanitas-Apotheke Splitgerät Kühlung Hersteller: Mitsubishi	LA 06	Punkt	55	0,5	0	0	52,0
TEDI-Markt Entlüftung über Dach	LA 07	Punkt	62	0,5	0	0	59,0
TEDI-Markt Entlüftung über Dach	LA 08	Punkt	62	05	0	0	59,0

6. ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL

6.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN

Grundlage der Berechnungen sind die gültigen Regelwerke der Schallausbreitung (DIN ISO 9613-2). In den Berechnungen wird eine ausbreitungsbegünstigende Mitwindwetterlage bzw. eine leichte Bodeninversion berücksichtigt. Langzeitmittelungspegel, in denen die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 berücksichtigt wird, liegen erfahrungsgemäß unterhalb der berechneten Werte.

Das Programmsystem LIMA führt eine Schallausbreitungsberechnung nach den zur Zeit anerkannten Regelwerken durch und berechnet die Beurteilungspegel.

Folgende Prämissen liegen der Berechnung zu Grunde:

- Isophonenkarte: Raster der Berechnung 2,5 m, Immissionshöhe 4,0 m
- Einzelpunktberechnungen
Lage der Immissionsorte: 0,5 m vor geöffnetem Fenster der betreffenden Fassade;
Aufpunkthöhen: entsprechend der Geschosshöhen.

Die nach TA Lärm bei der Ermittlung des Beurteilungspegels L_r zu beachtenden Korrekturen/Zuschläge

- 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)

sind bereits im Emissionsansatz berücksichtigt worden.

6.2 BERECHNUNGSERGEBNISSE

Die Berechnungsergebnisse sind für die Beurteilungszeiträume „TAG“ (werktags) und „NACHT“ als Pegelklassendarstellung, mehrfarbig und flächendeckend, graphisch dargestellt; siehe **BILD 2 UND 3 - PEGELKLASSENDARSTELLUNGEN**. Für den Beurteilungszeitraum „TAG“ (sonntags) werden die Berechnungsergebnisse im **BILD 4 – PEGELKLASSENDARSTELLUNG** graphisch dargestellt.

Diese Linien gleicher Schallpegel spiegeln die zu erwartende Geräuschsituation im Beurteilungsgebiet wider. Sie ermöglichen einen anschaulichen Überblick über den Verlauf der Schallimmission und deren qualitative Beurteilung.

Als Ergebnis der Einzelpunktberechnung sind darüber hinaus, zur quantitativen Beurteilung der schalltechnischen Situation, die Beurteilungspegel L_r für die Immissionsorte IO-01 bis IO-06 in Abhängigkeit zur Immissionshöhe in der **TABELLE 9** ausgewiesen. Die Beurteilungspegel sind auf Grund der Empfehlungen des LAI vom 19.04.2001 ohne Kommastelle angegeben.

TABELLE 9 : Beurteilungspegel - L_r an ausgewählten Immissionspunkten,
im Beurteilungszeitraum „TAG“ (Montag-Samstag) und „NACHT“

Immissionspunkt		Nutzung	Immissions- richtwerte IRW	Beurteilungspegel L_r	Überschreitung des IRW
Bezeich- nung	Aufpunkt- höhe		Tag / Nacht	Tag / Nacht	Tag / Nacht
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6
IO-01	EG	WA	55 / 40	53 / 31	-- / --
IO-01	1.OG	WA	55 / 40	54 / 31	-- / --
IO-02	EG	WA	55 / 40	47 / 29	-- / --
IO-02	1.OG	WA	55 / 40	49 / 29	-- / --
IO-03	EG	WA	55 / 40	54 / 32	-- / --
IO-03	1.OG	WA	55 / 40	55 / 32	-- / --
IO-04	EG	WA	55 / 40	54 / 25	-- / --
IO-04	1.OG	WA	55 / 40	55 / 26	-- / --
IO-05	EG	WA	55 / 40	51 / 24	-- / --
IO-05	1.OG	WA	55 / 40	52 / 24	-- / --
IO-06	EG	WA	55 / 40	45 / 23	-- / --
IO-06	1.OG	WA	55 / 40	48 / 24	-- / --

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung ergeben für die Beurteilungspegel, dass der entsprechende Immissionsrichtwert der TA Lärm 98 im Bereich der vorhandenen Wohnbebauung in den Beurteilungszeiträumen **Tag** und **Nacht** nicht überschritten wird.

TABELLE 10 : Beurteilungspegel - L_r an ausgewählten Immissionspunkten,
im Beurteilungszeitraum Tag (Sonntag)

Immissionspunkt		Nutzung	Immissions- richtwerte IRW	Beurteilungspegel L_r	Überschreitung des IRW
Bezeich- nung	Aufpunkt- höhe		Tag / Nacht	Tag / Nacht	Tag / Nacht
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6
IO-01	EG	WA	55 / 40	36 / 31	-- / --
IO-01	1.OG	WA	55 / 40	36 / 31	-- / --
IO-02	EG	WA	55 / 40	35 / 29	-- / --
IO-02	1.OG	WA	55 / 40	36 / 29	-- / --
IO-03	EG	WA	55 / 40	42 / 32	-- / --
IO-03	1.OG	WA	55 / 40	43 / 32	-- / --
IO-04	EG	WA	55 / 40	39 / 25	-- / --
IO-04	1.OG	WA	55 / 40	40 / 26	-- / --
IO-05	EG	WA	55 / 40	36 / 24	-- / --
IO-05	1.OG	WA	55 / 40	37 / 24	-- / --
IO-06	EG	WA	55 / 40	30 / 23	-- / --
IO-06	1.OG	WA	55 / 40	32 / 24	-- / --

Die Berechnungsergebnisse weisen aus, dass die Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm in den Beurteilungszeiträumen TAG und NACHT an allen Immissionsorten unterschritten werden.

7. EINZELEREIGNISBETRACHTUNG

Um störende kurzzeitige Geräuscheinwirkungen für die benachbarten Wohnbereiche zu vermeiden, ist 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 getrennten Einzelpunktberechnung wird für die Beurteilungszeiträume TAG und NACHT die Berechnung des Immissionspegel L_{MAX} durchgeführt.

Als lautes Einzelgeräusch mit einer hohen Pegelspitze innerhalb des Tageszeitraums wird auf einem PKW-Stellplatz am östlichen Rand der Parkplatzfläche gegenüber dem IP03 für das Einzelereignis: „Zuschlagen einer PKW-Tür“, ein Schallleistungspegel L_{WA} von 97,5 dB(A) angesetzt.

Im Nachtzeitraum wird an der westlichen Gebäudeseite der Apotheke (Rühlower Straße) für das Einzelereignis: „Zuschlagen einer PKW-Tür“ ebenfalls ein Schallleistungspegel L_{WA} von 97,5 dB(A) angesetzt. Zu diesem Ereignis kommt es während der nächtlichen Belieferung der Apotheke über die Warenschleuse.

Das Ergebnis der Berechnungen wird in der **TABELLE 11** dargestellt.

TABELLE 11 : Einzelereignisbetrachtung im Beurteilungszeitraum Tag und Nacht

Immissionspunkt		Nutzung	Maximal zulässiger Spitzenpegel	Spitzenpegel am Immissionsort L_{MAX}	Überschreitung
Bezeichnung	Aufpunkthöhe		Tag / Nacht	Tag / Nacht	Tag / Nacht
	[m]		[dB(A)]	[dB (A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6
IO-01	EG	WA	85 / 60	48 / 35	-- / --
IO-01	1.OG	WA	85 / 60	49 / 46	-- / --
IO-02	EG	WA	85 / 60	55 / 38	-- / --
IO-02	1.OG	WA	85 / 60	56 / 45	-- / --
IO-03	EG	WA	85 / 60	63 / 52	-- / --
IO-03	1.OG	WA	85 / 60	63 / 53	-- / --
IO-04	EG	WA	85 / 60	55 / 50	-- / --
IO-04	1.OG	WA	85 / 60	57 / 51	-- / --
IO-05	EG	WA	85 / 60	49 / 46	-- / --
IO-05	1.OG	WA	85 / 60	49 / 48	-- / --
IO-06	EG	WA	85 / 60	39 / 36	-- / --
IO-06	1.OG	WA	85 / 60	46 / 40	-- / --

Aus den Ergebnissen der Spitzenpegelberechnung geht hervor, dass es in den Beurteilungszeiträumen TAG und NACHT an keinem Immissionsort zu einer Überschreitung des zulässigen Spitzenpegels kommt.

8. ANLAGENBEZOGENER VERKEHR AUF DER ÖFFENTLICHEN STRASSE

Nach der TA Lärm, Novelle 1998, sind die durch das zusätzliche Verkehrsaufkommen (An- und Abfahrverkehr) auf den öffentlichen Verkehrsflächen verursachten Geräusche der „Anlage als Verursacher“ hinzuzurechnen.

Folgende Kriterien sind zur Beurteilung heranzuziehen:

- Erhöhung der Beurteilungspegels der Verkehrsgläusche für den Tag und die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB.
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr
- Die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV werden erstmals oder weitergehend überschritten.

Diese Kriterien gelten kumulativ, d.h. nur wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs soweit wie möglich vermindert werden.

Geht man im ungünstigsten Fall von einer Verkehrsverdopplung auf der Stavener Straße und der Burgholzstraße durch anlagenbedingten Verkehr aus, ergibt sich folgende abschätzende Emissionsbetrachtung:

- Die Verdopplung des Verkehrs, bewirkt die Verdopplung der Emission = 3 dB(A) Pegelerhöhung
- Da im vorliegenden Fall die Verkehrsverdopplung nur durch Pkw's hervorgerufen wird, verringert sich der prozentuale Lkw-Anteil. Damit bleibt die Pegelerhöhung selbst bei Verdopplung des Verkehrs in jedem Fall $\leq 3 \text{ dB(A)}$

Dem entsprechend werden keine zusätzlichen Maßnahmen zur Reduzierung der Lärmbelastung durch den anlagenbezogenen Verkehr auf der Stavener Straße und der Burgholzstraße erforderlich.

9. QUALITÄT DER SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

Die Qualität der ausgewiesenen Ergebnisse (Beurteilungspegel) ist im Konkreten vorrangig abhängig von der Genauigkeit der Emissionsdaten (z.B. Schallleistungspegel, Einwirkungsdauer, Richtwirkung). Diese werden im Regelfall vom Auftraggeber und/oder Ausrüster übergeben bzw. aus gutachterlich empfohlenen Berechnungsansätzen übernommen (z. B. der Bayerischen Parkplatzlärmstudie).

Damit ist gewährleistet, dass die Berechnungsergebnisse im Sinne eines „worst case“ – Ansatzes auf der sicheren Seite liegen.

Eine hohe Genauigkeit wird bei der Erstellung des zur Durchführung der Schallausbreitungsberechnungen erforderlichen dreidimensionalen Berechnungsmodells 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 Schallleistungspegeln 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.

10. ZUSAMMENFASSUNG

In 17033 Neubrandenburg ist die Erweiterung der Verkaufsfläche des auf dem Grundstück Burgholzstraße 37 befindlichen NETTO-Marken-Discounters geplant.

Im Zusammenhang mit der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 121 „Einzelhandel Burgholzstraße“ war eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen.

Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung war zu prüfen, ob es durch die Geräuschemissionen der Handelseinrichtungen zu unzulässigen Lärmbelastungen an der im Umfeld liegenden vorhandenen schutzbedürftigen Wohnbebauung kommen kann.

Die Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung sind flächendeckend als mehrfarbige Pegelklassendarstellung **BILD 2, 3 UND 4** für die Beurteilungsräume TAG und NACHT, sowie SONNTAG gesondert dargestellt.

Für einzelne konkrete Immissionsorte IO-01 bis IO-06 wurden die rechnerischen Einzelwerte in den **TABELLEN 9 UND 10** aufgeführt.

Die Berechnungen weisen aus, dass bei dem im Abschnitt 5 ausgewiesenen Emissionsansatz, die Immissionsrichtwerte für „Allgemeines Wohngebiet“ nach TA Lärm 1998, an den relevanten Immissionsorten - in den Beurteilungszeiträumen „TAG und „NACHT“ nicht überschritten werden.

Bei einer eventuellen Änderung der Gebietseinstufung für das bauliche Umfeld des Bebauungsplangebiets in ein „Mischgebiet“ werden die dafür geltenden Immissionsrichtwerte nach TA Lärm 1998, an den relevanten Immissionsorten - in den Beurteilungszeiträumen „TAG und „NACHT“ deutlich unterschritten.

In einer Einzelereignisbetrachtung wurde nachgewiesen, dass einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen nicht zu einer Überschreitung der zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm führen (s. **TABELLE 11**).

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

Um die Immissionsbelastung für die betroffenen Wohngebäude nach Realisierung des geplanten Vorhabens so gering wie möglich zu halten, sollten die nachfolgend genannten Hinweise und Anforderungen beachtet und eingehalten werden.

- Die Motoren der Lkw sind während der Be- und Entladearbeiten auszustellen. Durch das Anbringen von Hinweisschildern ist dem Rechnung zu tragen.
- Das abgestrahlte Schallspektrum der lufttechnischen Aggregate muss entsprechend Stand der Technik einzelntonfrei sein. Weiterhin sind die in der Tabelle 8.1 und 8.2 formulierten Zielstellungen (Schallleistungspegel der Lüftungsanlagen $L_{WA,soll}$) einzuhalten.

Seebad Heringsdorf, 30.04.2020


Dipl.-Ing. Klaus-Peter Herrmann

ANLAGE 1: BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION

Emission	Schallabstrahlung einer Geräuschquelle
-----------------	--

Allgemeine Begriffe

Punktschalleistungspegel (PSP)	$L_W = 10 \lg (W/W_0)$; Schalleistung, die von einem Punkt abgestrahlt wird W die von einem Schallstrahler abgegebene akustische Leistung W_0 Bezugsschalleistung 10^{-12} Watt
Linien-schall-leistungspegel (LSP)	$L'_W = L_W - 10 \lg (L/1m)$; Schalleistung, die von einer Linie pro m abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, daß die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Länge verteilt ist.
Flächenschall-leistungspegel (FSP)	$L''_W = L_W - 10 \lg (S/1m^2)$; Schalleistung, die von einer Fläche pro m ² abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, daß die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt ist.
immissionswirksame Schalleistungspegel (IPSP, ILSP, IFSP)	Die nach TA Lärm 98 bei der Ermittlung der Beurteilungspegel durchzuführenden Korrekturen sind in den immissionswirksamen Schalleistungspegeln integriert.

Freiflächenverkehr und Ladevorgänge

Die Emission des Freiflächenverkehrs wird rechnerisch nach folgender Beziehung ermittelt:

$$ILSP = L_{WA,1h} + 10 \cdot \log(n) - 10 \cdot \log(T) + K_R \quad \text{dB(A)}$$

dabei bedeuten:	$L_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel eines Fahrzeuges für 1m und 1h
n	Anzahl der auf der Teilstrecke fahrenden Fahrzeuge
T	Beurteilungszeitraum: Tag = 16 Stunden Nacht = ungünstigste Nachtstunde

Der immissionsbezogene Schalleistungspegel für Ladevorgänge bestimmt sich:

$$IPSP = L_{WA,1h} + 10 \cdot \log(n) - 10 \cdot \log(T) + K_R \quad \text{dB(A)}$$

dabei bedeuten:	$L_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel eines Ladungsvorgangs bezogen auf 1h
n	Anzahl der Be- und Entladungsvorgänge
T	Beurteilungszeitraum: Tag = 16 Stunden Nacht = ungünstigste Nachtstunde

Parkflächenverkehr

Grundlage zur Emissionsermittlung ist die Bayerische Parkplatzlärmstudie (6. Auflage). Entsprechend den dortigen Angaben, ergibt sich der immissionswirksame Flächenschallleistungspegel IFSP eines Parkplatzes aller Vorgänge (einschl. Durchfahranteil) aus folgender Gleichung:

$$\text{IFSP} = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{DStrO} + 10 \lg (B \times N) - 10 \lg (S / 1\text{m}^2) + K_R \quad \text{dB(A)}$$

dabei bedeuten:

L_{w0}	Ausgangsschallleistungspegel für 1 Bewegung/Stunde auf einem P+R Parkplatz [63 dB(A)]
K_{PA}	Zuschlag je nach Parkplatzart
K_I	Zuschlag für Taktmaximalpegelverfahren
K_D	Zuschlag für Schallanteil durchfahrender Kfz ; $K_D = 2,5 \lg (f \times B - 9)$; $f = 0,11$
K_{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße)
B	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze des Parkplatzes, Netto-Verkaufsfläche in m^2 , Netto-Gastraumfläche in m^2 , Anzahl der Gästebetten)
S	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes in m^2
K_R	Korrektur für Stunden mit erhöhter Empfindlichkeit

Einkaufswagen-Sammelbox

Der immissionswirksame Punktschallleistungspegel IPSP der **Einkaufswagensammelbox** wird rechnerisch nach folgender Beziehung ermittelt.

$$\text{IPSP} = L_{WA, 1h} + 10 \lg (n) - 10 \lg (T_r) + K_R \quad \text{dB(A)}$$

$L_{WA, 1h}$	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde [für Metalkörbe 72 dB(A)] ; [für Kunststoffkörbe 66 dB(A)]
n	Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit
T_r	Beurteilungszeit in h
K_R	Korrektur für Stunden mit erhöhter Empfindlichkeit

ANLAGE 2: BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLIMMISSION

Immission	Einwirkung von Geräuschen an einer bestimmten Stelle
------------------	--

Immissionsrichtwert (IRW)	kennzeichnet die gesetzlich festgelegte, zumutbare Stärke von Geräuschen, bei welcher im allgemeinen noch keine Störungen, Belästigungen bzw. Gefährdungen für Menschen erfolgen
----------------------------------	--

Mittelungspegel L_{AFTm} A-bewerteter, zeitlicher Mittelwert des Schallpegels an einem Punkt (z.B. am IP), ermittelt nach dem Taktmaximalverfahren

Beurteilungspegel L_r nach TA Lärm 98 definierter Pegel; für *eine* Geräuschquelle wie folgt: Der Beurteilungspegel L_r ist gleich dem Mittelungspegel $L_{AFT,m}$ des Anlagengeräusches plus (gegebenenfalls) Zu- und Abschlägen für Ruhezeiten und Einzeltöne plus (gegebenenfalls) Pegelkorrektur für die Zeitbewertung entsprechend der Beurteilungszeit.

Algorithmus zur Berechnung des Beurteilungspegels L_r gemäß TA – Lärm 1998

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

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

dabei bedeuten:

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, Entwurf Ausgabe September 1999, Gleichung (6)

$K_{T,j}$ = Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach der TA-Lärm (1998), Abschnitt A.3.3.5 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) Abschnitt A.3.3.6 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 (nicht für Gewerbe- und Mischgebiete):

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

ANLAGE 3: ANTEILIGE BEURTEILUNGSPEGEL AN AUSGEWÄHLTEN IMMISSIONSPUNKTEN

Immission, gesamt	Nachweisort	IO-01, 1.OG					
Name		Emis- sion	Emis- sion	Refle- xionen Tag	Refle- xionen Nacht	Immis- sions- anteil	Immis- sions- anteil
	RQ	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	DRefl dB	DRefl dB	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
BG1	2	67,0	0,0	32,2	0,0	39,7	0,0
BG2-3	2	61,0	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0
BG4	2	60,3	0,0	10,2	0,0	14,1	0,0
BG5	2	61,0	0,0	0,0	0,0	15,2	0,0
ES	2	75,3	0,0	0,0	0,0	31,5	0,0
KA1	2	79,6	0,0	46,3	0,0	51,8	0,0
LA01	0	65,9	61,0	0,0	0,0	8,5	3,6
LA02	0	67,9	63,0	0,0	0,0	11,7	6,8
LA03	0	67,9	63,0	30,2	25,3	33,9	29,0
LA04	0	67,9	63,0	25,2	20,3	30,3	25,4
LA05	0	56,9	52,0	3,1	-1,8	3,4	-1,5
LA06	0	56,9	52,0	3,1	-1,8	3,5	-1,4
LA07	0	63,9	59,0	0,0	0,0	17,0	12,1
LA08	0	63,9	59,0	0,0	0,0	15,2	10,3
P1	2	60,5	0,0	24,0	0,0	41,3	0,0
P1-zu	1	60,4	0,0	0,0	0,0	24,0	0,0
T1	1	57,7	0,0	26,4	0,0	39,8	0,0
T1-R	1	62,7	0,0	35,6	0,0	44,0	0,0
T2-3	1	54,7	0,0	3,3	0,0	21,8	0,0
T4	1	51,0	0,0	0,5	0,0	18,0	0,0
T4-R	1	56,0	0,0	3,3	0,0	7,8	0,0
T5	1	42,0	39,0	-2,3	-5,3	9,1	6,1
T6	1	51,7	0,0	-6,8	0,0	17,5	0,0
T7	1	39,7	0,0	0,0	0,0	5,4	0,0
T8-9	1	39,4	0,0	-10,8	0,0	6,4	0,0
WU1	2	76,3	0,0	43,6	0,0	47,9	0,0
WU2-3	2	69,3	0,0	0,0	0,0	16,8	0,0
WU4	2	78,2	0,0	13,4	0,0	26,3	0,0
S u m m e						54,4	30,7

Immission, gesamt	Nachweisort IO-04, 1.OG						
Name		Emis- sion	Emis- sion	Refle- xionen Tag	Refle- xionen Nacht	Immis- sions- anteil	Immis- sions- anteil
	RQ	Tag	Nacht	DRefl	DRefl	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
BG1	2	67,0	0,0	0,0	0,0	10,9	0,0
BG2-3	2	61,0	0,0	24,8	0,0	28,8	0,0
BG4	2	60,3	0,0	0,0	0,0	22,9	0,0
BG5	2	61,0	0,0	22,2	0,0	26,4	0,0
ES	2	75,3	0,0	0,0	0,0	44,6	0,0
KA1	2	79,6	0,0	0,0	0,0	25,2	0,0
LA01	0	65,9	61,0	0,0	0,0	3,6	-1,3
LA02	0	67,9	63,0	27,6	22,7	29,3	24,4
LA03	0	67,9	63,0	0,0	0,0	18,5	13,6
LA04	0	67,9	63,0	0,0	0,0	2,6	-2,3
LA05	0	56,9	52,0	4,8	-0,1	5,2	0,3
LA06	0	56,9	52,0	4,7	-0,2	5,1	0,2
LA07	0	63,9	59,0	0,0	0,0	11,8	6,9
LA08	0	63,9	59,0	0,0	0,0	13,5	8,6
P1	2	60,5	0,0	39,7	0,0	54,2	0,0
P1-zu	1	60,4	0,0	10,9	0,0	38,0	0,0
T1	1	57,7	0,0	-14,0	0,0	18,3	0,0
T1-R	1	62,7	0,0	-12,5	0,0	24,7	0,0
T2-3	1	54,7	0,0	22,6	0,0	33,3	0,0
T4	1	51,0	0,0	18,8	0,0	29,6	0,0
T4-R	1	56,0	0,0	17,4	0,0	20,9	0,0
T5	1	42,0	39,0	9,9	6,9	20,6	17,6
T6	1	51,7	0,0	15,6	0,0	29,8	0,0
T7	1	39,7	0,0	3,5	0,0	18,4	0,0
T8-9	1	39,4	0,0	7,6	0,0	17,6	0,0
WU1	2	76,3	0,0	0,0	0,0	20,1	0,0
WU2-3	2	69,3	0,0	33,8	0,0	37,9	0,0
WU4	2	78,2	0,0	42,2	0,0	44,4	0,0
S u m m e						55,3	25,7



Neubrandenburg

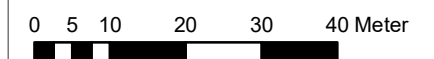
B-Plan Nr. 121 „Einzelhandel Burgholzstraße“

Lageplan Immissionsorte

Legende

Immissionsorte	P1-zu
Punktquellen	P2-zu
Verhandene Bebauung	T1
EKZ mit Erweiterung	T1-R
BG1	T2-3
BG2-3	T4
BG4	T4-R
BG5	T5
ES	T6
KA1	T7
P1	T8-9
P2	
WU1	
WU2-3	
WU4	

Luftbild: WMS MV DOP 40
Maßstab gültig bei Ausdruck auf DIN A4



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:1.000



Neubrandenburg

B-Plan Nr. 121 „Einzelhandel Burgholzstraße“

Isophonenkarte Gewerbe nach TA Lärm Werktags (06 - 22 Uhr)

Legende

	bis 35 dB(A)
	> 35 bis 40 dB(A)
	> 40 bis 45 dB(A)
	> 45 bis 50 dB(A)
	> 50 bis 55 dB(A)
	> 55 bis 60 dB(A)
	> 60 bis 65 dB(A)
	> 65 bis 70 dB(A)
	> 70 bis 75 dB(A)
	> 75 bis 80 dB(A)
	> 80 dB(A)

Luftbild: WMS MV DOP 40
Maßstab gültig bei Ausdruck auf DIN A4
Berechnungshöhe: 4 m über Gelände
Abstand der Isophonen: 1 dB(A)

0 5 10 20 30 40 Meter

Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:1.000



Neubrandenburg

B-Plan Nr. 121 „Einzelhandel Burgholzstraße“

Isophonenkarte Gewerbe nach TA Lärm Nachts (22 - 06 Uhr)

Legende

- bis 35 dB(A)
- > 35 bis 40 dB(A)
- > 40 bis 45 dB(A)
- > 45 bis 50 dB(A)
- > 50 bis 55 dB(A)
- > 55 bis 60 dB(A)
- > 60 bis 65 dB(A)
- > 65 bis 70 dB(A)
- > 70 bis 75 dB(A)
- > 75 bis 80 dB(A)
- > 80 dB(A)

Luftbild: WMS MV DOP 40
 Maßstab gültig bei Ausdruck auf DIN A4
 Berechnungshöhe: 4 m über Gelände
 Abstand der Isophonen: 1 dB(A)

0 5 10 20 30 40 Meter

Herrmann & Partner
 Ingenieurbüro
 Lindenstraße 1
 17424 Heringsdorf



1:1.000



Neubrandenburg

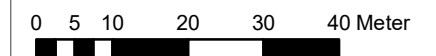
B-Plan Nr. 121 „Einzelhandel Burgholzstraße“

Isophonenkarte Gewerbe nach TA Lärm Sonntags (06 - 22 Uhr)

Legende

	bis 35 dB(A)
	> 35 bis 40 dB(A)
	> 40 bis 45 dB(A)
	> 45 bis 50 dB(A)
	> 50 bis 55 dB(A)
	> 55 bis 60 dB(A)
	> 60 bis 65 dB(A)
	> 65 bis 70 dB(A)
	> 70 bis 75 dB(A)
	> 75 bis 80 dB(A)
	> 80 dB(A)

Luftbild: WMS MV DOP 40
Maßstab gültig bei Ausdruck auf DIN A4
Berechnungshöhe: 4 m über Gelände
Abstand der Isophonen: 1 dB(A)



Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



1:1.000