

Schalltechnische Untersuchung

zur Machbarkeit einer Wohnnut- zung auf dem Erweiterungsbau ei- nes Penny-Marktes in Rendsburg im Rahmen der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 60

Auftraggeber: Architekturbüro Werner Schaffer GmbH
Herr Hansen
Glücksburger Str. 38
24943 Flensburg

Projektnummer: LK 2022.118

Berichtsnummer: LK 2022.118

Berichtsstand: 28.09.2022

Berichtsumfang: 31 Seiten sowie 5 Anlagen

Projektleitung und
-bearbeitung: Dipl.-Ing. (FH) Felix Neumann

Qualitätssicherung: Oliver Riek, M.Sc.



LÄRMKONTOR GmbH • Altonaer Poststraße 13 b • 22767 Hamburg
Bekannt gegebene Stelle nach § 29b BImSchG - Prüfbereich Gruppe V - Ermittlung von Geräuschen
Messstellenleiter Frank Heidebrunn • AG Hamburg HRB 51 885
Geschäftsführung: Mirco Bachmeier (Vorsitz) / Bernd Kögel / Ulrike Krüger (kfm.)
Telefon: 0 40 - 38 99 94.0 • Telefax: 0 40 - 38 99 94.44
E-Mail: Hamburg@laermkontor.de • <http://www.laermkontor.de>

Inhaltsübersicht

1 Aufgabenstellung.....	4
2 Arbeitsunterlagen	5
3 Berechnungsgrundlagen	5
4 Beurteilungsgrundlagen	6
4.1 Verkehr.....	6
4.2 Gewerbe.....	7
5 Eingangsdaten Straßenverkehr.....	8
6 Eingangsdaten Penny-Markt, KiK und TEDi.....	9
6.1 Parkplatz	10
6.2 Einkaufswagen-Sammelbox.....	11
6.3 Anlieferungsvorgänge	12
6.4 Abfallentsorgung	15
6.5 Haustechnische Anlagen.....	15
7 Eingangsdaten gewerbliche Vorbelastung.....	16
7.1 Schuhcenter	17
7.1.1 Parkplatz.....	17
7.1.2 Anlieferungsvorgänge	19
8 Berechnungsergebnisse und Bewertung	20
8.1 Verkehr.....	20
8.2 Gewerbe.....	21
8.3 Auswirkung der Planung auf die bestehende Wohnnachbarschaft	22
11 Zusammenfassung und Festsetzungsempfehlungen	26
11.1 Verkehr.....	26
11.2 Gewerbe.....	28
12 Anlagenverzeichnis	29
13 Quellenverzeichnis	30

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 60 wird ein Erweiterungsbau eines Penny-Marktes in Rendsburg (Alte Kieler Landstraße 22-26) geplant. Im Zuge dessen soll die Machbarkeit einer Wohnnutzung in den oberen Geschossen des Erweiterungsbaus des Penny-Marktes schalltechnisch überprüft werden. Im Erdgeschoss ist eine gewerbliche Erweiterung geplant.

Für die Fläche des Bebauungsplanes ist die Nutzungsausweisung als Sondergebietes „Einzelhandel“ vorgesehen. Im Teilbereich 2 des Sonstigen Sondergebietes „Einzelhandel“ sind zusätzlich Wohnungen im Obergeschoss der baulichen Anlage zulässig. Für die geplanten Wohnnutzungen wurde nach Abstimmung mit dem Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) als Schutzanspruch nach Baunutzungsverordnung der eines Mischgebietes (MI) gewählt.

In diesem Zusammenhang ist eine entsprechende Untersuchung zur Ermittlung der Geräuschbelastung durch den Straßenverkehr auf die potenzielle Wohnbebauung durchzuführen und anhand der DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau /1/ zu bewerten.

Neben der Untersuchung des Verkehrslärms der nördlich verlaufenden Alten Kieler Landstraße werden auch die Geräuschauswirkungen des Penny-Marktes und der im selben Gebäude befindlichen Fachmärkte (KiK und TEDi) detailliert ermittelt. Zudem wird die im unmittelbaren Einflussbereich der geplanten Wohnnutzung befindliche gewerbliche Vorbelastung in die Untersuchung einbezogen. Die Gewerbelärmmissionen werden auf Grundlage der „Sechsten allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)“ /2/ beurteilt.

Gegebenenfalls sollen bestehende Konflikte aufgezeigt und Ansätze zum Schallschutz als Festsetzung im Bebauungsplan entwickelt werden.

2 Arbeitsunterlagen

Die in der Tabelle 1 aufgeführten Unterlagen wurden für die Bearbeitung der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung zur Verfügung gestellt:

Tabelle 1: Bereitgestellte Unterlagen

Art der Unterlagen	Datei-format	Übersendungsart	Bereitgestellt von	Datum
Bebauungsplanentwurf	PDF	E-Mail	Architekturbüro Werner Schaffer GmbH	06.07.2022
Ansichten, Grundrisse	PDF	E-Mail	Architekturbüro Werner Schaffer GmbH	24.07.2022
Ortsbesichtigung mit Fotodokumentation	-	-	LÄRMKONTOR GmbH	01.08.2022
Betriebsangaben zu den Märkten (KIK, TEDI, Schucenter)	MSG	E-Mail	Architekturbüro Werner Schaffer GmbH	24.07.2022 27.07.2022 28.07.2022
Straßenverkehrsdaten (Prognose, Stand 2020)	PDF	E-Mail	Stadt Rendsburg	12.07.2022
LOD1-Daten	SHP	E-Mail	Architekturbüro Werner Schaffer GmbH	06.07.2022

3 Berechnungsgrundlagen

Alle Berechnungen wurden mit dem Programm SoundPlan, Version 8.2, vom 21.07.2022, der SoundPlan GmbH durchgeführt. Das Plangebiet und seine für die schalltechnischen Berechnungen maßgebliche Nachbarschaft wurden in einem 3-dimensionalen Geländemodell digital erfasst. Dabei wurden die vorhandenen Gebäude sowie sonstige für Abschirmung und Reflexion relevante Elemente in ihrer Lage und Höhe aufgenommen.

Die Berechnungen der Beurteilungspegel für die Straßen erfolgten nach dem Teilstückverfahren der „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 2019“ – RLS-19 /3/.

Die Ausbreitungsberechnungen für die vom Gewerbe ausgehenden Geräuscheinwirkungen erfolgten nach der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /2/ in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ /4/ und zur sicheren Seite bei Mitwindwetterlage.

Die Immissionsorte wurden vor der Fassade (ohne Eigenreflexion) berücksichtigt.

4 Beurteilungsgrundlagen

4.1 Verkehr

Die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet durch den Straßenverkehrslärm erfolgt auf Grundlage der DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau“ /1/ sowie der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BlmSchV) /5/.

Im Sinne einer lärmoptimierten Planung sollen die in der Tabelle 2 dargestellten Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005, Teil 1 eingehalten werden.

Tabelle 2: Orientierungswerte nach DIN 18005 (Auszug)

Nutzung	Orientierungswerte	
	Tag (06:00-22:00 Uhr)	Nacht (22:00-06:00 Uhr)
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	40 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	45 dB(A)
Dorf- und Mischgebiete	60 dB(A)	50 dB(A)
Kern- und Gewerbegebiete	65 dB(A)	55 dB(A)

Idealerweise ist die Einhaltung der Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005 anzustreben. Aus Sicht des Schallschutzes handelt es sich hierbei um gewünschte Zielwerte, jedoch nicht um Grenzwerte. Der Belang des Schallschutzes ist bei der Abwägung, welche Maßgaben bei der Bewertung verbindlich gesetzt werden, als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen. Dies bedeutet, dass die Orientierungswerte lediglich als Anhalt dienen und dass von ihnen sowohl nach oben als auch nach unten abgewichen werden kann.

Nach geltender Rechtsauffassung werden in der Regel die Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BlmSchV als Obergrenze dieses Ermessensspielraumes zur Bewertung von Verkehrslärm herangezogen. In Tabelle 3 sind die Immissionsgrenzwerte der 16. BlmSchV aufgeführt.

Tabelle 3: Grenzwerte nach 16. BlmSchV (Auszug)

Nutzung	Tag (06:00-22:00 Uhr)	Nacht (22:00-06:00 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Altenheime	57 dB(A)	47 dB(A)
Reine und Allgemeine Wohngebiete	59 dB(A)	49 dB(A)
Kern-, Dorf-, Mischgebiete und Urbane Gebiete	64 dB(A)	54 dB(A)
Gewerbegebiete	69 dB(A)	59 dB(A)

Nach Quellen der Lärmwirkungsforschung kann davon ausgegangen werden, dass Lärmbelastungen durch Verkehr oberhalb von 65 dB(A) (Mittelungspegel, tags) mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Risikoerhöhung für Herz-Kreislauf-Erkrankungen bewirken /6/. Beurteilungspegel von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts stellen laut dem Rat der Sachverständigen für Umweltfragen (SRU) /7/ die Schwelle für potenzielle Gesundheitsgefährdung dar.

Oberhalb der Grenze von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts in Aufenthaltsräumen, Schlaf- und Kinderzimmern ist die Schwelle der Gesundheitsgefährdung nach geltender Rechtsauffassung /8/ erreicht. Rechtsurteile der jüngeren Vergangenheit ziehen die aktuellen Lärmsanierungswerte für Straßen (für Allgemeines Wohngebiet 64 dB(A) tags, 54 dB(A) nachts) für die Bewertung mit heran. Dies hat aber bisher mehr einen empfehlenden Charakter, verbindlich anzuwenden sind die niedrigeren Werte als anerkannte Gesundheitsgefährdungsschwelle bisher nicht.

4.2 Gewerbe

Die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen durch den Gewerbelärm auf das Plangebiet erfolgt nach der TA Lärm /2/. Diese technische Anleitung dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche von Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /9/ unterliegen.

In der TA Lärm wird bei der Beurteilung zwischen dem Tagzeitraum (06:00 – 22:00 Uhr) und dem Nachtzeitraum (22:00 – 06:00 Uhr) unterschieden, wobei für die Nacht die „lauteste Nachtstunde“ maßgeblich ist. Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ist sichergestellt, wenn die Schallbelastung durch die Gewerbeanlage an den maßgeblichen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet. In Tabelle 4 sind die Immissionsrichtwerte der TA Lärm aufgeführt.

Tabelle 4: Beurteilungsgrundlage Gewerbe

Nutzung	Immissionsrichtwerte TA Lärm	
	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	35 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	40 dB(A)
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60 dB(A)	45 dB(A)
Urbane Gebiete	63 dB(A)	45 dB(A)
Gewerbegebiete	65 dB(A)	50 dB(A)

Anmerkungen:

• **Beurteilungszeiträume**

Tag: 6:00 – 22:00 Uhr

Nacht (volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel): 22:00 – 6:00 Uhr

• **Einzelne Geräuschspitzen**

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

Die Immissionsrichtwerte innen dürfen um nicht mehr als 10 dB überschritten werden.

Bei seltenen Ereignissen dürfen die hierfür geltenden Immissionsrichtwerte durch einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen ...

- in Gewerbegebieten am Tag um nicht mehr als 25 dB und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB,
- in Kern-, Dorf- und Mischgebieten, in reinen und allgemeinen Wohngebieten bzw. Kleinsiedlungsgebieten sowie in Kurgebieten und für Krankenhäuser und Pflegeanstalten am Tag um nicht mehr als 20 dB und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB ... überschritten werden.

• **Gemengelage**

Gemäß TA Lärm (Abschnitt 6.7 „Gemengelagen“) können, wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Es ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärminderungstechnik eingehalten wird.

Für die Höhe des Zwischenwertes nach Absatz 1 ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsgebiets durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriebetriebe andererseits, die Ortsüblichkeit eines Geräusches und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde. Liegt ein Gebiet mit erhöhter Schutzwürdigkeit nur in einer Richtung zur Anlage, so ist dem durch die Anordnung der Anlage auf dem Betriebsgrundstück und die Nutzung von Abschirmungsmöglichkeiten Rechnung zu tragen.

5 Eingangsdaten Straßenverkehr

Die nördlich des Vorhabens verlaufende Alte Kieler Landstraße stellt die maßgebliche Emissionsquelle für die Planung dar. Die Lage der Straße ist der Anlage 1 zu entnehmen.

Die Kenngrößen des Straßenverkehrs wurden von der Stadt Rendsburg in Form einer Verkehrsprognose aus dem Jahr 2020 zur Verfügung gestellt. Die Prognose ist gemäß den Angaben der Stadt Rendsburg nicht weiter hochzurechnen, da in den letzten Jahren kaum ein Zuwachs der Verkehrsbelastungen in Rendsburg zu verzeichnen war. Die Schwerlastverkehre wurden absprachegemäß nach den Vorgaben der RLS-19 und Straßengattung (Gemeindestraße) vergeben. Im rele-

vanten Abschnitt ist ein SMA 8 als Straßenoberfläche verbaut, der gemäß der Tabelle 4a der RLS-19 eine Minderungskorrektur erfährt.

Die zu Grunde liegenden Verkehrswerte sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

Tabelle 5: Emissionsdaten der Straßenverkehr

Straße	DTV _w Kfz/24h	Lkw 1		Lkw 2		Straßenoberfläche	v _{zul} km/h	Emissionspegel L' dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht			Tag	Nacht
Alte Kieler Landstraße Ost	9.780	3,0	5,0	5,0	6,0	SMA 8	30	77,4	70,3
Alte Kieler Landstraße West	14.220	3,0	5,0	5,0	6,0	SMA 8	30	79,0	72,0

Erläuterung:

DTV: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

v_{zul}: zulässige Höchstgeschwindigkeit

6 Eingangsdaten Penny-Markt, KiK und TEDi

Für die detaillierte Modellierung des Penny-Marktes lagen bis auf die Anliefersituation keine konkreten betrieblichen Eingangsdaten vor, sodass auf die Erkenntnisse einer Ortsbesichtigung zurückgegriffen und modellseitige Emissionsansätze vergleichbarer Penny- bzw. Discount-Märkte zu Grunde gelegt wurden. Die Angaben zu den Fachmärkten (KiK und TEDi) wurden anhand von konkreten Betriebsauskünften modelliert. Das südlich im Gebäudekomplex befindliche Spielecenter (Spielhalle) wurde im Tagzeitraum als schalltechnisch als nicht relevant bewertet. Aufgrund der Öffnungszeit des Spielecenters bis nach 22:00 Uhr wurden im Nachtzeitraum Pkw-Bewegungen auf dem Parkplatz berücksichtigt. Die Eingangs- und Emissionsdaten werden nachfolgend erläutert. Die Lage der einzelnen Schallquellen ist in Anlage 2 dargestellt.

Für den Betrieb der Märkte ist von folgenden relevanten Schallquellen auszugehen:

- Parkplatz
- Einkaufswagen-Sammelbox
- Lkw-Verkehr
- Be- / Entladung in der Anlieferungszone

- Abfallentsorgung
- Haustechnik

Die Öffnungszeiten des Penny-Marktes sind auf werktags von 07:00 bis 22:00 Uhr beschränkt. KiK hat von 09:00 bis 19:00 Uhr und TEDi von 09:00 bis 19:00 Uhr geöffnet.

6.1 Parkplatz

Der Parkplatz soll nach der Umsetzung der Planung 94 Stellplätze umfassen. Die Erschließung des Parkplatzes erfolgt über die Alte Kieler Landstraße. Die Nutzung des Parkplatzes ist sowohl für Penny als auch für KiK und TEDi sowie das Spielcenter vorgesehen.

Da keine Angaben zu Kundenzahlen vorlagen, wurde die Kundenzahl von vergleichbaren Penny-Filialen herangezogen. Bei vergleichbaren Penny-Märkten ist an umsatzstarken Tagen von ca. 1.000 Kunden auszugehen, wovon ca. 70 % mit dem Pkw (entspricht 1.400 Kfz-Fahrten – 700 Zu- und 700 Abfahrten) kommen. Die Fahrten werden gleichmäßig über die gesamte Öffnungszeit von 07:00 bis 22:00 Uhr verteilt. In der lautesten Nachtstunde zwischen 22:00 und 23:00 Uhr wurden weitere 10 Abfahrten durch Mitarbeiter und letzte Kunden angesetzt. Die daraus resultierenden Parkplatz-Bewegungen und Fahrten sind in Tabelle 6 aufgelistet.

Nach Angaben von KiK ist täglich mit bis zu 100 Pkw-Kunden zu rechnen. Zu TEDi liegen diesbezüglich keine Informationen vor, sodass für die vorliegende Untersuchung von der gleichen Anzahl Pkw-Kunden wie für KIK ausgegangen wird (insgesamt 400 Pkw-Bewegungen im Tagzeitraum). Synergieeffekte, dass Kunden von Penny auch bei KiK oder TEDi einkaufen, wurden zur sicheren Seite nicht berücksichtigt.

Für das Spielecenter wurden für die Zeit zwischen 22:00 und 23:00 Uhr 10 Pkw-Bewegungen auf dem Parkplatz berücksichtigt.

Die Berechnung der Emissionen der Pkw erfolgt nach der bayerischen Parkplatzlärmstudie (PLS 2007) /10/. Die Stellplätze werden als Discountmarkt-Parkplatz modelliert. Der Zuschlag für die Parkplatzart beträgt $K_{PA} = 5$ dB und der Impulszuschlag beträgt $K_I = 4$ dB. Der Zuschlag für die Fahrbewegungen, die während der Parkplatzsuche anfallen, beträgt $K_D = 4,8$ dB. Die Fahrgassenoberfläche ist als Betonsteinpflaster mit Fugen >3mm ausgeführt.

Bei der Modellierung des Parkplatzes wurde das zusammengefasste Verfahren gemäß den Vorgaben der Parkplatzlärmstudie PLS 2007 gewählt.

Demnach lässt sich der flächenbezogene Schallleistungspegel (L_W “ pro m^2) wie folgt berechnen:

$$L_{w''} = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \times \log(B / N)$$

Dabei bedeuten:

L_{w0} = Grundwert für einen Parkvorgang

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit

K_D = Zuschlag für die Fahrgassen

K_{Stro} = Zuschlag für die Straßenoberfläche

B = Bezugsgröße, hier Anzahl der Stellplätze

f = Stellplätze / Einheit der Bezugsgröße

Für das Türenschlagen auf den Parkplatzstellplätzen wurde ein Spitzenpegel von 100 dB(A) angesetzt.

Tabelle 6: Emissionsdaten Parkplatz

Quelle	Bewegungen gesamt	Zeitraum	Anzahl Stellplätze	Bewegungen pro Stellpl. und h	Einwirkzeit h
Parkplatz	1.800	07:00-22:00 Uhr	94	1,3	16
	20	22:00-23:00 Uhr		0,2	1

Erläuterungen:

$L_{WA,r}$ beurteilter Schallleistungspegel im Zeitraum, ohne Ruhezeitzuschläge

6.2 Einkaufswagen-Sammelbox

Im Eingangsbereich des Penny-Marktes ist eine Einkaufswagen-Sammelbox (EKW-Box) platziert. Eine Metall-Einkaufswagen-Sammelbox ist nach dem technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen /11/ mit einem auf eine Stunde gemittelten Schallleistungspegel von $L_{WA,1h} = 72$ dB(A) pro Kontakt zu modellieren.

Basierend darauf, dass am stärksten Tag aus Erfahrungswerten mit 1.000 Kunden zu rechnen ist und 80 % der Kunden einen Einkaufswagen benutzen, ergeben sich insgesamt 1.600 Einkaufswagen-Kontakte pro Tag.

Die Einkaufswagen-Kontakte werden gleichmäßig auf den Zeitraum zwischen 07:00 und 22:00 Uhr aufgeteilt.

Die Emissionsdaten der Einkaufswagen-Sammelbox ist in Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7: Emissionsdaten Einkaufswagen-Sammelbox Penny

Quelle	Zeitraum	$L'_{WA,1h}$ Ereignis dB(A)	Anzahl der Ereignisse	Einwirkzeit pro Ereignis h	$L_{WA,r}$ dB(A)
Einkaufswagen- Sammelbox	07:00-22:00 Uhr	72	1.600	1	92

Erläuterungen:

$L_{WA,1h}$ Schallleistungspegel, auf eine Stunde umgerechnet

$L_{WA,r}$ beurteilter Schallleistungspegel im Zeitraum

Gemäß dem „Technischen Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren“ wurde die Metall-Einkaufswagen-Sammelbox mit einem Spitzenpegel von 102 dB(A) versehen.

6.3 Anlieferungsvorgänge

Gemäß Betreiber wurden Anlieferungen durch drei Lkw pro Tag angenommen. Zusätzlich dazu ist mit einem Lkw für die Abfallentsorgung zu rechnen. Die Anlieferung der Waren im Trockensortiment und des Kühlagers erfolgt zwischen 06:00 – 07:00 Uhr (ein Lkw) und 07:00 – 20:00 Uhr (zwei Lkw).

Nach Angaben von KiK und TEDi ist jeweils mit einer wöchentlichen Anlieferung durch einen Lkw zwischen 07:00 – 20:00 Uhr zu rechnen.

Die Emissionsansätze der Lkw-Fahrten sind der hessischen Studie zur Untersuchung von Geräuschquellen von Frachtzentren aus dem Jahr 2005 /11/ entnommen. Entsprechend dieser Studie wird für Lkw-Fahrten ein auf eine Stunde und einen Meter Wegelement bezogener Schallleistungspegel $L'_{WA,1h}$ von 63 dB(A) sowie für Rangierfahrten $L'_{WA,1h}$ von 66 dB(A) zu Grunde gelegt. Zudem wurde für die beschleunigte Anfahrt eines Lkw ein Spitzenpegel von 104 dB(A) berücksichtigt.

Die Emissionsdaten der Anlieferungsfahrten sind in Tabelle 8 zusammengefasst.

Tabelle 8: Emissionsdaten Lkw-Fahrten Anlieferung

Quelle	Zeitraum	$L'_{WA,1h}$ dB(A)	Anzahl der Ereignisse	Einwirk- zeit h	$L'_{WA,r}$ dB(A)
Lkw-Fahrt Penny (inklusive Abfallentsorgung)	06:00-07:00 Uhr	63	1	1	57
	07:00-20:00 Uhr		3	1	
Lkw-Rangieren Penny (inklusive Abfallentsorgung)	06:00-07:00 Uhr	66	1	1	60
	07:00-20:00 Uhr		3	1	
Lkw-Fahrt KiK und TEDi	07:00-20:00 Uhr	63	4	1	57

Erläuterungen:

$L'_{WA,1h}$ auf eine Stunde und 1 m Wegelement bezogener Schallleistungspegel

$L'_{WA,r}$ beurteilter längenbezogener Schallleistungspegel (Anzahl der Ereignisse und Einwirkzeit berücksichtigt)

Die schallrelevanten Vorgänge im Zusammenhang mit der Verladung der angelieferten Waren für Penny finden in der Anlieferungszone (Rampe an der Nordfassade des Gebäudes) statt.

Für die Anlieferungszone wurden die Überfahrten von Palettenhubwagen über eine fahrzeugeigene Ladebordwand sowie die Rollgeräusche auf dem Wagenboden berücksichtigt. Bei vergleichbaren Märkten werden bis zu 21 Paletten mit Waren geliefert. Die gleiche Anzahl an Paletten wird im leeren Zustand wieder mitgenommen.

Die schallrelevanten Vorgänge im Zusammenhang mit der Verladung der angelieferten Waren für KiK und TEDi finden vor den Geschäftseingängen statt.

Für die schallrelevanten Vorgänge wurden ebenfalls die Überfahrten von Palettenhubwagen über eine fahrzeugeigene Ladebordwand sowie die Rollgeräusche auf dem Wagenboden berücksichtigt. Nach Angaben der Betreiber werden sechs (KiK) bzw. fünf (TEDi) Paletten mit Waren geliefert. Die gleiche Anzahl wird im leeren Zustand wieder mitgenommen. Die Entladung des Sprinters erfolgt per Hand und wurde modellseitig nicht berücksichtigt, da diese als schalltechnisch nicht relevant bewertet wird.

Die Berechnung der Geräuschemissionen der Be- und Entladevorgänge erfolgte auf Basis der hessischen Studie zur Untersuchung von Geräuschquellen von Frachtzentren aus dem Jahr 1995 /12/. Danach kann die Be- und Entladung von Paletten über eine fahrzeugeigene Ladebordwand bei einem Hubwagen mit einem stundenbezogenen Schallleistungspegel $L'_{WA,1h}$ von 85 dB(A) je Rampenüberfahrt angesetzt werden.

Die Emission durch den Lkw-Wagenboden (während des Befahrens mit dem Hubwagen) kann gemäß der Studie mit einem stundenbezogenen Schallleistungspegel $L'_{WA,1h}$ von 75 dB(A) belegt werden.

Die Emissionsdaten zu den Be- und Entladevorgängen der Paletten sind in der Tabelle 9 aufgelistet. Dabei wurden pro Palette zwei Fahrten über die Rampe und den Wagenboden berücksichtigt (hin und zurück).

Tabelle 9: Emissionsdaten Anlieferungszone

Betriebsvorgang	Zeitraum	L _{WA} dB(A)	Einwirk- zeit h	Anzahl der Ereignisse	L _{WA,r} dB(A)
Palettenhubwagen über die fahrzeugeigene Ladebordwand Penny-Markt	06:00-07:00 Uhr	85	1	2	89
	07:00-20:00 Uhr			40	
Rollgeräusche Wagenboden Penny-Markt	06:00-07:00 Uhr	75	1	2	79
	07:00-20:00 Uhr			40	
Palettenhubwagen über die fahrzeugeigene Ladebordwand KiK	07:00-20:00 Uhr	85	1	12	84
Rollgeräusche Wagenboden KiK	07:00-20:00 Uhr	75	1	12	74
Palettenhubwagen über die fahrzeugeigene Ladebordwand TEDi	07:00-20:00 Uhr	85	1	10	83
Rollgeräusche Wagenboden TEDi	07:00-20:00 Uhr	75	1	10	73

Erläuterungen:

L_{WA} Schallleistungspegel eines Einzelereignisses

L_{WA,r} beurteilter Schallleistungspegel (Zeitgewichtung enthalten, ohne Ruhezeitzuschläge)

Gemäß dem technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen /11/ wurde für die Palettenhubwagen ein Spitzenpegel von 113 dB(A) berücksichtigt.

Für den Kühl-Lkw von Penny wurde der Betrieb eines Kühl-Aggregates während der Entladung im Modell berücksichtigt. Für das Kühlaggregat wurde ein Schallleistungspegel von 97 dB(A) über 15 Minuten in Ansatz gebracht. Der Emissionsansatz resultiert aus der PLS 2007 /10/. Die angesetzten Emissionsdaten sind in Tabelle 10 aufgeführt.

Tabelle 10: Emissionsdaten Kühlaggregat Penny Lkw

Quelle	Zeitraum	L _{WA} dB(A)	Anzahl der Ereignisse	Einwirkzeit (h)	L _{WA,r} dB(A)
Lkw-Kühlaggregat	07:00-20:00 Uhr	97	1	0,25	79

Erläuterungen:

L_{WA}: Schallleistungspegel

L_{WA,r}: beurteilter Schallleistungspegel

(Anzahl der Ereignisse und Einwirkzeit berücksichtigt)

6.4 Abfallentsorgung

Im Bereich der Anlieferungszone erfolgt im Bedarfsfall auch der Austausch von Abfallcontainern.

Für den Austausch des Abfallcontainers wurde von der Fahrt eines Abfall-Lkws pro Woche ausgegangen (beschrieben in Kapitel 6.3).

Der Austausch des Containers (Container aufnehmen und absetzen) wurde mit Emissionsansätzen gemäß der hessischen Studie /13/ modelliert. Danach kann für den Vorgang „Container aufnehmen“ mit einem Schallleistungspegel eines Ereignisses L_{WA} von 105 dB(A) angesetzt werden. Für den Vorgang „Container absetzen“ kann ein Schallleistungspegel eines Ereignisses L_{WA} von 102 dB(A) angesetzt werden. Gemäß der hessischen Studie wurde für „Container aufnehmen“ ein Spitzenpegel von 109 dB(A) und für „Container absetzen“ von 106 dB(A) berücksichtigt.

Die Emissionsdaten der schallrelevanten Vorgänge im Rahmen der Abfallentsorgung sind in Tabelle 11 zusammengestellt.

Tabelle 11: Emissionsdaten Abfallentsorgung Penny

Betriebsvorgang	Zeitraum	L_{WA} dB(A)	Einwirkzeit h	Anzahl der Ereignisse	$L_{WA,r}$ dB(A)
Container aufnehmen	07:00-20:00 Uhr	105	1,5 min	1	77
Container absetzen		102	1,5 min	1	74

Erläuterungen:

L_{WA} Schallleistungspegel eines Einzelereignisses

$L_{WA,r}$ beurteilter Schallleistungspegel (Zeitgewichtung enthalten, ohne Ruhezeitzuschläge)

6.5 Haustechnische Anlagen

Hinter der Anlieferung ist ein Gaskühler für die dauerhafte Kühlung (24 Stunden) von entsprechenden Waren positioniert. Beispielhaft wurde hier ein Gerät in Ansatz gebracht, welches auch bei anderen Discounter-Filialen zum Einsatz kommt (z.B. TEKO WGR 7-70V EC26 / MF - 70 kW-Variante). Demnach ist von einem Schallleistungspegel von 67 dB(A) für den Betrieb der Anlage auszugehen.

Die Emissionsdaten der Haustechnik sind in Tabelle 12 aufgeführt.

Tabelle 12: Emissionsdaten haustechnische Anlagen Penny

Quelle	Zeitraum	Anzahl gesamt	L_{WA} dB(A)	Einwirkdauer h	$L_{WA,r}$ dB(A)
Gaskühler	00:00-24:00 Uhr	1	67	24	67

Erläuterungen:

L_{WA} Schallleistungspegel eines Einzelereignisses

$L_{WA,r}$ beurteilter Schallleistungspegel (Anzahl der Ereignisse und Einwirkzeit berücksichtigt)

7 Eingangsdaten gewerbliche Vorbelastung

Zu der relevanten gewerblichen Vorbelastung erfolgte ein Abstimmungsgespräch mit dem LLUR. Neben der relevanten, unmittelbar an die Planung angrenzenden gewerblichen Vorbelastungsnutzung des Schuhcenters mit Parkplatz und Anlieferung, erfolgte auf Anraten des LLUR eine rechnerische Überprüfung der weiter entfernt liegenden gewerblichen Nutzungen südöstlich des Planvorhabens. Dazu wurden die Flächen des Kreishafens sowie auch der nördlich angrenzenden gewerblichen Flächen in Anlehnung an den Flächennutzungsplan der Stadt Rendsburg (Kennzeichnung als gewerbliche Nutzung) digital als pauschale Flächenschallquellen in das Ausbreitungsmodell übertragen.

Bei der Parametrierung der Flächenschallquellen wurde unterstellt, dass im Bestand keine Konfliktlage vorherrscht. Entsprechend wurden die pauschalen Flächenschallquellen zur sicheren Seite so eingestellt, dass am Referenzimmissionsort an der Alten Kieler Landstraße 44 (vgl. roter Kreis in Abbildung 1, Kennzeichnung als Wohnbaufläche im Flächennutzungsplan), ausgehend von einer Gemengelage nach TA Lärm (vgl. Kapitel 4.2), die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Mischgebiete (60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts) insbesondere in der Nacht eingehalten werden.

Diese Voraussitzung tritt ein, wenn die Gewerbeflächen mit folgenden flächenbezogenen Schallleistungspegeln belegt werden (vgl. Abbildung 1):

- Fläche 1 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts
- Fläche 2 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts
- Fläche 3 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts
- Fläche Kreishafen 65 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts

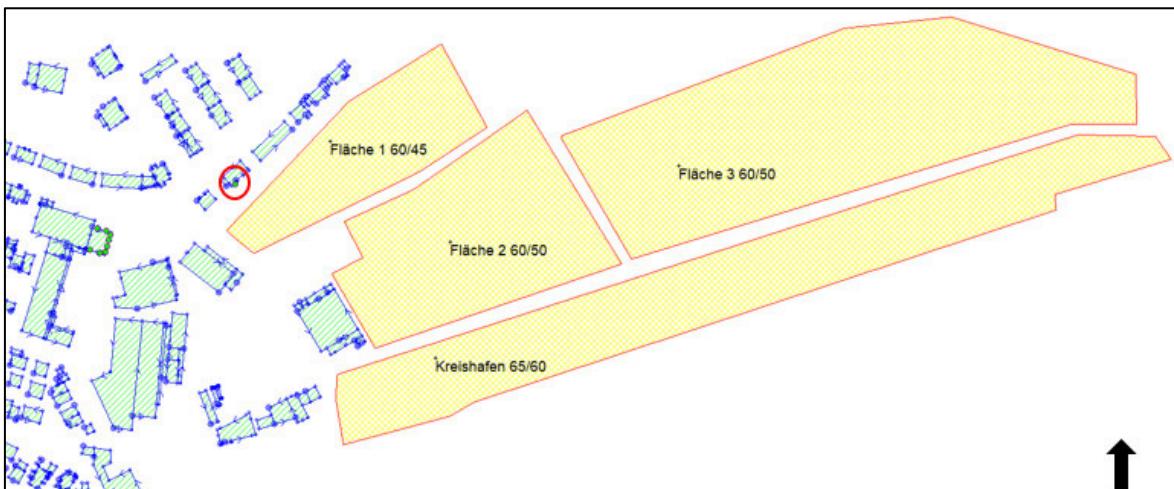


Abbildung 1: Erweiterte gewerbliche Vorbelastung

Unter Voraussetzung der genannten Einstufung der pauschalen Flächenschallquellen sind durch die erweiterte gewerbliche Vorbelastung am Planvorhaben maximale Beurteilungspegel von bis zu 48 dB(A) tags und 41 dB(A) nachts zu erwarten. Damit liegen die Beurteilungspegel am Tag mindesten 11 dB unter den ermittelten Beurteilungspegeln ohne erweiterte Vorbelastung (vgl. Anlage 2a) und in der lautesten Nachstunde mindestens 9 dB unter den ermittelten Beurteilungspegeln (vgl. Anlage 2a). Die erweiterte gewerbliche Vorbelastung trägt somit nicht relevant zu den Beurteilungspegeln am Planvorhaben bei und wird entsprechend vernachlässigt.

Die relevanten Schallquellen des Familia-Marktes östlich des Planvorhabens liegen schallabgeschirmt hinter dem Marktgebäude und haben entsprechend keinen negativen Einfluss auf die geplante Wohnbebauung. Aus diesem Grunde wurde auf eine modellseitige Berücksichtigung verzichtet.

7.1 Schuhcenter

Für die Modellierung des östlich gelegenen Schuhcenters (Öffnungszeit 09:00 bis 20:00 Uhr) lagen keine konkreten Eingangsdaten vor, sodass auf die Erkenntnisse einer Ortsbesichtigung zurückgegriffen und modellseitige Emissionsansätze vergleichbarer Fachmärkte zu Grunde gelegt wurden. Im Rahmen des Ortstermins wurden der Parkplatz und die Anlieferung als schalltechnisch relevant ermittelt.

7.1.1 Parkplatz

Der Parkplatz vor dem Schuhcenter verfügt über 55 Stellplätze. Die Erschließung der Stellplatzanlage erfolgt über die Alte Kieler Landstraße. Es lagen keine Angaben zu Kundenzahlen vor, sodass aus vergleichbaren Untersuchungen von Fachmärkten 250 Pkw-Kunden (500 Kfz-Fahrten) für das Schuhcenter abgeleitet wurden. Im Rahmen eines Ortstermins wurden lediglich geringe Kundenverkehre wahrgenommen, sodass der Ansatz auf der sicheren Seite liegt.

Die Fahrten werden gleichmäßig über die gesamte Öffnungszeit von 09:00 bis 20:00 Uhr verteilt. Die daraus resultierenden Parkplatz-Bewegungen und Fahrten sind in Tabelle 13 aufgelistet.

Die Berechnung der Emissionen der Pkw erfolgt nach der PLS 2007 /10/. Die Stellplätze werden wahlweise als Warenhaus-Parkplatz modelliert. Der Zuschlag für die Parkplatzart beträgt $K_{PA} = 5$ dB und der Impulszuschlag beträgt $K_I = 4$ dB. Der Zuschlag für die Fahrbewegungen, die während der Parkplatzsuche anfallen, beträgt $K_D = 4,16$ dB. Die Fahrgassenoberfläche ist als Betonsteinpflaster mit Fugen >3mm ausgeführt.

Bei der Modellierung des Parkplatzes wurde das zusammengefasste Verfahren gemäß den Vorgaben der Parkplatzlärmstudie PLS 2007 gewählt.

Demnach lässt sich der flächenbezogene Schallleistungspegel (L_{Ww} pro m^2) wie folgt berechnen:

$$L_{Ww} = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{stro} + 10 \times \log(B / N)$$

Dabei bedeuten:

L_{w0} = Grundwert für einen Parkvorgang

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit

K_D = Zuschlag für die Fahrgassen

K_{stro} = Zuschlag für die Straßenoberfläche

B = Bezugsgröße, hier Anzahl der Stellplätze

f = Stellplätze / Einheit der Bezugsgröße

Für das Türenschlagen auf den Parkplatzstellplätzen wurde ein Spitzenpegel von 100 dB(A) angesetzt.

Tabelle 13: Emissionsdaten Parkplatz Schuhcenter

Quelle	Bewegungen gesamt	Zeitraum	Anzahl Stellplätze	Bewegungen pro Stellpl. und h	Einwirkzeit h
Parkplatz	500	09:00-20:00 Uhr	55	0,83	11

Erläuterung:

$L_{WA,r}$ beurteilter Schallleistungspegel im Zeitraum, ohne Ruhezeitzuschläge

Die Berechnung der Parkplatz Zu- und Ausfahrten wurde ebenfalls gemäß der Parkplatzlärmstudie in Anlehnung an die Emissionen der RLS 19 durchgeführt und entsprechend der oben beschriebenen Parkplatznutzung als Linienschallquelle modelliert. Hiernach kann bei der vorhandenen Oberfläche (Betonsteinpflaster mit

Summe aus Fugenbreite und Fasen kleiner als 9 mm) für die Fahrt eines Pkw ein auf eine Stunde umgerechneter, längenbezogener Schallleistungspegel $L'_{WA,1h}$ von 50,7 dB(A) angesetzt werden.

Tabelle 14: Emissionsdaten Pkw-Fahrten Schuhcenter

Quelle	Zeitraum	$L'_{WA,1h}$ dB(A)	Anzahl der Ereignisse	Einwirk- zeit h	$L'_{WA,r}$ dB(A)
Pkw-Fahrt Schuhcenter	07:00-20:00 Uhr	50,7	500	1	66

Erläuterung:

$L'_{WA,r}$ beurteilter längenbezogener Schallleistungspegel im Zeitraum, ohne Ruhezeitenzuschläge

7.1.2 Anlieferungsvorgänge

Für das Schuhcenter wurden nach Erfahrungswerten vergleichbarer Fachmärkte Anlieferungen durch einen Lkw zwischen 07:00 – 20:00 Uhr angenommen.

Die Emissionsansätze der Lkw-Fahrten sind der hessischen Studie zur Untersuchung von Geräuschquellen von Frachtzentren aus dem Jahr 2005 /11/ entnommen. Entsprechend dieser Studie wird für Lkw-Fahrten ein auf eine Stunde und einen Meter Wegelement bezogener Schallleistungspegel $L'_{WA,1h}$ von 63 dB(A) sowie für Rangierfahrten $L'_{WA,1h}$ von 66 dB(A) zu Grunde gelegt. Zudem wurde für die beschleunigte Anfahrt eines Lkw ein Spitzenpegel von 104 dB(A) berücksichtigt.

Die Emissionsdaten der Anlieferungsfahrten sind in

Tabelle 15 zusammengefasst.

Tabelle 15: Emissionsdaten Lkw-Fahrten Anlieferung Schuhcenter

Quelle	Zeitraum	$L'_{WA,1h}$ dB(A)	Anzahl der Ereignisse	Einwirk- zeit h	$L'_{WA,r}$ dB(A)
Lkw-Fahrt Schuhcenter	07:00-20:00 Uhr	63	2	1	54
Lkw-Rangieren Schuhcenter	07:00-20:00 Uhr	66	1	1	54

Erläuterungen:

$L'_{WA,1h}$ auf eine Stunde und 1 m Wegelement bezogener Schallleistungspegel

$L'_{WA,r}$ beurteilter längenbezogener Schallleistungspegel (Anzahl der Ereignisse und Einwirkzeit berücksichtigt)

Die schallrelevanten Vorgänge im Zusammenhang mit der Verladung der angelieferten Waren finden in der Anlieferungszone (westlich des Gebäudes) statt.

Für die Anlieferungszone wurden die Überfahrten von Palettenhubwagen über eine fahrzeugeigene Ladebordwand sowie die Rollgeräusche auf dem Wagenboden berücksichtigt. Bei vergleichbaren Märkten werden bis zu 15 Paletten mit

Waren geliefert. Die gleiche Anzahl an Paletten wird im leeren Zustand wieder mitgenommen.

Die Berechnung der Geräuschemissionen der Be- und Entladevorgänge erfolgte auf Basis der hessischen Studie zur Untersuchung von Geräuschquellen von Frachtzentren aus dem Jahr 1995 /12/. Danach kann die Be- und Entladung von Paletten über eine fahrzeugeigene Ladebordwand bei einem Hubwagen mit einem stundenbezogenen Schallleistungspegel $L_{WA,1h}$ von 85 dB(A) je Rampenüberfahrt angesetzt werden.

Die Emission durch den Lkw-Wagenboden (während des Befahrens mit dem Hubwagen) kann gemäß der Studie mit einem stundenbezogenen Schallleistungspegel $L_{WA,1h}$ von 75 dB(A) belegt werden.

Die Emissionsdaten zu den Be- und Entladevorgängen der Paletten sind in der Tabelle 16 aufgelistet. Dabei wurden pro Palette zwei Fahrten über die Rampe und den Wagenboden berücksichtigt (hin und zurück).

Tabelle 16: Emissionsdaten Anlieferungszone Schuhcenter

Betriebsvorgang	Zeitraum	L_{WA} dB(A)	Einwirk- zeit h	Anzahl der Ereignisse	$L_{WA,r}$ dB(A)
Palettenhubwagen über die fahrzeugeigene Ladebordwand	07:00-20:00 Uhr	85	1	30	88
Rollgeräusche Wagenboden	07:00-20:00 Uhr	75	1	30	78

Erläuterungen:

L_{WA} Schallleistungspegel eines Einzelereignisses

$L_{WA,r}$ beurteilter Schallleistungspegel (Zeitgewichtung enthalten, ohne Ruhezeitzuschläge)

Gemäß dem technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen /11/ wurde für die Palettenhubwagen ein Spitzenpegel von 113 dB(A) berücksichtigt.

8 Berechnungsergebnisse und Bewertung

8.1 Verkehr

Die aus dem Verkehrslärm für den Tag- und Nachtzeitraum resultierenden Beurteilungspegel an den Fassaden der geplanten Wohnnutzung wurden im Fassadenpegelplan der Anlage 1 dargestellt. In Mischgebieten ist insbesondere das Wohnen gemäß § 6 Abs. 1 BauNVO /14/ zulässig.

Tagzeitraum

Am Plangebäudeteil, welches für Wohnen vorgesehen ist, liegen die Beurteilungspegel im Tagzeitraum (06:00-22:00 Uhr) zwischen 45 dB(A) an der Südfassade und 62 dB(A) an der Nordfassade. Die Schwelle von 65 dB(A), wonach laut dem Rat der Sachverständigen für Umweltfragen eine potenzielle Gesundheitsgefährdung vorherrscht und nach Quellen der Lärmwirkungsforschung davon ausgegangen werden kann, dass oberhalb dieser Schwelle mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Risikoerhöhung für Herz-Kreislauf-Erkrankungen besteht, wird nicht überschritten. Auch die rechtlich anerkannte Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) am Tag wird nicht erreicht.

Der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für Mischgebiete von 60 dB(A) am Tag wird entsprechend an der Nordfassade überschritten. An der Ost- und Südfassade wird der Richtwert eingehalten. An der Westfassade sind gemäß Architekturbüro Schaffer keine Fenster geplant. Der Grenzwert der 16. BImSchV /5/ für Mischgebiete von 64 dB(A) wird an allen Fassadenseiten eingehalten.

Nachtzeitraum

Die Beurteilungspegel im Nachtzeitraum (22:00-06:00 Uhr) liegen zwischen 38 dB(A) an der Südfassade und 54 dB(A) an der Nordfassade. Die rechtlich anerkannte Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) nachts wird nicht erreicht.

Der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für Mischgebiete von 50 dB(A) in der Nacht wird an der Nordfassade und Teilen der Ostfassade überschritten. An der Südfassade wird der Richtwert eingehalten. Der Grenzwert der 16. BImSchV /5/ für Mischgebiete von 54 dB(A) wird an allen Fassadenseiten eingehalten.

8.2 Gewerbe

Die aus dem Gewerbelärm für den Tag- und die lauteste Nachtstunde resultierenden Beurteilungspegel an den Fassaden der geplanten Wohnnutzung wurden im Fassadenpegelplan der Anlage 2a dargestellt.

Tagzeitraum

Die Berechnungsergebnisse, basierend auf den in Kapitel 6 und 7 aufgeführten Eingangsdaten, zeigen, dass am Plangebäudeteil, welches für Wohnen vorgesehen ist, innerhalb des Tagzeitraums (6:00 bis 22:00 Uhr) die Beurteilungspegel zwischen 59 dB(A) an der Nordfassade und 63 dB(A) an der Südfassade liegen.

Der Immissionsrichtwert der TA Lärm /2/ für Mischgebiete von 60 dB(A) wird entsprechend an der Süd- und Ostfassade um bis zu 3 dB überschritten (vgl. Anlage 2a).

Lauteste Nachtstunde

Die Beurteilungspegel in der lautesten Nachtstunde (22:00-23:00 Uhr) liegen zwischen 50 dB(A) an der Nordfassade und 54 dB(A) an der Südfassade.

Der Immissionsrichtwert der TA Lärm /2/ für Mischgebiete von 45 dB(A) in der Nacht wird entsprechend an allen Fassadenseiten überschritten. Die Überschreitungen betragen an der Nordfassade bis zu 5 dB, an der Ostfassade bis zu 7 dB und an der Südfassade bis zu 9 dB.

Die Überschreitungen ergeben sich aus den Parkbewegungen (Abfahrten) der letzten Kunden des Penny-Marktes und der Gäste des Spielcenters.

Spitzenpegel

Die aus dem Gewerbelärm für den Tag- und die lauteste Nachtstunde resultierenden Spitzenpegel an den Fassaden der geplanten Wohnnutzung wurden im Fassadenpegelplan der Anlage 2b dargestellt.

Der für die Beurteilung einzelner Geräuschspitzen maßgebliche Wert (Immissionsrichtwert + 30 dB) für Mischgebiete von 90 dB(A) wird im Tagzeitraum eingehalten (vgl. Anlage 2b). Es werden maximale Spitzenpegel von bis zu 78 dB(A) berechnet.

Der für die Beurteilung einzelner Geräuschspitzen maßgebliche Wert (Immissionsrichtwert + 20 dB) für Mischgebiete von 65 dB(A) wird in der lautesten Nachtstunde an allen Fassadenseiten überschritten (vgl. Anlage 2b). Es werden maximale Spitzenpegel von bis zu 75 dB(A) berechnet und somit Überschreitungen von bis zu 10 dB festgesetzt.

8.3 Auswirkung der Planung auf die bestehende Wohnnachbarschaft

Durch die Planung wird nach Aussage des Vorhabenträgers kein höheres Kundenaufkommen erwartet und ebenfalls keine zusätzlichen Anlieferungen entstehen. Der geplante Anbau des Penny-Marktes wirkt für die nördliche Wohnnachbarschaft, z.B. Alte Kieler Landstraße 27, eher schallabschirmend gegenüber dem Parkplatz des Fachmarktzentrums. Somit kann davon ausgegangen werden, dass sich die heutigen schalltechnischen Gegebenheiten an der nördlich des Planvorhabens befindlichen Wohnbebauung durch die Planung nicht verschlechtern.

Weitere Bestandswohnbebauung ist von der Erweiterung des Penny-Marktes nicht betroffen.

Aufgrund der geringen Größe des Plangebäudes und der zurückgesetzten Position im Vergleich zur bestehenden Fassade des Penny-Marktes, ist auch durch Schallreflexionen, welche durch das neue Gebäude hervorgerufen werden kön-

nen, nicht davon auszugehen, dass es zu relevanten Erhöhungen des Beurteilungspegels durch den Straßenverkehr an der gegenüberliegenden Wohnbebauung an der Alten Kieler Landstraße kommt.

9 Maßgebliche Außenlärmpegel

Zum Schutz gegen Außenlärm werden in der DIN 4109 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen festgesetzt. Der maßgebliche Außenlärm-

pegel nach DIN 4109:2018, Teil 1 /15/Abschnitt 7.2 ergibt sich gemäß Teil 2 /16/, Abschnitt 4.4.5

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel mit einem Zuschlag von 3 dB(A)
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel mit einem Zuschlag von 3 dB(A) plus einem Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung; dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden.

Der Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung zum besonderen Schutz des Nachtschlafs wird aus den nächtlichen Beurteilungspegeln mit einem Zuschlag von 10 dB gebildet, sofern die Pegeldifferenz zwischen Tag- und Nachtpegel unter 10 dB beträgt.

Für die Berücksichtigung des Gewerbelärms wird gemäß DIN 4109:2018 der für die jeweilige Gebietskategorie maßgebliche Immissionsrichtwert der TA Lärm herangezogen (hier Mischgebiet 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts). Der Gesamtpegel wird in energetischer Addition gemäß DIN 4109 gebildet.

In der Anlage 3 sind die maßgeblichen Außenlärmpegel für Räume, die nicht überwiegend zum Schlafen genutzt werden und die maßgeblichen Außenlärmpegel für Räume die überwiegend zum Schlafen genutzt werden dargestellt.

In der DIN 4109-1:2018-01 sind unter Kapitel 7 die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen festgelegt.

10 Schallschutzempfehlungen

10.1 Verkehr

Das Plangebiet ist durch Schall aus dem Verkehrslärm der Alten Kieler Landstraße betroffen und die entsprechenden Orientierungswerte werden z. T. überschritten.

Der anstehende Lärmkonflikt kann grundsätzlich durch folgende Maßnahmen vermindert werden, dabei sind diese nach Priorität dargestellt:

1. Abstandsgebot §50 BImSchG /9/ und konfliktvermeidende Nutzungsanordnungen nach BauNVO /14/
2. Aktiver Lärmschutz an der Quelle
3. Aktiver Lärmschutz auf dem Ausbreitungsweg: Wall oder Wand
4. Passiver Lärmschutz: Schalloptimierte Grundrissgestaltung in Verbindung mit geeigneter Schalldämmung der Fassaden/Fenster nach DIN 4109-1:2018-01/15/

Aufgrund der vorgegebenen architektonischen Grundform des Penny-Marktes und der entsprechenden Anordnung der Wohnnutzung stellt Punkt 1 keine geeigneten Mittel zur Konfliktbewältigung dar.

Schallschutz an der Quelle könnte in Form einer Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit grundsätzlich von 50 km/h auf 30 km/h erfolgen. Mit dieser Maßnahme ließe sich eine Verminderung der Beurteilungspegel von 2 bis 3 dB erzielen. Da die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf der Alten Kieler Landstraße bereits 30 km/h beträgt, stellt auch diese Maßnahme kein probates Mittel zum Schallschutz dar. Auch ein Austausch der Straßenoberfläche ist nicht zielführend, da bereits ein SMA 8 verbaut ist. (Punkt 2)

Eine Schallschutzwand oder ein Wall als aktive Lärmschutzmaßnahme entlang der Alten Kieler Landstraße stellen aus städtebaulichen Gründen sowie aus Gründen der Erschließung keine angemessenen Lösungsansätze dar. Aktive Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor dem Straßenverkehrslärm aus der Alten Kieler Landstraße können zudem nur im Bereich des Plangebietes errichtet bzw. planerisch festgesetzt werden. Diese würden damit in der Wandlänge ((kurz ausfallen und die Schalleinträge der Straße würden weiterhin seitlich auf die Wohnbebauung einwirken. (Punkt 3)

Als letzte weitere Maßnahme kommt die Planung schalloptimierter Grundrisse in Verbindung mit geeigneter Schalldämmung der Fassaden/Fenster in Betracht (Punkt 4). Unter Berücksichtigung der durch den Verkehrslärm verursachten Überschreitungen der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 sind Fest-

setzungen zur Orientierung von Aufenthaltsräumen mit Hauptaugenmerk auf die Schlafräume, ergänzt durch passiven Schallschutz notwendig, um einen sinnvollen Lärmschutz zu gewährleisten. Bei der Grundrissorientierung sind vorrangig die Schlaf- bzw. Kinderzimmer und nachrangig anderweitige Aufenthaltsräume an lärmabgewandte Fassadenseiten zu orientieren. Für betroffene Schlafräume sind zusätzlich zur Luftschalldämmung der Außenbauteile mit Schallschutzfenstern ergänzend geeignete schallgedämmte Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

Zudem ist zu empfehlen, Festsetzungen zum passiven Lärmschutz gemäß DIN 4109-1:2018-01 „Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen“ /15/ für geplante Gebäude zu treffen.

Aus den Berechnungsergebnissen zum Verkehrslärm lassen sich auch Aussagen zu Außenwohnbereichen ableiten. Nach gutachterlicher Auffassung sollte für die Bewertung der Erheblichkeit der Lärmbelastung in den Außenwohnbereichen der Schutzanspruch des Orientierungswertes (Tag) der DIN 18005 für Mischgebiete von 60 dB(A) herangezogen werden.

Konflikte ergeben sich demnach an der Nordfassade, wo Beurteilungspegel von über 60 dB(A) tags berechnet werden (vgl. Anlagen 1). Hier sollten keine vor Lärm ungeschützten Außenwohnbereiche geplant werden oder aber diese so ausgeführt werden, dass sie geschlossen werden können (z.B. verglaste Balkone).

10.2 Gewerbe

Die Berechnungsergebnisse zum Gewerbelärm zeigen sowohl bei der Tagpegeln als auch bei den nächtlichen Beurteilungspegeln sowie bei den nächtlichen Spitzenpegeln Konfliktlagen auf. Es wurden Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm /2/ für Mischgebiete festgestellt.

Die Überschreitungen ergeben sich aus den Parkbewegungen (Abfahrten) der letzten Kunden des Penny-Marktes und der Gäste des Spielecenters.

Die Umsetzung einer aktiven Schallschutzmaßnahme (Wand, Wall, etc.) lässt sich nicht realisieren, da die relevante Schallquelle „Parkplatz Penny-Markt“ räumlich eine zu große Ausdehnung besitzt und von allen Seiten auf die Wohnbebauung einwirkt. Eine wirksame Schallschutzmaßnahme wäre die Schließung des Parkplatzes nach 22:00 Uhr. Dem entgegen steht die genehmigte Öffnungszeit des Penny-Marktes bis 22:00 Uhr, sodass die letzten Kunden und Mitarbeitenden den Parkplatz nach 22:00 Uhr verlassen. Zudem ist eine Nutzung des Parkplatzes nach 22:00 Uhr durch Kunden des Spielecenters zu erwarten.

Bleiben konstruktive Maßnahmen am Bau als mögliche Schallschutzmaßnahmen in Betracht zu ziehen. In den Bereichen, wo die Richtwerte der TA Lärm überschritten werden (vgl. Anlagen 2a Beurteilungspegel tags >60 dB(A) und nachts >45 dB(A)), sollte von der Errichtung von Wohnbebauung abgesehen werden. Sollte dennoch Wohnbebauung in diesen Bereichen geplant werden, sind verglaste Vorbauten in einer Mindesttiefe von >0,50 m vorzusehen, mit denen der maßgebliche Richtwert eingehalten wird.

11 Zusammenfassung und Festsetzungsempfehlungen

Im Rahmen der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 60 wird ein Erweiterungsbau eines Penny-Marktes in Rendsburg (Alte Kieler Landstraße 22-26) geplant. In Zuge dessen soll die Machbarkeit einer Wohnnutzung in den oberen Geschossen des Erweiterungsbaus des Penny-Marktes schalltechnisch überprüft werden. An der Westfassade des 1. Obergeschosses sind keine Fenster geplant. Im Erdgeschoss ist eine gewerbliche Erweiterung geplant.

Entsprechend ist eine Untersuchung zur Ermittlung der Geräuschbelastung durch den Straßenverkehr auf die potenzielle Wohnbebauung durchzuführen und anhand der DIN 18005 /1/ zu bewerten.

Zudem ist im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung die Geräuschbelastung aus dem gewerblichen Umfeld auf die geplante Wohnbebauung zu ermitteln und auf Grundlage der TA Lärm /2/ zu beurteilen.

Es werden Konfliktbereiche und Ansätze zum Schallschutz als Festsetzung im Bebauungsplan entwickelt.

11.1 Verkehr

Das Plangebiet ist durch Schall aus dem Verkehrslärm der Alten Kieler Landstraße betroffen und die entsprechenden Orientierungswerte werden z.T. überschritten.

Der anstehende Lärmkonflikt ist im Bauleitplanverfahren zu lösen, indem ein geeignetes Schallschutzkonzept erarbeitet wird. Mögliche Maßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm sind in Kapitel 10.1 im Sinne der bauleitplanerischen Abwägung näher beschrieben und bewertet worden.

Zur Gewährleistung gesunder Wohnverhältnisse im Bebauungsplan sind folgende Festsetzungen zum Schallschutz für Neubauten gegenüber Verkehrslärm zu empfehlen. Die markierten Textteile (**hervorgehoben**) dienen der Erläuterung und gehören nicht zum Festsetzungsvorschlag.

Festsetzungsvorschläge Verkehr

1. Folgende Festsetzung gilt **für den Bereich > 50 dB(A) in der Nacht, vgl.**

Anlage 1

In den Bereichen mit Beurteilungspegeln >50 dB(A) (nachts) sind durch geeignete Grundrissgestaltung die Fenster von Wohn- und Schlafräumen im Plangebiet den lärmabgewandten Gebäudeseiten zuzuordnen. Sofern eine Anordnung aller Wohn- und Schlafräume einer Wohnung an den lärmabgewandten Gebäudeseiten nicht möglich ist, sind vorrangig die Schlafräume den lärmabgewandten Gebäudeseiten zuzuordnen.

2. Folgende Festsetzung gilt **für den Bereich > 45 dB(A) in der Nacht**, vgl. **Anlage 1**

In den Bereichen mit Beurteilungspegel nachts >45 dB(A) sind zum Schutz der Nachtruhe für Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämpfte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere, nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik, geeigneten Weise sichergestellt werden kann.

3. Folgende Festsetzung gilt **für die gesamte Wohnbebauung im B-Plan**

Die Luftschalldämmung von Außenbauteilen ist nach Gleichung 6 der DIN 4109:2018-01 Teil 1 (Kapitel 7.1) zu bestimmen und im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens und des Baufreistellungsverfahrens nachzuweisen. Zur Umsetzung von Satz 1 sind die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1:2018-01 und DIN 4109-2:2018-01 in Nebenplan (Anlage 3) für Räume, die nicht überwiegend zum Schlafen genutzt werden können und für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können, festgesetzt.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \text{ (Gleichung 6 der DIN 4109: 2018-01)}$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches;

L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01

4. Folgende Festsetzung gilt **für den Bereich > 60 dB(A) am Tag**, vgl.

Anlage 1

Für einen Außenwohnbereich einer Wohnung ist durch bauliche Schallschutzmaßnahmen wie z.B. verglaste Vorbauten sicherzustellen, dass insgesamt eine Schallpegelminderung erzielt wird, die es ermöglicht, dass bei Neuplanungen ein Tagpegel von kleiner 60 dB(A) erreicht wird.

11.2 Gewerbe

Die Berechnungsergebnisse zum Gewerbelärm zeigen bei den Tagpegeln sowie den nächtlichen Beurteilungspegeln und Spitzenpegeln Konfliktlagen auf. Es wurden Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm /2/ festgestellt.

Die Überschreitungen ergeben sich aus den nächtlichen Parkbewegungen (Abfahrten) der letzten Kunden des Penny-Marktes und der Gäste des Spielescenters.

Zur Gewährleistung der Einhaltung der maßgeblichen Immissionsrichtwerte im Bebauungsplan sind folgende Festsetzungen zum Schallschutz für die geplante Wohnbebauung gegenüber Gewerbelärm zu empfehlen. Die markierten Textteile (**hervorgehoben**) dienen der Erläuterung und gehören nicht zum Festsetzungsvorschlag.

Festsetzungsvorschläge Gewerbe

Auf die Errichtung von Wohnbebauung sollte in den mit Z gekennzeichneten Bereichen [vgl. Anlage 2a Beurteilungspegel tags >60 dB(A) und nachts >45 dB(A)] verzichtet werden. Sollte dort doch eine Wohnbebauung realisiert werden, muss durch Vorbauten von > 0,50 m Tiefe sichergestellt werden, dass die Beurteilungspegel der TA Lärm eingehalten werden.

Hamburg, 28.09.2022

i.V. Felix Neumann
LÄRMKONTOR GmbH

i.A. Kelvin Brehm
LÄRMKONTOR GmbH

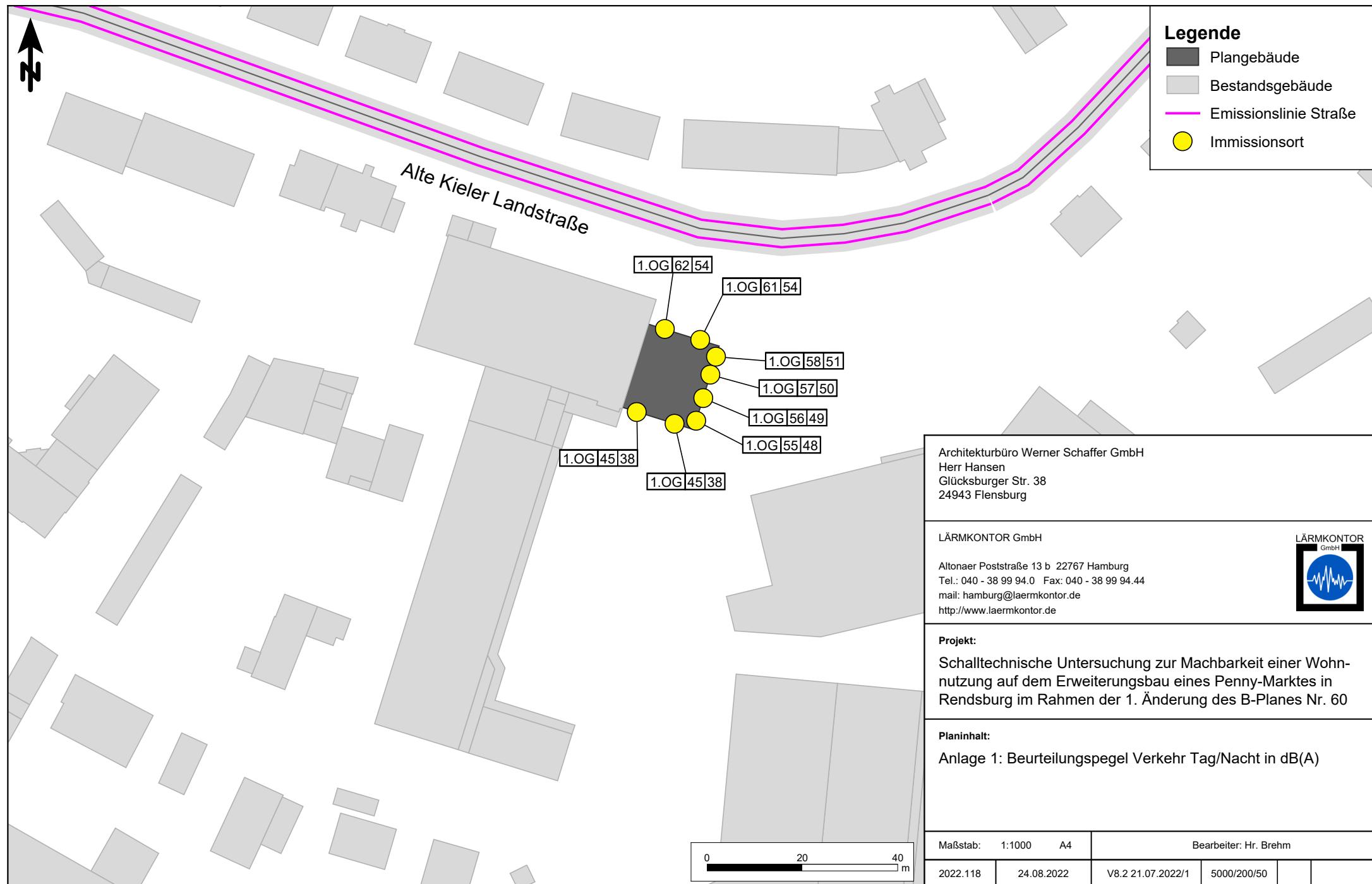
12 Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Fassadenpegelplan Beurteilungspegel Verkehr Tag/Nacht
- Anlage 2a Fassadenpegelplan Beurteilungspegel Gewerbe Tag/lauteste Nachtstunde
- Anlage 2b Fassadenpegelplan Spitzenpegel Gewerbe Tag/lauteste Nachtstunde
- Anlage 2c Teilpegel Gewerbe
- Anlage 3 Maßgebliche Außenlärmpegel

13 Quellenverzeichnis

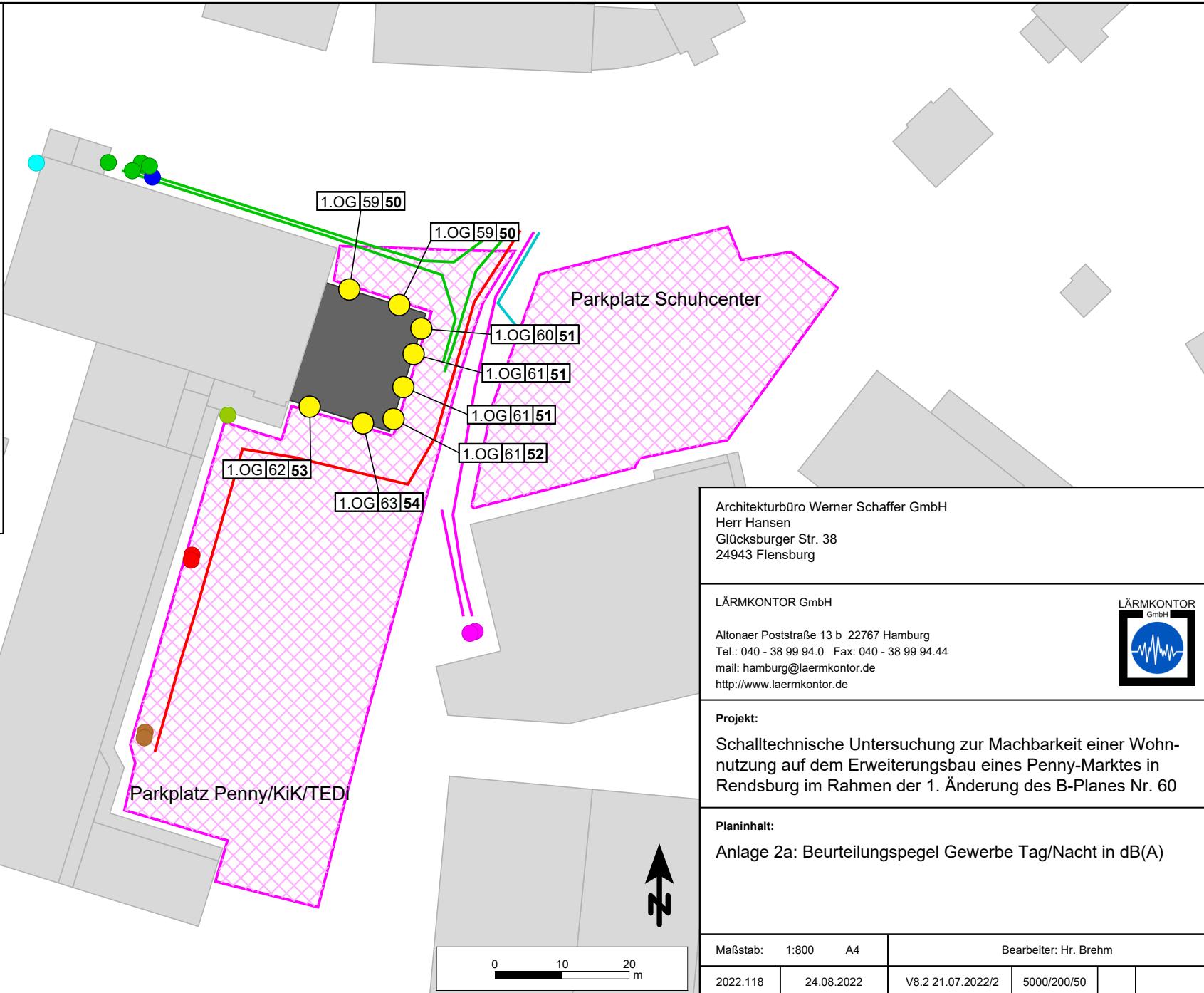
- /1/ DIN 18005-1:2002-07 – Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung**
vom Juli 2002, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /2/ Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissions- schutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)**
vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998, S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- /3/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 – RLS-19**
Ausgabe 09.2019, Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministers für Verkehr FGSV 052, (VkB1. 2019, Heft 20, Ifd. Nr. 139, S. 698), korrigiert Februar 2020
- /4/ DIN ISO 9613-2:1999-10 - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren,**
vom Oktober 1999, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /5/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BIm- SchV)**
„Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S.1036), Zweite Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung–16. BImSchV) vom 4. November 2020
- /6/ Babisch, Dr. Wolfgang, Transportation Noise and Cardiovascular Risk Review and Synthesis of Epidemiological Studies Dose-effect Curve and Risk Estimation, UBA 2006**
- /7/ Sondergutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen, Umwelt und Gesundheit**
Risiken richtig einschätzen, Deutscher Bundestag, Drucksache 14/2300
- /8/ BVerwG Az. 9 C 2.06 vom 07.03.2007**
- /9/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luft- verunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG)**
in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1362) geändert worden ist

-
- /10/ Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen**
Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, August 2007
- /11/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten - Umwelt und Geologie,**
Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lenkewitz, Knut / Müller, Jürgen, Wiesbaden 2005
- /12/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen,**
Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 192, Hessisches Landesamt für Umwelt, Knothe, E., Wiesbaden 1995
- /13/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und –verwertung sowie Kläranlagen**
Lärmschutz in Hessen, Heft 1, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2005
- /14/ Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO)**
„Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)“
- /15/ DIN 4109-1:2018-01 – Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen**
vom Januar 2018, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /16/ DIN 4109-2 :2018-01 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen**
vom Januar 2018, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V. zu beziehen über Beuth Verlag GmbH



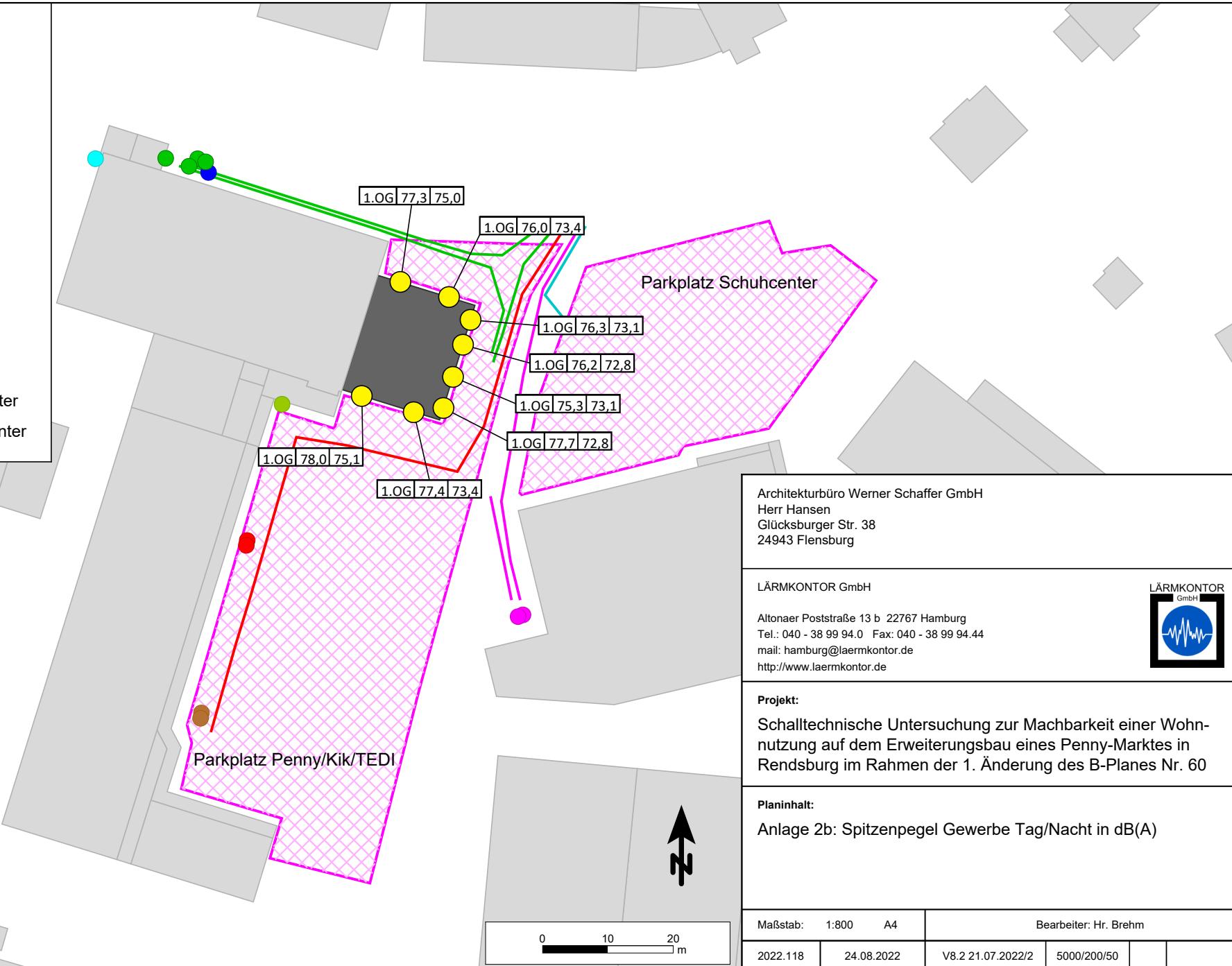
Legende

- Plangebäude
- Bestandsgebäude
- Parkplatz
- Immissionsort
- Anlieferung Penny
- Kühlaggregat Lkw
- Anlieferung Schuhcenter
- Anlieferung TEDi
- Gaskühler Penny
- Anlieferung KiK
- Anlieferung Lkw Penny
- Anlieferung Lkw KiK/TEDI
- Anlieferung Lkw Schuhcenter
- Zufahrt Parkplatz Schuhcenter



Legende

- Plangebäude
- Bestandsgebäude
- Parkplatz
- Immissionsort
- Kühlaggregat Lkw
- Anlieferung Schuhcenter
- Anlieferung TEDi
- Gaskühler Penny
- Anlieferung KiK
- Anlieferung Lkw Penny
- Anlieferung Lkw KiK/TEDI
- Anlieferung Lkw Schuhcenter
- Zufahrt Parkplatz Schuhcenter



Quelle	Quelltyp	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Immissionsort Plangebäude SW 1.0G RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)		LrT 60,7 dB(A)	LrN 51,0 dB(A)
Parkplatz Penny	Parkplatz	58,7	51,0
Parkplatz Schuhcenter	Parkplatz	54,0	
Lkw Anlieferung Penny Zufahrt	Linie	38,2	
Lkw Anlieferung Penny Rangieren	Linie	40,2	
Lkw Anlieferung Penny Abfahrt	Linie	32,1	
Anlieferung Kik und Tedi	Linie	42,4	
Zu- und Abfahrt PP Schuhcenter	Linie	41,5	
Anlieferung Schuhcenter	Linie	38,4	
Lkw Rangieren Schuhcenter	Linie	29,9	
Anlieferung Penny Paletten	Punkt	27,9	
Penny Müllcontainer aufnehmen	Punkt	15,9	
Penny Müllcontainer absetzen	Punkt	12,4	
Einkaufswagenbox Penny	Punkt	33,3	
Paletten Tedi	Punkt	28,8	
Gaskühler Penny	Punkt	4,9	4,9
Lkw Kühlaggregat	Punkt	17,2	
Lkw Wagenboden Penny	Punkt	16,8	
Wagenboden Tedi	Punkt	18,8	
Paletten Anlieferung Schuhcenter	Punkt	49,8	
Paletten Kik	Punkt	30,7	
Wagenboden KiK	Punkt	20,7	
Wagenboden Anlieferung Schuhcenter	Punkt	39,8	
Immissionsort Plangebäude SW 1.0G RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)		LrT 61,2 dB(A)	LrN 51,5 dB(A)
Parkplatz Penny	Parkplatz	59,3	51,5
Parkplatz Schuhcenter	Parkplatz	53,7	
Lkw Anlieferung Penny Zufahrt	Linie	36,3	
Lkw Anlieferung Penny Rangieren	Linie	38,2	
Lkw Anlieferung Penny Abfahrt	Linie	30,5	
Anlieferung Kik und Tedi	Linie	42,6	
Zu- und Abfahrt PP Schuhcenter	Linie	40,0	
Anlieferung Schuhcenter	Linie	38,1	
Lkw Rangieren Schuhcenter	Linie	31,1	
Anlieferung Penny Paletten	Punkt	27,2	
Penny Müllcontainer aufnehmen	Punkt	14,0	
Penny Müllcontainer absetzen	Punkt	11,1	
Einkaufswagenbox Penny	Punkt	37,2	
Paletten Tedi	Punkt	32,5	
Gaskühler Penny	Punkt	4,7	4,7
Lkw Kühlaggregat	Punkt	16,4	
Lkw Wagenboden Penny	Punkt	16,2	
Wagenboden Tedi	Punkt	22,4	
Paletten Anlieferung Schuhcenter	Punkt	52,4	
Paletten Kik	Punkt	35,1	

Teilbeurteilungspegel

Quelle	Quelltyp	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Wagenboden KiK	Punkt	25,1	
Wagenboden Anlieferung Schuhcenter	Punkt	40,7	
Immissionsort Plangebäude SW 1.0G RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 62,3 dB(A)	LrN 53,5 dB(A)	
Parkplatz Penny	Parkplatz	61,3	53,5
Parkplatz Schuhcenter	Parkplatz	45,6	
Lkw Anlieferung Penny Zufahrt	Linie	14,7	
Lkw Anlieferung Penny Rangieren	Linie	19,4	
Lkw Anlieferung Penny Abfahrt	Linie	15,5	
Anlieferung Kik und Tedi	Linie	42,9	
Zu- und Abfahrt PP Schuhcenter	Linie	20,1	
Anlieferung Schuhcenter	Linie	31,7	
Lkw Rangieren Schuhcenter	Linie	29,2	
Anlieferung Penny Paletten	Punkt	27,5	
Penny Müllcontainer aufnehmen	Punkt	14,3	
Penny Müllcontainer absetzen	Punkt	11,4	
Einkaufswagenbox Penny	Punkt	47,3	
Paletten Tedi	Punkt	42,7	
Gaskühler Penny	Punkt	2,6	2,6
Lkw Kühlaggregat	Punkt	16,4	
Lkw Wagenboden Penny	Punkt	16,1	
Wagenboden Tedi	Punkt	32,6	
Paletten Anlieferung Schuhcenter	Punkt	50,9	
Paletten Kik	Punkt	48,7	
Wagenboden KiK	Punkt	38,6	
Wagenboden Anlieferung Schuhcenter	Punkt	40,9	
Immissionsort Plangebäude SW 1.0G RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 62,7 dB(A)	LrN 53,8 dB(A)	
Parkplatz Penny	Parkplatz	61,6	53,8
Parkplatz Schuhcenter	Parkplatz	48,1	
Lkw Anlieferung Penny Zufahrt	Linie	20,7	
Lkw Anlieferung Penny Rangieren	Linie	23,2	
Lkw Anlieferung Penny Abfahrt	Linie	15,9	
Anlieferung Kik und Tedi	Linie	43,3	
Zu- und Abfahrt PP Schuhcenter	Linie	23,6	
Anlieferung Schuhcenter	Linie	34,0	
Lkw Rangieren Schuhcenter	Linie	31,1	
Anlieferung Penny Paletten	Punkt	26,6	
Penny Müllcontainer aufnehmen	Punkt	13,5	
Penny Müllcontainer absetzen	Punkt	10,6	
Einkaufswagenbox Penny	Punkt	48,7	
Paletten Tedi	Punkt	42,1	
Gaskühler Penny	Punkt	2,7	2,7
Lkw Kühlaggregat	Punkt	15,6	
Lkw Wagenboden Penny	Punkt	15,7	
Wagenboden Tedi	Punkt	32,0	

Teilbeurteilungspegel

Quelle	Quelltyp	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Paletten Anlieferung Schuhcenter	Punkt	52,2	
Paletten Kik	Punkt	47,6	
Wagenboden KiK	Punkt	37,5	
Wagenboden Anlieferung Schuhcenter	Punkt	42,2	
Immissionsort Plangebäude SW 1.0G RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)		LrT 60,5 dB(A)	LrN 50,7 dB(A)
Parkplatz Penny	Parkplatz	58,5	50,7
Parkplatz Schuhcenter	Parkplatz	54,2	
Lkw Anlieferung Penny Zufahrt	Linie	40,0	
Lkw Anlieferung Penny Rangieren	Linie	42,3	
Lkw Anlieferung Penny Abfahrt	Linie	34,1	
Anlieferung Kik und Tedi	Linie	42,4	
Zu- und Abfahrt PP Schuhcenter	Linie	43,1	
Anlieferung Schuhcenter	Linie	38,5	
Lkw Rangieren Schuhcenter	Linie	28,6	
Anlieferung Penny Paletten	Punkt	28,7	
Penny Müllcontainer aufnehmen	Punkt	17,0	
Penny Müllcontainer absetzen	Punkt	14,1	
Einkaufswagenbox Penny	Punkt	31,9	
Paletten Tedi	Punkt	26,9	
Gaskühler Penny	Punkt	5,2	5,2
Lkw Kühlaggregat	Punkt	18,3	
Lkw Wagenboden Penny	Punkt	18,9	
Wagenboden Tedi	Punkt	16,9	
Paletten Anlieferung Schuhcenter	Punkt	48,9	
Paletten Kik	Punkt	28,7	
Wagenboden KiK	Punkt	18,7	
Wagenboden Anlieferung Schuhcenter	Punkt	38,8	
Immissionsort Plangebäude SW 1.0G RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A)		LrT 58,8 dB(A)	LrN 49,8 dB(A)
Parkplatz Penny	Parkplatz	57,6	49,8
Parkplatz Schuhcenter	Parkplatz	49,9	
Lkw Anlieferung Penny Zufahrt	Linie	36,5	
Lkw Anlieferung Penny Rangieren	Linie	45,2	
Lkw Anlieferung Penny Abfahrt	Linie	42,0	
Anlieferung Kik und Tedi	Linie	36,1	
Zu- und Abfahrt PP Schuhcenter	Linie	42,5	
Anlieferung Schuhcenter	Linie	32,6	
Lkw Rangieren Schuhcenter	Linie	11,7	
Anlieferung Penny Paletten	Punkt	35,5	
Penny Müllcontainer aufnehmen	Punkt	30,3	
Penny Müllcontainer absetzen	Punkt	27,5	
Einkaufswagenbox Penny	Punkt	31,3	
Paletten Tedi	Punkt	22,8	
Gaskühler Penny	Punkt	7,7	
Lkw Kühlaggregat	Punkt	32,8	

Quelle	Quelltyp	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Lkw Wagenboden Penny	Punkt	32,2	
Wagenboden Tedi	Punkt	12,8	
Paletten Anlieferung Schuhcenter	Punkt	35,1	
Paletten Kik	Punkt	25,5	
Wagenboden KiK	Punkt	15,5	
Wagenboden Anlieferung Schuhcenter	Punkt	25,1	
Immissionsort Plangebäude SW 1.0G RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 59,3 dB(A) LrN 50,1 dB(A)			
Parkplatz Penny	Parkplatz	57,9	50,1
Parkplatz Schuhcenter	Parkplatz	51,0	
Lkw Anlieferung Penny Zufahrt	Linie	38,4	
Lkw Anlieferung Penny Rangieren	Linie	45,4	
Lkw Anlieferung Penny Abfahrt	Linie	41,7	
Anlieferung Kik und Tedi	Linie	38,0	
Zu- und Abfahrt PP Schuhcenter	Linie	43,9	
Anlieferung Schuhcenter	Linie	34,3	
Lkw Rangieren Schuhcenter	Linie	15,3	
Anlieferung Penny Paletten	Punkt	41,5	
Penny Müllcontainer aufnehmen	Punkt	30,2	
Penny Müllcontainer absetzen	Punkt	27,3	
Einkaufswagenbox Penny	Punkt	30,5	
Paletten Tedi	Punkt	23,8	
Gaskühler Penny	Punkt	7,0	7,0
Lkw Kühlaggregat	Punkt	32,5	
Lkw Wagenboden Penny	Punkt	31,9	
Wagenboden Tedi	Punkt	13,8	
Paletten Anlieferung Schuhcenter	Punkt	35,9	
Paletten Kik	Punkt	25,6	
Wagenboden KiK	Punkt	15,6	
Wagenboden Anlieferung Schuhcenter	Punkt	25,9	
Immissionsort Plangebäude SW 1.0G RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 60,5 dB(A) LrN 50,6 dB(A)			
Parkplatz Penny	Parkplatz	58,4	50,6
Parkplatz Schuhcenter	Parkplatz	54,2	
Lkw Anlieferung Penny Zufahrt	Linie	40,9	
Lkw Anlieferung Penny Rangieren	Linie	43,6	
Lkw Anlieferung Penny Abfahrt	Linie	36,1	
Anlieferung Kik und Tedi	Linie	42,3	
Zu- und Abfahrt PP Schuhcenter	Linie	44,2	
Anlieferung Schuhcenter	Linie	38,5	
Lkw Rangieren Schuhcenter	Linie	27,8	
Anlieferung Penny Paletten	Punkt	30,4	
Penny Müllcontainer aufnehmen	Punkt	19,1	
Penny Müllcontainer absetzen	Punkt	16,2	
Einkaufswagenbox Penny	Punkt	31,0	
Paletten Tedi	Punkt	26,0	

Teilbeurteilungspegel

Quelle	Quelltyp	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Gaskühler Penny	Punkt	5,4	5,4
Lkw Kühlaggregat	Punkt	20,9	
Lkw Wagenboden Penny	Punkt	20,7	
Wagenboden Tedi	Punkt	16,0	
Paletten Anlieferung Schuhcenter	Punkt	48,1	
Paletten Kik	Punkt	27,5	
Wagenboden KiK	Punkt	17,5	
Wagenboden Anlieferung Schuhcenter	Punkt	38,1	

