
Schalltechnische Untersuchung zur 14. Änderung des Bebauungsplans Nr. 16 "Grünanlage Braake und Bildungszentrum" der Stadt Brunsbüttel

Projektnummer: 11068.07

14. Januar 2021

Im Auftrag von:
Stadt Brunsbüttel
Koogstraße 61-63
25541 Brunsbüttel

Dieses Gutachten wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt / Objekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers.

Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Aufgabenstellung.....	3
2.	Örtliche Situation	3
3.	Beurteilungsgrundlagen	4
3.1.	Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung	4
3.1.1.	Allgemeines	4
3.1.2.	Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten	6
3.2.	Gewerbelärm	6
3.3.	Freizeitlärm	8
4.	Freizeitlärm	10
4.1.	Lastfälle	10
4.2.	Emissionen	12
4.2.1.	Wohnmobilstellplatz	12
4.2.2.	Festwiese (Musikveranstaltung)	12
4.2.3.	Freizeitbad	12
4.2.4.	Minigolfanlage	13
4.3.	Immissionen	13
4.3.1.	Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung	13
4.3.2.	Quellenmodellierung	14
4.3.3.	Beurteilungspegel	14
4.3.4.	Spitzenpegel	15
5.	Gewerbelärm	16
5.1.	Betriebsbeschreibungen	16
5.2.	Emissionen	16
5.3.	Immissionen	18
5.3.1.	Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung	18
5.3.2.	Quellenmodellierung	19
5.3.3.	Beurteilungspegel	20
5.3.4.	Spitzenpegel	20
5.3.5.	Qualität der Prognose	21

6.	Verkehrslärm.....	21
6.1.	Verkehrsmenge.....	21
6.2.	Emissionen	22
6.3.	Immissionen.....	22
6.3.1.	Allgemeines.....	22
6.3.2.	Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm	22
7.	Vorschläge für Begründung und Festsetzungen.....	24
7.1.	Begründung	24
7.2.	Festsetzungen.....	28
8.	Quellenverzeichnis	30
9.	Anlagenverzeichnis	I

1. Anlass und Aufgabenstellung

Mit der Aufstellung der 14. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 16 "Grünanlage Braake und Bildungszentrum" beabsichtigt die Stadt Brunsbüttel im Bereich der Koogstraße zwischen Eddelaker Straße und der Straße Am Freizeitbad die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine Verstärkung des Raums durch zentrales und städtisches Wohnen zu schaffen. Die Ausweisung ist als urbanes Gebiet (MU) vorgesehen.

Nordöstlich des Plangeltungsbereiches befinden sich verschiedene Freizeitnutzungen wie das Freizeitbad, eine Minigolfanlage usw.. Östlich des Plangeltungsbereiches ist ein Hotel im vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 85 geplant.

Mit der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind die zu erwartenden schallschutzrechtlichen Auswirkungen des Vorhabens zu beurteilen und mögliche Konflikte darzustellen. In der vorliegenden Untersuchung werden daher folgende Aufgaben bearbeitet:

- Schutz des Plangeltungsbereiches vor Geräuschemissionen aus Gewerbelärm (Hotel);
- Schutz des Plangeltungsbereiches vor Geräuschemissionen aus Freizeitlärm;
- Schutz der Nachbarschaft vor Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr;
- Schutz schützenswerter Nutzungen innerhalb des Plangeltungsbereiches vor Verkehrslärm (Straßenverkehrslärm);

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 [5] zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“ [4], wobei zwischen gewerblichem Lärm, Freizeitlärm und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“ [2]) orientieren.

Die Beurteilung des Freizeitlärms erfolgt gemäß DIN 18005, Teil 1 auf Grundlage länderspezifischer Richtlinien. Dementsprechend wird die Freizeitlärm-Richtlinie des Landes Schleswig-Holstein herangezogen.

Zur Beurteilung des Gewerbelärms verweist die aktuelle Fassung der DIN 18005, Teil 1 auf die TA Lärm, die im Rahmen des nachgeordneten Baugenehmigungsverfahrens maßgebend ist.

2. Örtliche Situation

Der Plangeltungsbereich befindet sich nördlich der Koogstraße. Im Westen wird der Plangeltungsbereich von der Eddelaker Straße und im Osten von der Straße Am Freizeitbad begrenzt. Nördlich und nordöstlich liegen das Freizeitbad, eine Minigolfanlage, ein Wohnmobilstellplatz und die Festwiese. Innerhalb des Plangeltungsbereiches werden die Bau-

grenzen neu zugeschnitten und ist zukünftig eine Ausweisung als urbanes Gebiet vorgesehen. Die genauen örtlichen Gegebenheiten sind den Lageplänen in der Anlage A 1 zu entnehmen.

3. Beurteilungsgrundlagen

3.1. Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung

3.1.1. Allgemeines

Die Berücksichtigung der Belange des Schallschutzes erfolgt nach den Kriterien der DIN 18005 Teil 1 [4] in Verbindung mit dem Beiblatt 1 [5] unter Beachtung folgender Gesichtspunkte:

- Nach § 1 Abs. 6 BauGB sind bei der Bauleitplanung die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen.
- Nach § 50 BImSchG ist die Flächenzuordnung so vorzunehmen, dass schädliche Umwelteinwirkungen unter anderem auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.

Die Orientierungswerte nach [5] stellen aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte dar. Sie dienen lediglich als Anhalt, so dass von ihnen sowohl nach oben (bei Überwiegen anderer Belange) als auch nach unten abgewichen werden kann.

Konkreter wird im Beiblatt 1 zur DIN 18005/1 in diesem Zusammenhang ausgeführt: „In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. durch geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen (insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“

Über den Abwägungsspielraum gibt es keine Regelungen. Zur Beurteilung des Verkehrslärms kann man hilfsweise als Obergrenze die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV [2] heranziehen, da davon ausgegangen werden kann, dass die 16. BImSchV rechtlich insoweit nicht strittig ist.

In Bezug auf die Beurteilung der Schutzbedürftigkeit von Außenwohnbereichen sollte nach einem Austausch mit dem Innenministerium Schleswig-Holstein angestrebt werden, befestigte Außenwohnbereiche bei Überschreitungen der jeweiligen Orientierungswerte tags geschlossen auszuführen. Im Einzelfall kann jedoch geprüft und abgewogen werden, ob diese Forderung angemessen ist, insbesondere wenn für die betroffenen Wohnungen noch andere Außenwohnbereiche auf lärmabgewandten Seiten vorhanden bzw. möglich sind.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Für die im Rahmen dieser Untersuchung zu betrachtenden Nutzungsarten legt Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 die in Tabelle 1 zusammengefassten Orientierungswerte für Beurteilungspegel aus Verkehrs- und Gewerbelärm fest. Beurteilungszeiträume sind die 16 Stunden zwischen 6 und 22 Uhr tags sowie die 8 Stunden von 22 bis 6 Uhr nachts.

Tabelle 1: Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1, Beiblatt 1 [5]

Nutzungsart	Orientierungswert nach [5]		
	tags	nachts	
		Verkehr ^{a)}	Anlagen ^{b)}
dB(A)			
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete und Ferienhausgebiete	50	40	35
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55	55
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50	45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65	35 bis 65

^{a)} gilt für Verkehrslärm;

^{b)} gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung [2]

Nr.	Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwerte	
		tags	nachts
		dB(A)	
1	Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
2	reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
3	Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete und urbane Gebiete	64	54
4	Gewerbegebiete	69	59

Gewerbliche Anlagen sind gemäß Abschnitt 7.5 der DIN 18005, Teil 1 nach den Vorgaben der TA Lärm zu beurteilen (vgl. Abschnitt 3.2).

3.1.2. Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten

Um bereits in der Phase der Bauleitplanung sicherzustellen, dass auch bei enger Nachbarschaft von gewerblicher Nutzung, Verkehrswegen und Wohnen die Belange des Schallschutzes betreffende Konflikte vermieden werden, stehen verschiedene planerische Instrumente zur Verfügung.

Von besonderer Bedeutung sind:

- die Gliederung von Baugebieten nach in unterschiedlichem Maße schutzbedürftigen Nutzungen,
- aktive Schallschutzmaßnahmen wie Lärmschutzwände und -wälle;
- Emissionsbeschränkungen für Gewerbeflächen durch Festsetzung maximal zulässiger flächenbezogener immissionswirksamer Schalleistungspegel als Emissionskontingentierung „nach der Art der Betriebe und Anlagen und deren besonderen Bedürfnissen und Eigenschaften“ z.B. im Sinne von § 1, (4), Satz 1, Ziffer 2 BauNVO sowie eines entsprechenden Nachweisverfahrens,
- Maßnahmen der Grundrissgestaltung und der Anordnung von Baukörpern derart, dass dem ständigen Aufenthalt von Personen dienende Räume zu den lärmabgewandten Gebäudeseiten hin orientiert werden,
- Vorzugsweise Anordnung der Außenwohnbereiche im Schutz der Gebäude,
- ersatzweise passiver Schallschutz an den Gebäuden über den maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1 und Teil 2 [6] [7].

Nicht Gegenstand von Festsetzungen im Bebauungsplan sind – unter Beachtung des Gebotes der planerischen Zurückhaltung – Regelungen im Detail, wenn zum Schutz der Nachbarschaft vor Lärmeinwirkungen erforderliche konkrete Maßnahmen in Form von Auflagen im Baugenehmigungsverfahren durchsetzbar sind.

3.2. Gewerbelärm

Nach § 22 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG [1] sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass

- schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind, und
- nach dem Stand der Technik zur Lärminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) ist nach TA Lärm „... sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung¹ am maßgeblichen

¹ Die Gesamtbelastung wird gemäß TA Lärm als Summe aus Vor- und Zusatzbelastung definiert. Die Vorbelastung ist nach Nummer 2.4 TA Lärm „die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.“ Letzterer stellt die Zusatzbelastung dar.“

Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet.“ Die Immissionsrichtwerte sind in der Tabelle 3 aufgeführt.

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

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte (IRW) nach Nummer 6 TA Lärm [3]

Bauliche Nutzung	Üblicher Betrieb				Seltene Ereignisse ^(a)			
	Beurteilungspegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen		Beurteilungspegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)							
Gewerbegebiete (GE)	65	50	95	70	70	55	95	70
Urbane Gebiete (MU)	63	45	93	65	70	55	90	65
Kern- (MK), Dorf- (MD) und Mischgebiete (MI)	60	45	90	65	70	55	90	65
Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40	85	60	70	55	90	65
Reine Wohngebiete (WR)	50	35	80	55	70	55	90	65
Kurgebiete (KU), bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten	45	35	75	55	70	55	90	65
^(a) im Sinne von Nummer 7.2, TA Lärm „... an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden ...“								

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm beschreiben Außenwerte, die in 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzwürdigen Raumes einzuhalten sind.

Es gelten die in Tabelle 4 aufgeführten Beurteilungszeiten. Die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wird für Einwirkungsorte in allgemeinen und reinen Wohngebieten, in Kleinsiedlungsgebieten sowie in Kurgebieten und bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zum Mittelungspegel berücksichtigt, soweit dies zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten erforderlich ist.

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet („Relevanzkriterium“).

Unbeschadet der Regelung im vorhergehenden Absatz soll für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6

aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

Tabelle 4: Beurteilungszeiten nach Nummer 6, TA Lärm [3]

Beurteilungszeitraum					
werktags			sonn- und feiertags		
Tag		Nacht ^(a)	Tag		Nacht ^(a)
gesamt	Ruhezeit		gesamt	Ruhezeit	
6 bis 22 Uhr	6 bis 7 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)	6 bis 22 Uhr	6 bis 9 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)
	—			13 bis 15 Uhr	
	20 bis 22 Uhr			20 bis 22 Uhr	

^(a) Nummer 6.4, TA Lärm führt dazu aus: „Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.“

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen entsprechend Nummer 7.4 der TA Lärm „... durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, sofern

- sie den Beurteilungspegel der vorhandenen Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [2] erstmals oder weitergehend überschritten werden.“

Die Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Straßen orientiert sich an der 16. BImSchV, in der die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) zugrunde gelegt wird. Die Beurteilungszeit nachts umfasst gemäß 16. BImSchV abweichend von der TA Lärm den vollen Nachtabschnitt von 8 Stunden (22 – 6 Uhr).

3.3. Freizeitlärm

Zur Beurteilung der von Freizeitanlagen verursachten Geräusche ist die Freizeitlärmrichtlinie des Landes Schleswig-Holstein [8] heranzuziehen, die für die Ermittlung der Beurteilungspegel u. a. auf die 18. BImSchV verweist.

Für die vor Lärmimmissionen zu schützenden Nutzungen in der Umgebung legt die Freizeitlärm-Richtlinie Immissionsrichtwerte „außen“ fest, die in der Tabelle 5 zusammengestellt sind. Dabei sind die ebenfalls aufgeführten Beurteilungszeiträume und Beurteilungszeiten zu berücksichtigen.

Gemäß der Häufigkeit der Nutzungen wird in der Freizeitlärm-Richtlinie nach Ereignissen üblicher Häufigkeit und seltenen Ereignissen unterschieden: Besondere Ereignisse und Veranstaltungen gelten als selten, wenn sie an höchstens 18 Tagen oder Nächten eines

Kalenderjahres und in diesem Rahmen auch nicht an mehr als zwei aufeinander folgenden Wochenenden auftreten.

Von Bedeutung für die Beurteilung der Geräusche von Freizeitanlagen ist die Schutzbedürftigkeit der Nutzungen in den diesen Anlagen benachbarten Gebieten. Bei der Zuordnung der für die Beurteilung maßgebenden Immissionsrichtwerte zu den Gebieten im Einwirkungsbereich der Anlage ist grundsätzlich vom Bebauungsplan auszugehen. Existiert kein rechtskräftiger Bebauungsplan, so ist die tatsächliche bauliche Nutzung zugrunde zu legen; eine voraussehbare Änderung der baulichen Nutzung ist zu berücksichtigen.

Liegen aufgrund baulicher Entwicklungen in der Vergangenheit Wohngebiete und Freizeitanlagen eng zusammen, kann eine besondere Pflicht zur gegenseitigen Rücksichtnahme bestehen. Sofern an störenden Anlagen alle verhältnismäßigen Emissionsminderungsmaßnahmen durchgeführt sind, kann die Pflicht zur gegenseitigen Rücksichtnahme dazu führen, dass die Bewohnerinnen und Bewohner mehr an Geräuschen hinnehmen müssen als die Bewohnerinnen und Bewohner von gleichartig genutzten Gebieten, die fernab derartiger Anlagen liegen. Die im Einzelfall noch hinzunehmende Geräuscheinwirkung hängt von der Schutzbedürftigkeit der Bewohnerinnen und Bewohner des Gebietes und den tatsächlich nicht weiter zu vermindern den Geräuschemissionen ab. Die zu dulden den Geräuschemissionen sollen die Immissionsrichtwerte unterschreiten, die für die Gebietsart mit dem nächst niedrigerem Schutzanspruch gelten.

Technische Schutzmaßnahmen und zeitliche Beschränkungen können ganz oder teilweise entbehrlich sein, wenn der Betreiber der Anlage nachweislich verpflichtet wird, den Benutzerinnen und Benutzern ein geräuscharmes Verhalten vorzuschreiben, und wenn er die Einhaltung seiner Vorschriften überwacht und Verstöße abstellt.

Den Freizeitanlagen sind folgende bei bestimmungsgemäßer Nutzung auftretende Geräusche zuzurechnen:

1. Geräusche von Nebenanlagen (z.B. Lautsprecher, Lüftungsanlagen);
2. Geräusche von Benutzerinnen und Benutzern und Zuschauerinnen und Zuschauern;
3. Geräusche von zur Anlage gehörenden Parkplätzen;
4. Verkehrslärm auf Straßen, der eindeutig durch den Betrieb der Anlage bestimmt wird und nicht dem allgemeinen Straßenverkehr zuzuordnen ist.

Enthält das zu beurteilende Geräusch Impulse und/oder auffällige Pegeländerungen, ist dem Mittelungspegel ein Impulszuschlag zuzurechnen. Für die von Freizeitanlagen hervorgerufenen Geräusche (z.B. auch für Musik) ist im Allgemeinen ein Impulszuschlag erforderlich.

Wenn sich aus dem Geräusch von Freizeitanlagen ein Einzelton heraushebt, ist ein Tonzuschlag von 3 dB(A) oder 6 dB(A) hinzuzurechnen. Der Zuschlag von 6 dB(A) ist nur bei besonderer Auffälligkeit des Tons zu wählen.

Wegen der erhöhten Belästigung beim Mithören unerwünschter Informationen ist je nach Auffälligkeit ein Informationszuschlag von 3 dB(A) oder 6 dB(A) zu berücksichtigen. Der

Zuschlag von 6 dB(A) ist nur bei besonders hohem Informationsgehalt (z.B. laute und gut verständliche Lautsprecherdurchsagen, deutlich hörbare Musikwiedergaben) zu wählen.

Der Gesamtzuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit ist so zu wählen, dass er auf maximal 6 dB(A) begrenzt bleibt.

Die Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrs erfolgt in Anlehnung an die 18. BImSchV gemäß der 16. BImSchV.

Tabelle 5: Immissionsrichtwerte „außen“ gemäß Freizeitlärm-Richtlinie

Nutzung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]					
	Ereignisse mit üblicher Häufigkeit			seltene Ereignisse ¹⁾		
	tags		nachts ⁴⁾	tags		nachts ⁴⁾
	werktags a. R. ²⁾	werktags i. R. ³⁾ ; sonn- und feiertags ²⁾³⁾ ganztägig		werktags a. R. ²⁾	werktags i. R. ³⁾ ; sonn- und feiertags ²⁾³⁾ ganztägig	
Gewerbegebiete (GE)	65	60	50	70	65	55
Mischgebiete (MI)	60	55	45	70	65	55
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	50	40	65	60	50
Reine Wohngebiete (WR)	50	45	35	60	55	45

¹⁾ Ereignisse und Veranstaltungen gelten dann als selten, wenn sie an höchstens 18 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und in diesem Rahmen an nicht mehr als zwei aufeinander folgenden Wochenenden auftreten.

²⁾ Tagesabschnitt außerhalb der Ruhezeiten:
 an Werktagen: 8 – 20 Uhr
 an Sonn- und Feiertagen: 9 – 13 Uhr und 15 – 20 Uhr
 Beurteilungszeit an Werktagen 12 h, an Sonn- und Feiertagen 9 h

³⁾ Tagesabschnitt innerhalb der Ruhezeiten:
 an Werktagen: 6 – 8 Uhr und 20 – 22 Uhr
 an Sonn- und Feiertagen: 7 – 9 Uhr, 13 – 15 Uhr und 20 – 22 Uhr
 Beurteilungszeit jeweils 2 h

⁴⁾ Nachtabschnitt:
 an Werktagen: 22 – 6 Uhr
 an Sonn- und Feiertagen: 22 – 7 Uhr
 Beurteilungszeit 1 h (ungünstigste volle Stunde)

4. Freizeitlärm

4.1. Lastfälle

Für die Freizeitnutzung außerhalb des Plangeltungsbereichs werden die folgenden maßgebenden Lastfälle berücksichtigt:

- **Wohnmobilstellplatzes:**

Für die Nutzung des Wohnmobilstellplatzes ist der maßgebende Lastfall gegeben, durch die Nutzung im Nachtzeitraum. Hierbei werden in der lautesten Nachtstunde eine Wohnmobilmfahrt und Parken sowie Kommunikationsgeräusche von ca. 50 Personen berücksichtigt.

Für den Tageszeitraum werden 45 Fahrbewegungen und Parken angesetzt. Weiterhin werden über den Tageszeitraum die Kommunikationsgeräusche berücksichtigt.

- **Festwiese:**

Die Festwiese wird derzeit für verschiedene Veranstaltungen wie Musikveranstaltungen, Maifeuer, Flohmarkt, Laternenumzug, Circus usw. genutzt. Diese Veranstaltungen sind nicht öfter als 10 Mal im Jahr und nicht an zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden, daher können diese Veranstaltungen als seltene Ereignisse gemäß Freizeitlärm-Richtlinie angesehen werden. Für die Veranstaltungen sind jeweils Genehmigungen erforderlich. Zurzeit beinhalten diese Genehmigungen Immissionsbeschränkungen in der Form, dass die Veranstaltungen zeitlich begrenzt sind und in der Nachbarschaft angeordnete Immissionsrichtwerte einhalten sollen. Zukünftig sollen weiterhin Genehmigungen mit Immissionsbeschränkungen erteilt werden, um den Schutz der Nachbarschaft sicherzustellen. Bei allen weiteren Veranstaltungen (Maifeuer, Flohmärkte, Laternenumzug) ist in der Regel davon auszugehen, dass diese deutlich leiser sind als Musikveranstaltungen.

Für die Nutzung als Festwiese wird ein exemplarischer Lastfall geprüft. Hierbei wird als maßgebende Nutzung die Nutzung für Musikveranstaltungen innerhalb der abendlichen Ruhezeit von 20:00 bis 22:00 Uhr berücksichtigt. Sollten Nutzungen auch im Nachtzeitraum zugelassen werden, haben Voruntersuchungen ergeben, dass durch entsprechende Auflagen der Schutz der Nachbarschaft sichergestellt werden kann.

Für den betrachteten Lastfall werden der Standort der Bühne und die Ausrichtung entsprechend der derzeitigen Genehmigung angenommen. Dabei werden ca. 300 Zuschauer und eine entsprechende Lautsprecheranlage angesetzt.

Zeitgleich erfolgt zudem die Nutzung des Freizeitbades und der Minigolfanlage:

- **Freizeitbad:**

Das Freizeitbad besteht aus einem Erlebnisbad mit Außenbereich und einer Saunalandschaft. Das Erlebnisbad hat Öffnungszeiten dienstags bis freitags zwischen 7:00 und 21:00 Uhr und am Wochenende von 10:00 bis 19:00 Uhr. Die Sauna öffnet dienstags bis freitags um 10:00 Uhr und schließt um 22:00 Uhr und am Wochenende um 19:00 Uhr.

Im Tageszeitraum werden 396 Pkw-Bewegungen und im Nachtzeitraum 12 letzte Abfahrten berücksichtigt.

Weiterhin sind auf dem Dach Lüftungsanlagen installiert.

- **Minigolfanlage:**

Die Öffnungszeiten liegen montags bis freitags zwischen 15:00 und 18:00 Uhr und von 14:00 bis 18:00 Uhr am Wochenende. Für den Nutzungszeitraum werden die Kommunikationsgeräusche auf der Anlage berücksichtigt.

4.2. Emissionen

4.2.1. Wohnmobilstellplatz

Die Berechnung der Emissionen der Wohnmobilmfahrten erfolgt anhand der Rechenregeln der Richtlinien für den Lärmschutz an Straße (RLS-90 [10]). Die Fahrgeräusche von Wohnmobilen sind in der Regel mit den Fahrgeräuschen von Pkw zu vergleichen. Dabei wird eine Geschwindigkeit von 30 km/h zugrunde gelegt.

Die Ermittlung der Geräusche durch den Stellplatzlärm erfolgt gemäß der aktuellen Fassung der Parkplatzlärmstudie [11]. Dabei wird das getrennte Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie herangezogen, da die Fahrstrecke gesondert berücksichtigt wird.

Zur Ermittlung der Kommunikationsgeräusche wird die VDI-Richtlinie 3770 (Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012 [19]) herangezogen, die auf der Auswertung von umfangreichen Messungen beruht. Berücksichtigt wird ein Schalleistungspegel für Sprechen normal von $L_{WA} = 65 \text{ dB(A)}$. Hierbei wird angenommen, dass ca. 50 % der anwesenden Personen durchgängig sprechen. So ergibt sich ein Schalleistungsbeurteilungspegel von $L_{WA} = 79,0 \text{ dB(A)}$.

4.2.2. Festwiese (Musikveranstaltung)

Als maßgebliche Geräuschquellen für eine Musikveranstaltung sind eine Beschallungsanlage sowie Zuschauergeräusche zu berücksichtigen.

Für die Beschallungsanlagen lässt sich der Schalleistungspegel über die zu beschallende Fläche A , die Bezugsfläche A_0 (1 m²), einem genreabhängigen Mindestversorgungspegel $L_{V,min}$ (in diesem Fall 81 dB(A) für Klein Bühnen) nach folgendem mathematischen Zusammenhang berechnen:

$$L_{WA} = L_{V,min} + 10 \text{ dB} + 10 * \text{LOG}(A/A_0).$$

Die Zuschauergeräusche wurden gemäß VDI 3770 [19] mit einem Schalleistungspegel von 80 dB(A) ("Rufen normal") pro Person berücksichtigt.

Es wird von einer zu beschallenden Fläche von 150 m² mit ca. 300 Zuschauern ausgegangen. Daraus ergibt sich bei einer Nutzung von zwei Stunde innerhalb der Ruhezeiten je Lautsprecher (insgesamt zwei Lautsprecher) ein Schalleistungspegel von 109,8 dB(A). Für den Zuschauerbereich wird ein Schalleistungspegel von 104,8 dB(A) angesetzt.

4.2.3. Freizeitbad

Die Ermittlung der Geräusche durch den Stellplatzlärm erfolgt gemäß der aktuellen Fassung der Parkplatzlärmstudie [11]. Dabei wird das zusammengefasste Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie herangezogen, hierbei werden die Stellplatzsuchverkehre mit entsprechenden Zuschlägen berücksichtigt.

Zur Ermittlung der Außenbereiche wird die VDI-Richtlinie 3770 (Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012 [19]) herangezogen, die auf der Auswertung von umfangreichen Messungen beruht. Hierbei werden die Ansätze für Freibäder verwendet. So wurde für das Außenschwimmbecken der Ansatz für Erwachsenenschwimmbecken mit einem Schalleistungspegel von 87,3 dB(A), für die Sauna und den Außenbereich der Ansatz für Liegewiesen mit einem Schalleistungspegel von 91,1 dB(A) für die Liegewiese und von 93,0 für den Saunabereich angenommen.

Für die Lüftungsanlagen wurde ein typischer Schalleistungspegel von jeweils 80 dB(A) in Ansatz gebracht. Diese Werte werden von Anlagen, die dem Stand der Technik entsprechen, problemlos eingehalten. Bei allen haustechnischen Anlagen wird unterstellt, dass sie keine ton- und/oder impulshaltigen Geräusche erzeugen (Stand der Technik).

4.2.4. Minigolfanlage

Die Minigolfanlage besteht aus 18 Bahnen. Insgesamt werden pro Bahnen ca. 4 Personen angenommen, somit ergeben sich insgesamt 72 Personen, wovon ca. die Hälfte mit einem Ansatz von Sprechen normal gemäß VDI 3770 spricht. Daraus ergibt sich ein Schalleistungspegel von 80,6 dB(A).

Die Emissionsansätze sind der Anlage A 2.2 zu entnehmen.

4.3. Immissionen

4.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [20] gemäß der Freizeitlärm-Richtlinie auf Grundlage des in der TA Lärm [3] beschriebenen Verfahrens. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen sind aus der Anlage A 1.2 und A 1.3 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- Die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhen nach Ortsbesichtigung [24] geschätzt);
- Quellenhöhen gemäß Abschnitt 4.3.2;
- Immissionsorthöhen werden für den Plangeltungsbereich entsprechend der geplanten Festsetzungen abgeschätzt.

Das maßgebende Umfeld des Plangeltungsbereichs ist weitgehend eben, so dass mit einem ebenen Geländemodell gerechnet wurde.

Die Berechnung der Dämpfungsterme erfolgte in Oktaven, die Bodendämpfung wurde gemäß dem alternativen Verfahren aus Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [16] ermittelt.

Die Formeln zur Berechnung der Schallausbreitung gelten für eine die Schallausbreitung begünstigende Wettersituation („Mitwindausbreitungssituation“). Zur Berechnung des Beurteilungspegels ist gemäß TA Lärm eine meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613

Teil 2 [16] zu berücksichtigen. Diese Korrektur beinhaltet die Häufigkeit des Auftretens von Mitwindsituationen, so dass der Beurteilungspegel einen Langzeitmittelungspegel darstellt. Bei der Berechnung der Beurteilungspegel wurde zur sicheren Seite auf die Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur verzichtet.

4.3.2. Quellenmodellierung

Die Parkvorgänge, die Kommunikationsgeräusche, die Außenbereiche und der Zuschauerbereich werden als Flächenschallquellen berücksichtigt. Die Fahrgeräusche des Wohnmobilstellplatzes werden als Linienquelle modelliert. Die Lautsprecher und die Lüftungsanlagen werden als Punktquellen dargestellt. Die Lage der Quellen kann der Anlage A 1.2 und A 1.3 entnommen werden. Die Emissionshöhen betragen:

- Fahrwege: 1,0 m über Gelände;
- Stellplätze Wohnmobile: 1,0 m über Gelände;
- Kommunikationsgeräusche: 1,2 m über Gelände;
- Zuschauerbereich: 1,6 m über Gelände;
- Lautsprecher: 4,0 m über Gelände;
- Minigolfanlage: 1,6 m über Gelände;
- Außenschwimmbecken: 1,2 m über Gelände;
- Liegewiese: 1,2 m über Gelände;
- Saunabereich: 1,2 m über Gelände;
- Stellplätze Pkw: 0,5 m über Gelände;
- Lüftungsanlage: 2,5 m über Dach.

4.3.3. Beurteilungspegel

Zur Beurteilung wurden die Beurteilungspegel innerhalb des Plangeltungsbereiches berechnet. Die Beurteilungspegel sind in Form von Rasterlärmkarten in der Anlage A 3 dargestellt. Die Freizeitlärm-Richtlinie des Landes Schleswig-Holstein macht keine Aussagen im Bezug auf die Immissionsrichtwerte für urbane Gebiete, daher wird für die Beurteilung davon ausgegangen, dass der Schutzanspruch des urbanen Gebietes vergleichbar dem eines Mischgebietes ist.

Für beide Lastfälle sind folgende Ergebnisse festzustellen:

- Freizeitbad mit Wohnmobilstellplatz:

Innerhalb des Plangeltungsbereiches ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 33 dB(A) tags und 31 dB(A) nachts. Somit werden die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts sicher eingehalten.

- Freizeitbad mit Festwiese:

Die Beurteilungspegel liegen bei bis zu 50 dB(A), somit wird der Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags eingehalten.

Insgesamt ist festzustellen, dass die Anforderungen der Freizeitlärm-Richtlinie innerhalb des Plangeltungsbereiches erfüllt werden.

4.3.4. Spitzenpegel

Um die Einhaltung der zulässigen Spitzenpegel zu prüfen, wurden die erforderlichen Mindestabstände abgeschätzt. Abschirmungen wurden zur sicheren Seite nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Mindestabstände sind in der Tabelle 6 zusammengestellt.

Folgende maßgebende Vorgänge sind von Interesse:

- Stellplatzgeräusche (Türen-/Kofferraumschlagen);
- Beschleunigte Abfahrten;
- Schreien sehr laut;
- Klatschen sehr laut.

Alle weiteren Quellen haben niedrigere Schalleistungspegel, so dass sie bzgl. der Spitzenpegel vernachlässigt werden können.

Im Tageszeitraum und im Nachtzeitraum werden die für die Spitzenpegel die jeweiligen Mindestabstände zum Plangeltungsbereich eingehalten, so dass das Spitzenpegelkriterium eingehalten wird.

Tabelle 6: Erforderliche Mindestabstände zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel gemäß Freizeitlärm-Richtlinie

Vorgang	Schalleis- tungspe- gel LWA [dB(A)]	Erforderlicher Mindestabstand MI ¹⁾ [m]		
		tags a.d.R. ²⁾	tags i.d.R. ³⁾	nachts
Schreien sehr laut	115 ⁴⁾	7	13	85
Türen- und Koffer- raumschließen	99,5 ⁵⁾	≤ 1	≤ 1	21
Klatschen sehr laut	95 ⁴⁾	≤ 1	≤ 1	13
Beschleunigte Ab- fahrt	92,5 ⁵⁾	≤ 1	≤ 1	10

¹⁾ Immissionsrichtwert für Spitzenpegel: allgemeine Wohngebiete (MI): 90 dB(A) tags a.d.R., 85 dB(A) tags i.d.R. und 65 dB(A) nachts;

²⁾ außerhalb der Ruhezeiten;

³⁾ innerhalb der Ruhezeiten;

⁴⁾ gemäß VDI 3770 [19];

⁵⁾ gemäß Parkplatzlärmstudie.

5. Gewerbelärm

5.1. Betriebsbeschreibungen

Das Hotelgebäude ist in der Mitte des Bebauungsplans Nr. 85 geplant. Im Erdgeschoss sollen sich das Restaurant, die Bar/Lounge, die Lobby, Tagungsräume sowie Hauswirtschaftsräume und Lagerräume befinden. In den Obergeschossen sind die Hotelzimmer vorgesehen. An das Restaurant und an die Bar/Lounge schließt sich im Osten eine Terrasse an.

Weiterhin soll zwischen Hotelgebäude und der Braake ein Bootshaus entstehen, an das sich im Süden das Hochzeitszimmer anschließen soll. Das Hochzeitszimmer ist mit Glasfassade, in der sich an der West-, Süd- und Ostseite Türen befinden, geplant. Zur Braake ist zudem eine Terrasse vorgesehen.

Die haustechnischen Anlagen sind derzeit exemplarisch auf dem Dach berücksichtigt.

Das Pkw-Verkehrsaufkommen für den Hotelbetrieb und für den Restaurantbetrieb wurde anhand der Parkplatzlärmstudie abgeschätzt, insgesamt ergeben sich 504 Pkw-Bewegungen im Tageszeitraum, davon entfallen ca. 20 % auf die Ruhezeiten. In der Nachtzeitraum ergeben sich 60 Bewegungen, davon 36 Bewegungen innerhalb der lautesten Nachtstunde.

Für die Anzahl der Anlieferungen werden Erfahrungswerte vergleichbarer Vorhaben verwendet. Für den maßgeblichen Spitzentag werden im Folgenden insgesamt 6 Anlieferungen zugrunde gelegt (4 Lkw, davon 2 Kühl-Lkw für das Restaurant, sowie ein Lkw für das Hotel und ein Entsorgungs-Lkw). Alle Anlieferungen erfolgen während des Tagesabschnittes (6:00 bis 22:00) Uhr.

Die Terrasse des Restaurants wird nur im Tageszeitraum zwischen 6:00 und 22:00 Uhr genutzt. Hier werden bis zu 60 Personen berücksichtigt.

Für das Hochzeitszimmer und die dazugehörige Terrasse wird die Nutzung tags und nachts berücksichtigt, dabei wird angenommen, dass im Tageszeitraum die Fenstertüren geöffnet sind und im Nachtzeitraum geschlossen gehalten werden. Auf der Terrasse werden im Tageszeitraum 30 Personen und im Nachtzeitraum bis zu 10 Personen angesetzt.

Weiterhin werden Kommunikationsgeräusche von ca. 10 Personen im Bereich des Bootshauses tags angenommen.

5.2. Emissionen

Die maßgeblichen Emissionsquellen auf dem Betriebsgrundstück sind gegeben durch:

- Pkw-Fahrten auf dem Betriebsgrundstück;
- Lkw-Fahrten auf dem Betriebsgrundstück;
- Stellplatzgeräusche (Türenschnellen, Motorstarten, etc.);

- Lkw-Rangieren im Bereich der Ladezonen;
- Ladegeräusche;
- Kommunikationsgeräusche im Bereich der Terrassen und des Bootshauses;
- Geräuschabstrahlung über die Fenster bei Veranstaltungen;
- Betrieb der haustechnischen Anlagen.

Alle weiteren Quellen sind gegenüber den oben genannten nicht pegelbestimmend und werden daher vernachlässigt.

Die Ermittlung der Geräusche durch die Pkw- und Lkw-Stellplätze erfolgt gemäß der aktuellen Fassung der Parkplatzlärmstudie [11]. Bei der Quellenmodellierung der Pkw-Stellplätze wurde das getrennte Verfahren nach Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie verwendet. Der Parkplatzsuchverkehr und der Durchfahranteil sind hierbei gesondert in den Fahrwegen erfasst. Für die Lkw-Stellplätze wurde ebenfalls das getrennte Verfahren nach Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie genutzt.

Die Ermittlung der Emissionen der Pkw-Fahrten auf den Zu- und Abfahrten orientiert sich gemäß Parkplatzlärmstudie an den Werten der RLS-90 [10]. Dabei wird eine Geschwindigkeit von 30 km/h zugrunde gelegt. Für die Fahrwegoberflächenausführung wird von Betonsteinpflaster ausgegangen.

Für die Anfahrten der Lkw werden zusätzlich Rangierfahrten einbezogen. Für die Lkw-Fahrt- und -Rangiergeräusche auf Betriebsgeländen wird ein aktueller Bericht des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [13] herangezogen. Dabei wird für die Rangiervorgänge ein Schalleistungspegel angesetzt, der um 5 dB(A) oberhalb des Fahrgeräusches von Lkw auf Betriebsgeländen (63 dB(A) je Meter Fahrstrecke für einen Lkw pro Stunde) liegt.

Für die Entladegeräusche mit Rollcontainern wurden ein Ansatz aus der Ladelärmstudie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [13] ermittelt. Daraus folgt für 10 Vorgänge pro Beladung ein Schalleistungspegel von 88,0 dB(A). Für den Weg von Lkw zum Hotel wurde für das Schieben der Rollcontainer ebenfalls die Ansätze des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [13] verwendet, so ergibt sich für 10 Vorgänge pro Beladung ein Schalleistungspegel von 85,0 dB(A).

Hinsichtlich der dieselbetriebenen Kühlaggregate von Kühl-Lkw wird gemäß Parkplatzlärmstudie von einem Schalleistungspegel von 97 dB(A) und einer Laufzeit von 15 Minuten je Stunde ausgegangen.

Für die haustechnischen Anlagen wurde ein typischer Schalleistungspegel von jeweils 60 dB(A) für Abluftanlagen und von 65 dB(A) für RLT-Anlagen in Ansatz gebracht. Diese Werte werden von Anlagen, die dem Stand der Technik entsprechen, problemlos eingehalten. Bei allen haustechnischen Anlagen wird unterstellt, dass sie keine ton- und/oder impulshaltigen Geräusche erzeugen (Stand der Technik).

Für die Kommunikationsgeräusche auf den Außenterrassen der Restaurants werden die Ansätze der VDI 3770 [19] für Gartenlokale und andere Freisitzflächen herangezogen. Dabei wird von „Sprechen, gehoben“ für 50 % der Anwesenden ausgegangen.

Für den Bereich des Bootshauses wird der Ansatz für „Sprechen, normal“ gemäß VDI 3770 für 50 % der Anwesenden verwendet.

Zur Berücksichtigung einer ggf. vorhandenen maßgebenden Schallabstrahlung des Gebäudes im Bereich der Restaurants und Veranstaltungsräume erfolgt die Berechnung der Schallabstrahlungen gemäß VDI 2571 [18].

Berücksichtigt werden dabei die maßgebenden Bauteile (Fenster und Türen). Bei massiven Bauteilen (Wände) ist aufgrund der höheren Bauschalldämm-Maße davon auszugehen, dass diese Bauteile die Geräusche aus dem Inneren nicht übertragen und damit keine Schallabstrahlung zu berücksichtigen ist.

Für die Schalldämmung der Fenster und Türen wird im Folgenden ein resultierendes Schalldämm-Maß von 32 dB in Ansatz gebracht.

Weiterhin wird für den Betrieb im Hochzeitszimmer ein Rauminnenpegel von $L_1 = 79$ dB(A), zzgl. der Zuschläge für Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit von 6 dB(A), die die erhöhte Lästigkeit durch unerwünschtes Mithören und / oder auffällige Einzeltöne sowie auffällige Impulsspitzen berücksichtigen, zugrunde gelegt.

Da davon auszugehen ist, dass im Tageszeitraum die Fenster zu Lüftungszwecken geöffnet werden (Kippstellung) und die Tür offen steht, wurden 80 % der Fassadenflächen mit Fenstern oder Türen ohne Schalldämmung (offen) berücksichtigt. Im Nachtzeitraum sind die Fenster und Türen alle geschlossen zu halten.

Die Schalleistungspegel sind in Anlage A 2.2 aufgeführt. Dort finden sich auch die verwendeten Basis-Oktavspektren. Die Lage der Quellen kann den Lageplänen in Anlage A 1 entnommen werden.

5.3. Immissionen

5.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [20] auf Grundlage des in der TA Lärm [3] beschriebenen Verfahrens. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Begebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus den Anlagen A 1 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- Die Abschirmwirkung von vorhandenen und geplanten Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhen nach Ortsbesichtigung [24] geschätzt);
- Immissionsorthöhen werden für den Plangeltungsbereich entsprechend der geplanten Festsetzungen abgeschätzt;
- Quellenhöhen gemäß Abschnitt 5.3.2.

Das maßgebende Umfeld des Plangeltungsbereichs ist weitgehend eben, so dass mit einem ebenen Geländemodell gerechnet wurde.

Die Berechnung der Dämpfungsterme erfolgte in Oktaven, die Bodendämpfung wurde gemäß dem alternativen Verfahren aus Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [16] ermittelt.

Die Formeln zur Berechnung der Schallausbreitung gelten für eine die Schallausbreitung begünstigende Wettersituation („Mitwindausbreitungssituation“). Zur Berechnung des Beurteilungspegels ist gemäß der TA Lärm in der Regel eine meteorologische Korrektur nach DIN 9613-2 [16] zu berücksichtigen. Diese Korrektur beinhaltet die Häufigkeit des Auftretens von Mitwindsituationen, so dass der Beurteilungspegel einen Langzeitmittelungspegel darstellt. Bei der Berechnung der Beurteilungspegel wurde zur sicheren Seite auf die Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur verzichtet.

5.3.2. Quellenmodellierung

Die Parkvorgänge der Pkw und Lkw, die Ladezonen und die Außenterrassen werden als Flächenschallquellen berücksichtigt. Die Fahrgeräusche der Pkw und Lkw werden als Linienquellen modelliert. Die Haustechnik und die Lkw-Kühlaggregate werden als Punktquellen dargestellt. Die Schallabstrahlungen der Fenster werden als vertikale Flächenquellen berücksichtigt. Die Lage der Quellen kann der Anlage A 1.4 entnommen werden.

Die Emissionshöhen betragen:

- Pkw-Fahrwege: 0,5 m über Gelände bzw. über Dach;
- Pkw-Stellplätze: 0,5 m über Dach;
- Lkw-Fahrwege: 1,0 m über Gelände;
- Lkw-Parken: 1,0 m über Gelände;
- Kühlaggregat (Lkw): 3,5 m über Gelände;
- Be- und Entladen (Lkw): 1,2 m über Gelände;
- Außenterrasse: 1,2 m über Boden der jeweiligen Terrasse;
- Bootshausaußenfläche: 1,6 m über Gelände;
- Abstrahlung Gastronomie: 0,0 m bis 4,0 m über Gelände;
- Haustechnik auf dem Dach: 2,0 m über Dach.

5.3.3. Beurteilungspegel

Auf Grundlage der obigen Emissionsansätze wurden die Beurteilungspegel innerhalb des Plangeltungsbereiches sowohl tags als auch nachts berechnet. Die Beurteilungspegel sind in Form von Rasterlärmkarten in der Anlage A 5 dargestellt. Beurteilungsrelevante Vorbelastungen sind in Plangeltungsbereich nicht vorhanden.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass innerhalb des Plangeltungsbereiches sich Beurteilungspegel von bis zu 51 dB(A) ergeben, somit wird der Immissionsrichtwert für urbane Gebiete von 63 dB(A) tags eingehalten.

Im Nachtzeitraum erreichen die Beurteilungspegel bis zu 43 dB(A), somit wird der Immissionsrichtwert für urbane Gebiete von 45 dB(A) nachts eingehalten.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass die Anforderungen der TA Lärm erfüllt werden.

5.3.4. Spitzenpegel

Um die Einhaltung der Spitzenpegelkriterien gemäß TA Lärm [3] zu prüfen, wurden die erforderlichen Mindestabstände abgeschätzt, die zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel erforderlich sind. Abschirmungen wurden nicht berücksichtigt.

Bezüglich der Spitzenpegel sind beschleunigte Pkw- und Lkw-Abfahrten, Türen- bzw. Kofferraumschließen auf den Stellplätzen sowie kurzzeitige Geräuschspitzen bei der Be- und Entladung von Interesse. Die erforderlichen Mindestabstände zur Einhaltung des zulässigen Spitzenpegels sind in der Tabelle 7 zusammengestellt. Im Nachtzeitraum finden keine Anlieferungen statt.

Tabelle 7: Mindestabstand zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel

Vorgang	Schallleistungspegel [dB(A)]	Mindestabstand [m]	
		MU ¹⁾	
		tags	nachts
Ladegeräusche	120 ²⁾	9	138 ⁴⁾
Beschleunigte Lkw-Abfahrt	104,5 ³⁾	< 1	36 ⁴⁾
Türen-/ Kofferraumschließen	99,5 ³⁾	< 1	21
Beschleunigte Pkw-Abfahrt	92,5 ³⁾	< 1	9

¹⁾ Zulässiger Spitzenpegel (MU): 93 dB(A) tags, 65 dB(A) nachts;

²⁾ Schätzung zur sicheren Seite;

³⁾ Gemäß Parkplatzlärmstudie [11];

⁴⁾ Keine Vorgänge nachts.

Insgesamt ist festzustellen, dass die erforderlichen Mindestabstände tags und nachts eingehalten werden.

5.3.5. Qualität der Prognose

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung verwendeten Ansätze liegen auf der sicheren Seite. Hinsichtlich der Betriebszeiten wurde ein konservativer Ansatz verwendet, so dass eine Überschreitung der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Beurteilungspegel mit einiger Sicherheit nicht zu erwarten ist.

Angaben über die Standardabweichungen für die Quellgrößen finden sich in den Tabellen der Anlage A 4.2.9. Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Quellgrößen kann an dieser Stelle jedoch lediglich der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.

An den maßgebenden Immissionsorten beträgt die zu erwartende Standardabweichung etwa 1 bis 3 dB(A).

(Anmerkung: Die angeführten Standardabweichungen dienen nur als Anhaltswerte zur Einschätzung der Qualität der Prognose. Belastbare Aussagen über die statistische Pegelverteilung sind nur dann möglich, wenn bei der Prognose für die Belastungen und die Schallleistungen von Mittelwerten ausgegangen wird. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden jedoch die Ansätze zur sicheren Seite hin getroffen und liegen gegenüber den Mittelwerten deutlich höher.)

6. Verkehrslärm

6.1. Verkehrsmenge

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Als maßgebende Quellen werden folgende öffentliche Verkehrswege berücksichtigt:

- Eddelaker Straße;
- Koogstraße (K75);
- Brunsbüttler Straße (K75);
- Röntgenstraße;
- Am Freizeitbad;
- Öffentlicher Parkplatz westlich Am Freizeitbad.

Die Verkehrsbelastungen für die Eddelaker Straße, Koogstraße und Am Freizeitbad wurden aus der schalltechnischen Untersuchung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 85 [22] übernommen. Für die Brunsbüttler Straße und die Röntgenstraße wurden die Belastungen aus dem Verkehrsgutachten zum Neubau der Innenstadtentlastungsstraße [21] entnommen und auf den Prognose-Horizont 2035/2040 hochgerechnet, wobei eine allgemeine Verkehrssteigerung von 0,5 Prozentpunkten pro Jahr eingerechnet wurde (Hochrechnungsfaktor: 1,1). Der Lkw-Anteil wurde für alle Straßen gemäß RLS-19 berücksichtigt.

Durch die 14. Änderung des Bebauungsplans Nr. 16 ergeben sich nur geringe Änderungen des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs, da im Plangebiet im Bestand bereits Wohnnutzungen vorhanden sind. Es sind keine beurteilungsrelevanten Zunahmen auf den umliegenden öffentlichen Straßen zu erwarten. Daher ist eine detaillierte Untersuchung des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs nicht erforderlich.

Eine Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen findet sich in der Anlage A 6.1.

6.2. Emissionen

Die Emissionspegel für den Straßenverkehrslärm und den Parkplatz wurden entsprechend den Rechenregeln gemäß RLS-19 [9] berechnet. Eine Zusammenstellung zeigt die Anlage A 6.1.

6.3. Immissionen

6.3.1. Allgemeines

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [20] auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-19 [9]. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen ist aus der Anlage A 1 ersichtlich.

Für die Beurteilung werden im Ausbreitungsmodell zudem die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden außerhalb des Plangeltungsbereiches sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten berücksichtigt. Die Berechnung der Geräuschbelastung innerhalb des Plangeltungsbereiches erfolgt in Form von Rasterlärmkarten.

Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen sind aus der Anlage A 1.1 ersichtlich.

6.3.2. Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm

Innerhalb des Plangebiets ist die Ausweisung als urbanes Gebiet vorgesehen. Die Beurteilungspegel aus Verkehrslärm im Plangebiet sind in Form von Rasterlärmkarten in der Anlage A 7 dargestellt. Im Beiblatt 1 der DIN 18005 sind keine Aussagen in Bezug auf die Orientierungswerte für urbane Gebiete enthalten, daher wird für die Beurteilung davon ausgegangen, dass der Schutzanspruch des urbanen Gebietes wie auch in der 16.BImSchV (ab 01.02.2021) vergleichbar dem eines Mischgebietes ist.

Innerhalb des Plangeltungsbereiches sind im Bereich der Kreuzung Koogstraße / Eddelaker Straße Beurteilungspegel von bis zu 73 dB(A) tags und 66 dB(A) nachts zu erwarten.

Die Orientierungswerte für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden im gesamten Plangeltungsbereich überschritten. Ebenso werden der Immissionsgrenzwert für urbane Gebiete von 64 dB(A) tags fast überall und der Immissionsgrenzwert von 54 dB(A) nachts überall überschritten.

Schutzmaßnahmen in Form von aktivem Lärmschutz entlang der Koogstraße und der Eddelaker Straße sind aus Belegenheitsgründen und der Erschließung der Grundstücke nicht möglich und aufgrund der mitunter geplanten Geschossigkeit auch nur begrenzt wirksam. Auf eine Umsetzung aktiver Schallschutzmaßnahmen wird daher im Rahmen der vorliegenden Bauleitplanung verzichtet.

Gesunde Arbeitsverhältnisse können aufgrund der Bauweise durch Grundrissgestaltung (Verlegung von schützenswerten Nutzungen auf die lärmabgewandte Seite) oder passiven Schallschutz geschaffen werden.

Die Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz von Büro- und Wohnnutzungen vor Verkehrslärm ergeben sich gemäß DIN 4109 (Januar 2018) [6], [7].

Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018). Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Abbildung 1 für schutzbedürftige Räume und in Abbildung 2 für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, dargestellt (siehe Abschnitt 6.1, Seite 21 ff).

Hierbei ist darauf hinzuweisen, dass bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von größer 70 dB(A) mit erheblichem passivem Schallschutz und damit zusätzlichen Baukosten zu rechnen ist.

Aufgrund der Überschreitung von 45 dB(A) nachts sind zum Schutz der Nachtruhe im gesamten Plangeltungsbereich bei Neu-, Um- und Ausbauten für zum Schlafen genutzte Räume schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann.

Hinsichtlich der Anordnung von Außenwohnbereichen wird der Orientierungswert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags überall und der Immissionsgrenzwert für urbane Gebiete von 64 dB(A) tags fast überall überschritten. In den von Überschreitungen des Immissionsgrenzwerts tags betroffenen Bereichen sind Außenwohnbereiche wie Terrassen, Balkone, Loggien und Dachterrassen nur in geschlossener Gebäudeform bzw. auf der von der Koogstraße und von der Eddelaker Straße lärmabgewandten Seite der Gebäude zulässig. Weiterhin können Außenwohnbereiche in der zweiten Baureihe von der Koogstraße und von der Eddelaker Straße frei angeordnet werden, wenn die erste Baureihe entlang der Koogstraße und der Eddelaker Straße mit Gebäuden der gleichen Höhe bebaut ist.

Zudem besteht die Möglichkeit, im Rahmen einer Einzelfallprüfung für ein konkretes Bauvorhaben zu prüfen, ob mit Abschirmungen auch an Außenwohnbereichen an den den Straßen Koogstraße und der Eddelaker zugewandten Seiten die Anforderungen an hinreichenden Schallschutz ggf. erfüllt werden. Daher wird empfohlen, den Einzelnachweis in die Festsetzungen aufzunehmen. Die Ausführung von nicht beheizten Wintergärten innerhalb des Plangeltungsbereiches ist generell zulässig.

7. Vorschläge für Begründung und Festsetzungen

7.1. Begründung

a) Allgemeines

Mit der Aufstellung der 14. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 16 "Grünanlage Braake und Bildungszentrum" beabsichtigt die Stadt Brunsbüttel im Bereich der Koogstraße zwischen Eddelaker Straße und der Straße Am Freizeitbad die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine Verstärkung des Raums durch zentrales und städtisches Wohnen zu schaffen. Die Ausweisung ist als urbanes Gebiet (MU) vorgesehen.

Nordöstlich des Plangeltungsbereiches befinden sich verschiedene Freizeitnutzungen wie das Freizeitbad, eine Minigolfanlage usw.. Östlich des Plangeltungsbereiches ist ein Hotel im vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 85 geplant.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung wurden die Auswirkungen des Vorhabens aufgezeigt und bewertet.

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“, wobei zwischen gewerblichem Lärm, Freizeitlärm und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“) orientieren.

Die Beurteilung des Freizeitlärms erfolgt gemäß DIN 18005, Teil 1 auf Grundlage länderspezifischer Richtlinien. Dementsprechend wird die Freizeitlärm-Richtlinie des Landes Schleswig-Holstein herangezogen.

Die DIN 18005, Teil 1 verweist für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm, so dass die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt werden.

b) Freizeitlärm

In der Nachbarschaft des Plangeltungsbereiches befinden sich verschiedene Freizeitnutzungen. Nordöstlich grenzt das Freizeitbad an. Weiterhin befinden sich eine Minigolfanlage, ein Wohnmobilstellplatz und der Festplatz in der Nachbarschaft.

Im Rahmen der Bearbeitung wurde die Auswirkung der Freizeitnutzungen auf das Vorhaben untersucht und dargestellt.

Insgesamt ist festzustellen, dass innerhalb des Plangeltungsbereiches die Anforderungen der Freizeitlärm-Richtlinie Schleswig-Holsteins erfüllt werden.

Hinsichtlich der kurzzeitig auftretenden Geräuschspitzen ist eine Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums nicht zu erwarten.

c) Gewerbelärm

Zum Schutz des Plangeltungsbereich wurden die Geräuschimmissionen aus dem Betrieb des geplanten Hotels tags und nachts (lauteste Stunde nachts) getrennt ermittelt.

Hierzu wurden die hervorgerufenen Geräuschimmissionen nach den Kriterien der TA Lärm ermittelt.

Insgesamt ist festzustellen, dass die Anforderungen der TA Lärm aus dem exemplarisch geprüften Betrieb des Hotels innerhalb des Plangeltungsbereiches eingehalten werden.

Hinsichtlich der kurzzeitig auftretenden Geräuschspitzen werden in der vorhandenen Nachbarschaft die Anforderungen der TA Lärm eingehalten.

Unter Berücksichtigung der obengenannten Ansätze ist das geplante Hotel mit dem Plangeltungsbereich immissionsschutzrechtlich verträglich.

d) Verkehrslärm

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Dabei wurde der Straßenverkehrslärm auf den maßgeblichen Straßenabschnitten berücksichtigt.

Die Verkehrsbelastungen wurden aus der schalltechnischen Untersuchung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 85 sowie aus der Verkehrsuntersuchung zum Neubau der Innenstadtentlastungsstraße übernommen.

Im vorliegenden Fall ist der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr nicht beurteilungsrelevant, da aufgrund der bisherigen Nutzung und der vorliegenden Verkehrsbelastung auf den umliegenden Straßenabschnitten nicht mit einer erheblichen Zunahme im öffentlichen Straßenverkehr zu rechnen ist.

Innerhalb des Plangeltungsbereiches sind im Bereich der Kreuzung Koogstraße / Eddelaker Straße Beurteilungspegel von bis zu 73 dB(A) tags und 66 dB(A) nachts zu erwarten.

Die Orientierungswerte für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden im gesamten Plangeltungsbereich überschritten. Ebenso werden der Immissionsgrenzwert für urbane Gebiete von 64 dB(A) tags fast überall und der Immissionsgrenzwert von 54 dB(A) nachts überall überschritten.

Schutzmaßnahmen in Form von aktivem Lärmschutz entlang der Koogstraße und der Eddelaker Straße sind aus Belegenheitsgründen und der Erschließung der Grundstücke nicht möglich und aufgrund der mitunter geplanten Geschossigkeit auch nur begrenzt wirksam. Auf eine Umsetzung aktiver Schallschutzmaßnahmen wird daher im Rahmen der vorliegenden Bauleitplanung verzichtet.

Gesunde Arbeitsverhältnisse können aufgrund der Bauweise durch Grundrissgestaltung (Verlegung von schützenswerten Nutzungen auf die lärmabgewandte Seite) oder passiven Schallschutz geschaffen werden.

Die Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz von Büro- und Wohnnutzungen vor Verkehrslärm ergeben sich gemäß DIN 4109 (Januar 2018) [6], [7].

Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018). Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Abbildung 1 für schutzbedürftige Räume und in Abbildung 2 für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, dargestellt.

Abbildung 1: maßgeblicher Außenlärmpegel für schutzbedürftige Räume

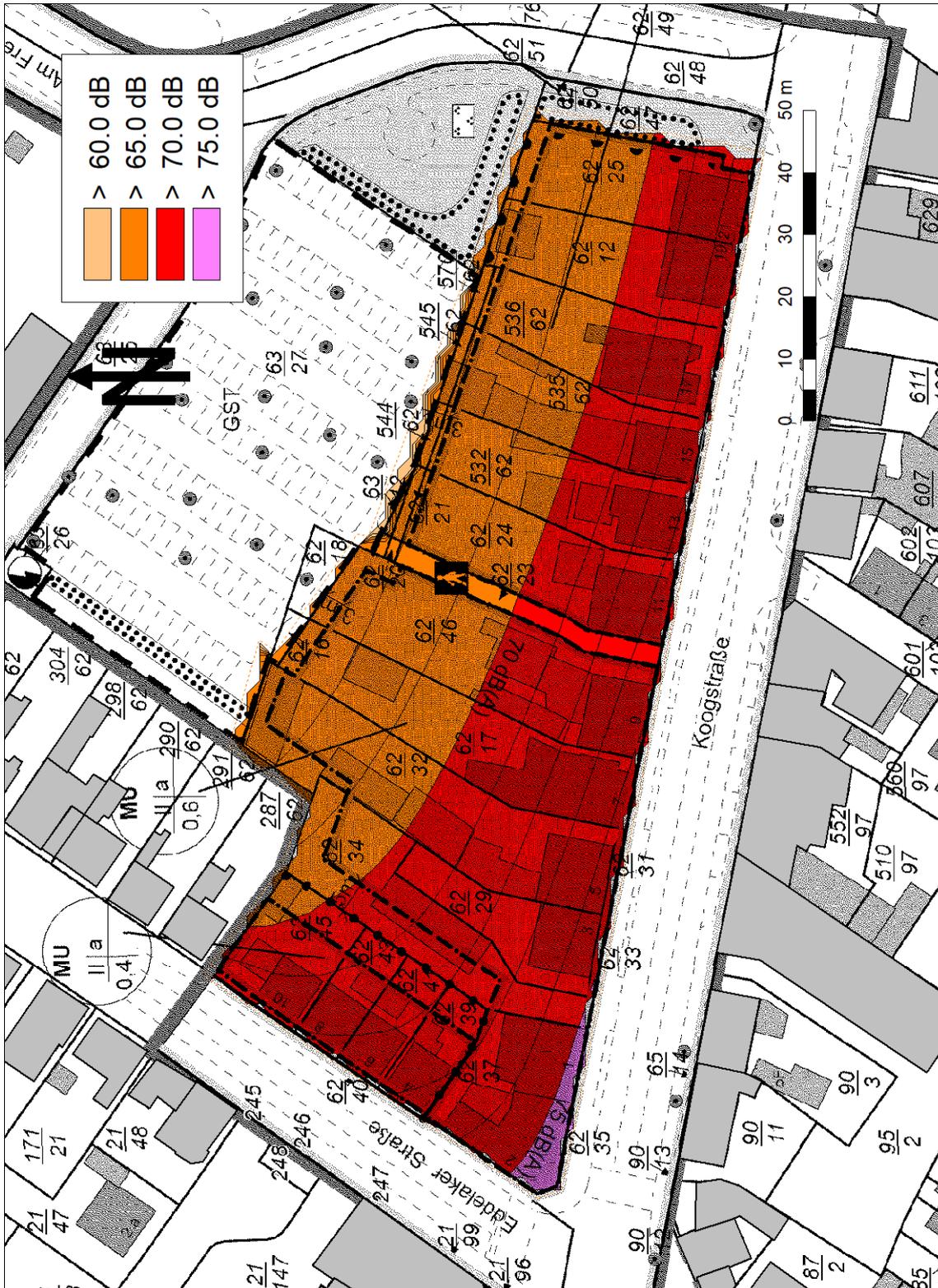


Abbildung 2: maßgeblicher Außenlärmpegel für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden



Hierbei ist darauf hinzuweisen, dass bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von größer 70 dB(A) mit erheblichem passivem Schallschutz und damit zusätzlichen Baukosten zu rechnen ist.

Zum Schutz der Nachtruhe sind im gesamten Plangeltungsbereich bei Neu-, Um- und Ausbauten für zum Schlafen genutzte Räume schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann.

Hinsichtlich der Anordnung von Außenwohnbereichen wird der Orientierungswert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags überall und der Immissionsgrenzwert für urbane Gebiete von 64 dB(A) tags fast überall überschritten. In den von Überschreitungen des Immissionsgrenzwerts tags betroffenen Bereichen sind Außenwohnbereiche wie Terrassen, Balkone, Loggien und Dachterrassen nur in geschlossener Gebäudeform bzw. auf der von der Koogstraße und von der Eddelaker Straße lärmabgewandten Seite der Gebäude zulässig.

Zudem besteht die Möglichkeit, im Rahmen einer Einzelfallprüfung für ein konkretes Bauvorhaben zu prüfen, ob mit Abschirmungen auch an Außenwohnbereichen an den den Straßen Koogstraße und der Eddelaker zugewandten Seiten die Anforderungen an hinreichenden Schallschutz ggf. erfüllt werden. Daher wird empfohlen, den Einzelnachweis in die Festsetzungen aufzunehmen. Die Ausführung von nicht beheizten Wintergärten innerhalb des Plangeltungsbereiches ist generell zulässig. Weiterhin können Außenwohnbereiche in der zweiten Baureihe von der Koogstraße und von der Eddelaker Straße frei angeordnet werden, wenn die erste Baureihe entlang der Koogstraße und der Eddelaker Straße mit Gebäuden der gleichen Höhe bebaut ist.

7.2. Festsetzungen

Schutz vor Verkehrslärm

Zum Schutz der Wohn- und Büronutzungen ist im Baugenehmigungsverfahren der Schallschutz gegen Außenlärm (Gegenstand der bautechnischen Nachweise) nach der DIN 4109 Teil 1 und Teil 2 (Ausgabe 01/2018) nachzuweisen. Die hierfür erforderlichen maßgeblichen Außenlärmpegel sind der planerischen Zurückhaltung folgend nachrichtlich in der Begründung aufgeführt.

(Hinweis 1 an den Planer: Die maßgeblichen Außenlärmpegel für die im Baugenehmigungsverfahren notwendigen bautechnischen Nachweise (Schallschutz gegen Außenlärm) sind in Abbildung 1 der Begründung zu entnehmen.)

(Hinweis 2 an die Verwaltung und den Planverfasser: Die DIN-Vorschrift 4109 Teil 1 und Teil 2 (Januar 2018) ist im Rahmen des Planaufstellungsverfahrens durch die Verwaltung zur Einsicht bereitzuhalten und hierauf in der Bebauungsplanurkunde hinzuweisen.)

Zum Schutz der Nachtruhe sind im gesamten Plangeltungsbereich bei Neu-, Um- und Ausbauten für Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann und die Anforderungen an das resultierende

Schalldämmmaß gemäß den ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegeln nach DIN 4109 erfüllt werden.

Befestigte Außenwohnbereiche wie Terrassen, Balkone und Loggien in Richtung der Koogstraße und der Eddelaker Straße sind in den von Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes von 64 dB(A) betroffenen Bereichen nur in geschlossener Gebäudeform bzw. auf der lärmabgewandten Seite der Gebäude zulässig. Offene Außenwohnbereiche sind ausnahmsweise zulässig, wenn mit Hilfe einer Immissionsprognose nachgewiesen wird, dass in der Mitte des jeweiligen Außenwohnbereichs der jeweils geltende Immissionsgrenzwert nicht überschritten wird.

Von den vorgenannten Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung geringere Anforderungen an den Schallschutz resultieren.

Bargteheide, den 14. Januar 2021

erstellt durch:

geprüft durch:

gez.

Dipl.-Met. Miriam Sparr
Projektingenieurin



gez.

Dipl.-Ing. Björn Heichen
Geschäftsführender Gesellschafter

8. Quellenverzeichnis

Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 103 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328, 1340);
- [2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Zweite Verordnung zur Änderung vom 04. November 2020, in Kraft getreten am 1. März 2021 (BGBl. I S. 2334);
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (6. BImSchVwV), TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26 vom 28.08.1998 S. 503), zuletzt geändert am 8. Juni 2017 durch Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BAz AT 08.06.2017 B5);
- [4] DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002;
- [5] DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987;
- [6] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018;
- [7] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018;
- [8] Hinweise zur Beurteilung der von Freizeitanlagen verursachten Geräusche (Freizeitlärm-Richtlinie), Erlass des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume in Schleswig-Holstein vom 21. Januar 2016;

Emissions-/Immissionsberechnung

- [9] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19, Ausgabe 2019;
- [10] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990;
- [11] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. vollständig überarbeitete Auflage, 2007;
- [12] Hessische Landesanstalt für Umwelt, Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, aus: Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 1992, 16. Mai 1995;
- [13] Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Technischer 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, Wiesbaden, 2005;

- [14] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen; Heft 1, Wiesbaden 2002;
- [15] Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Tankstellen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 275, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1999;
- [16] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999;
- [17] DIN EN ISO 717-1, Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 1: Luftschalldämmung November 2006;
- [18] VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976;
- [19] VDI-Richtlinie 3770, Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012;
- [20] DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, München, Cadna/A® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2020 MR 2 (32-Bit) (Build: 179.5050), Juli 2020;

Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

- [21] Stadt Brunsbüttel Verkehrsgutachten zum Neubau der Innenstadtentlastungsstraße, Ingenieurgemeinschaft Sass & Kuhrt GmbH, Albersdorf, 2005;
- [22] Schalltechnische Untersuchung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 85 „Hotel an der Straße Am Freizeitbad“ der Stadt Brunsbüttel, LAIRM CONSULT GmbH, 27.07.2020;
- [23] Entwurf B-Plan 16 – 14. Änderung Stadt Brunsbüttel Stand 08.12.2020;
- [24] Informationen gemäß Ortstermin mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 07.12.2020.

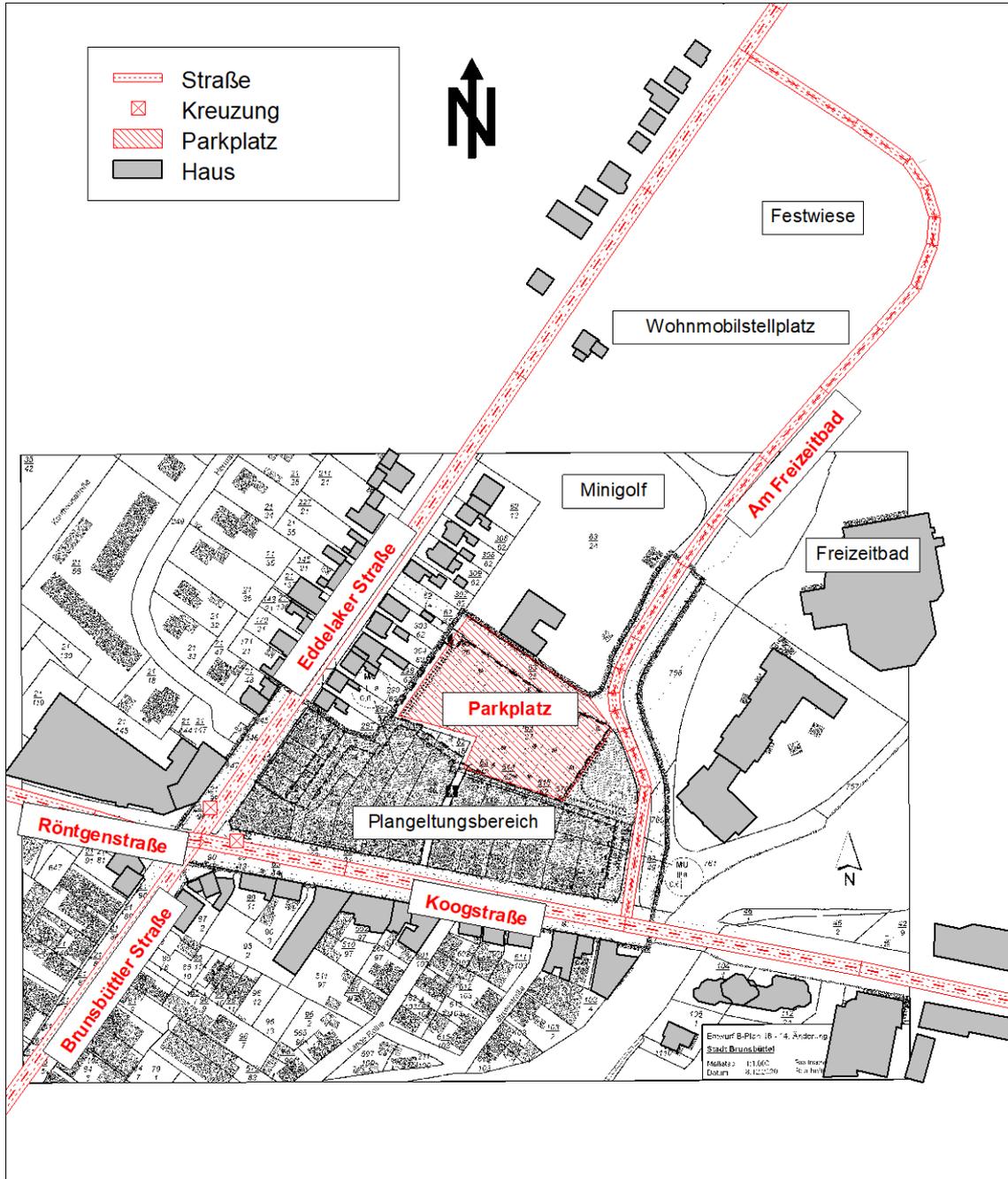
9. Anlagenverzeichnis

A 1	Lagepläne.....	III
A 1.1	Übersichtsplan, Maßstab 1:3.000	III
A 1.2	Lageplan Freizeitlärm - Wohnmobilstellplatz, Maßstab 1:2.000	IV
A 1.3	Lageplan Freizeitlärm - Festwiese, Maßstab 1:2.000.....	V
A 1.4	Lageplan Hotel, Maßstab 1:1.000	VI
A 2	Emissionen aus Freizeitlärm.....	VII
A 2.1	Betriebsbeschreibung	VII
A 2.2	Basisschalleistungen der einzelnen Quellen	VII
A 2.2.1	Fahrbewegungen	VII
A 2.2.2	Parkvorgänge	VIII
A 2.2.3	Kommunikationsgeräusche	IX
A 2.2.4	Technik	IX
A 2.2.5	Oktavspektren Schalleistungspegel.....	X
A 2.2.6	Abschätzung der Standardabweichungen.....	XI
A 2.3	Schalleistungspegel für die Quellbereiche	XII
A 2.4	Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel	XIV
A 3	Beurteilungspegel aus Freizeitlärm.....	XV
A 3.1	Lastfall 1 (Wohnmobilstellplatz) maßgebendes Geschoss tags, Maßstab 1:1.000	XV
A 3.2	Lastfall 1 (Wohnmobilstellplatz) maßgebendes Geschoss nachts, Maßstab 1:1.000	XVI
A 3.3	Lastfall 2 (Musikveranstaltung) maßgebendes Geschoss tags, Maßstab 1:1.000	XVII
A 4	Emissionen aus Gewerbelärm	XVIII
A 4.1	Betriebsbeschreibung	XVIII
A 4.2	Basisschalleistungen der einzelnen Quellen	XIX
A 4.2.1	Fahrbewegungen Pkw	XIX
A 4.2.2	Lkw-Verkehre.....	XX
A 4.2.3	Parkvorgänge	XX
A 4.2.4	Anlieferungen.....	XXI

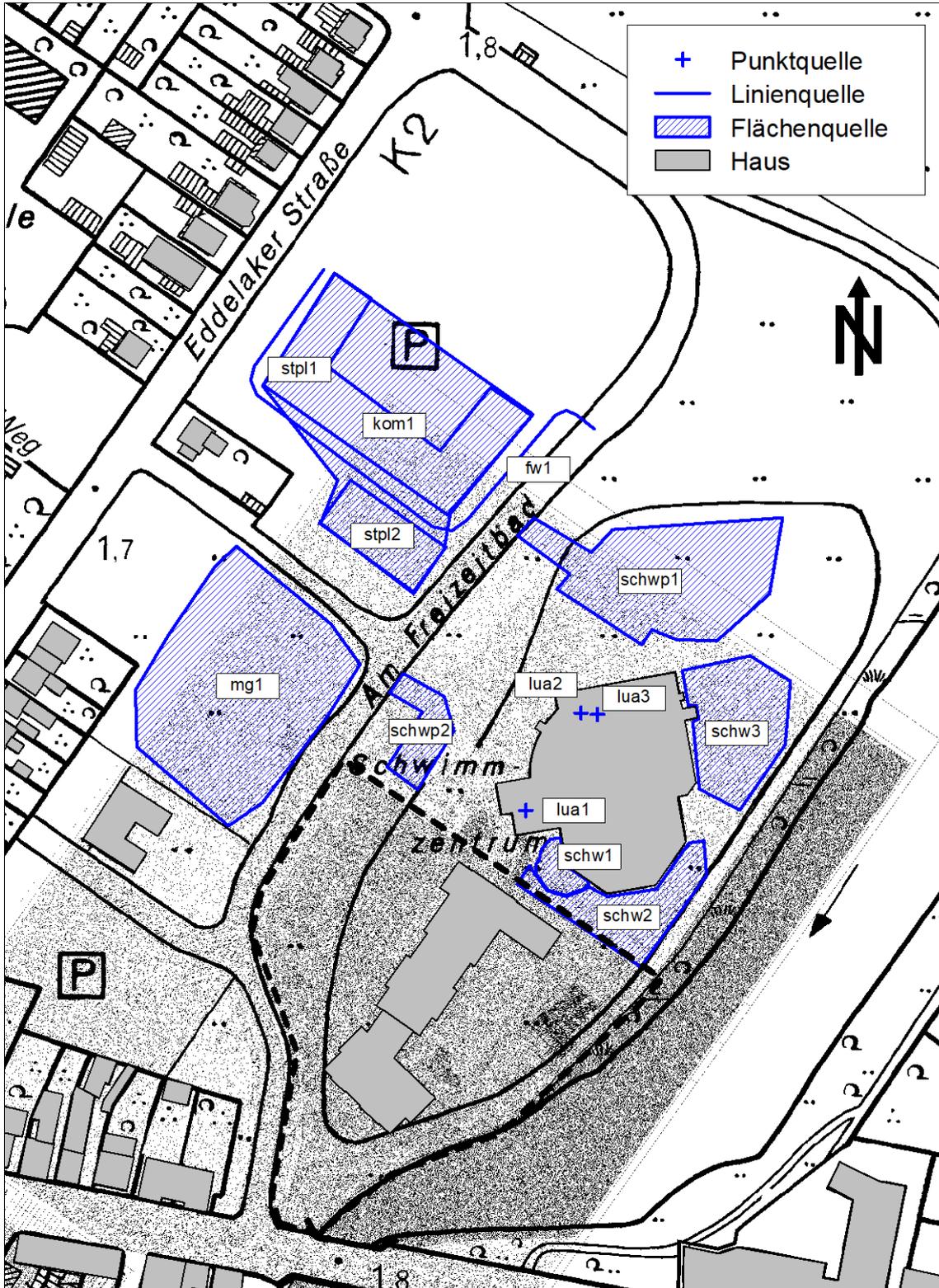
A 4.2.5	Technik.....	XXII
A 4.2.6	Kommunikationsgeräusche	XXII
A 4.2.7	Schallabstrahlung von den Außenbauteilen (Fenstern)	XXIII
A 4.2.8	Oktavspektren Schalleistungspegel	XXIII
A 4.2.9	Abschätzung der Standardabweichungen	XXIV
A 4.3	Schalleistungspegel für die Quellbereiche	XXV
A 4.4	Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel.....	XXVIII
A 5	Beurteilungspegel aus Gewerbelärm.....	XXIX
A 5.1	Maßgebendes Geschoss tags, Maßstab 1:1.000	XXIX
A 5.2	Maßgebendes Geschoss nachts, Maßstab 1:1.000.....	XXX
A 6	Verkehrslärm.....	XXXI
A 6.1	Verkehrsbelastungen	XXXI
A 6.2	Basis-Schalleistungspegel.....	XXXI
A 6.3	Schalleistungspegel	XXXII
A 7	Beurteilungspegel aus Verkehrslärm.....	XXXIII
A 7.1	tags, Aufpunkthöhe 2,0 m, Maßstab 1:1.000	XXXIII
A 7.2	tags, Aufpunkthöhe 10,9 m, Maßstab 1:1.000	XXXIV
A 7.3	nachts, Aufpunkthöhe 10,9 m, Maßstab 1:1.000	XXXV

A 1 Lagepläne

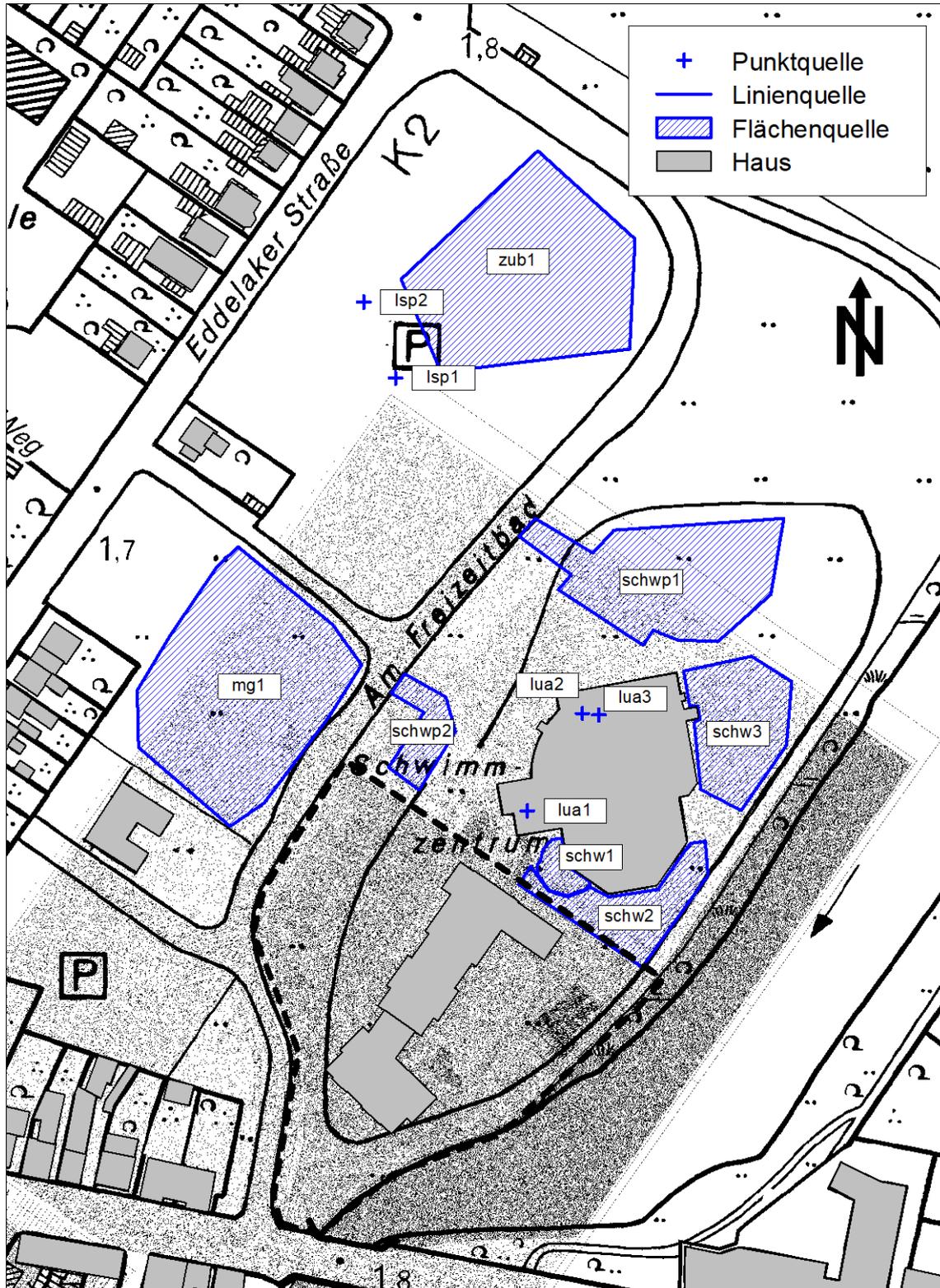
A 1.1 Übersichtsplan, Maßstab 1:3.000



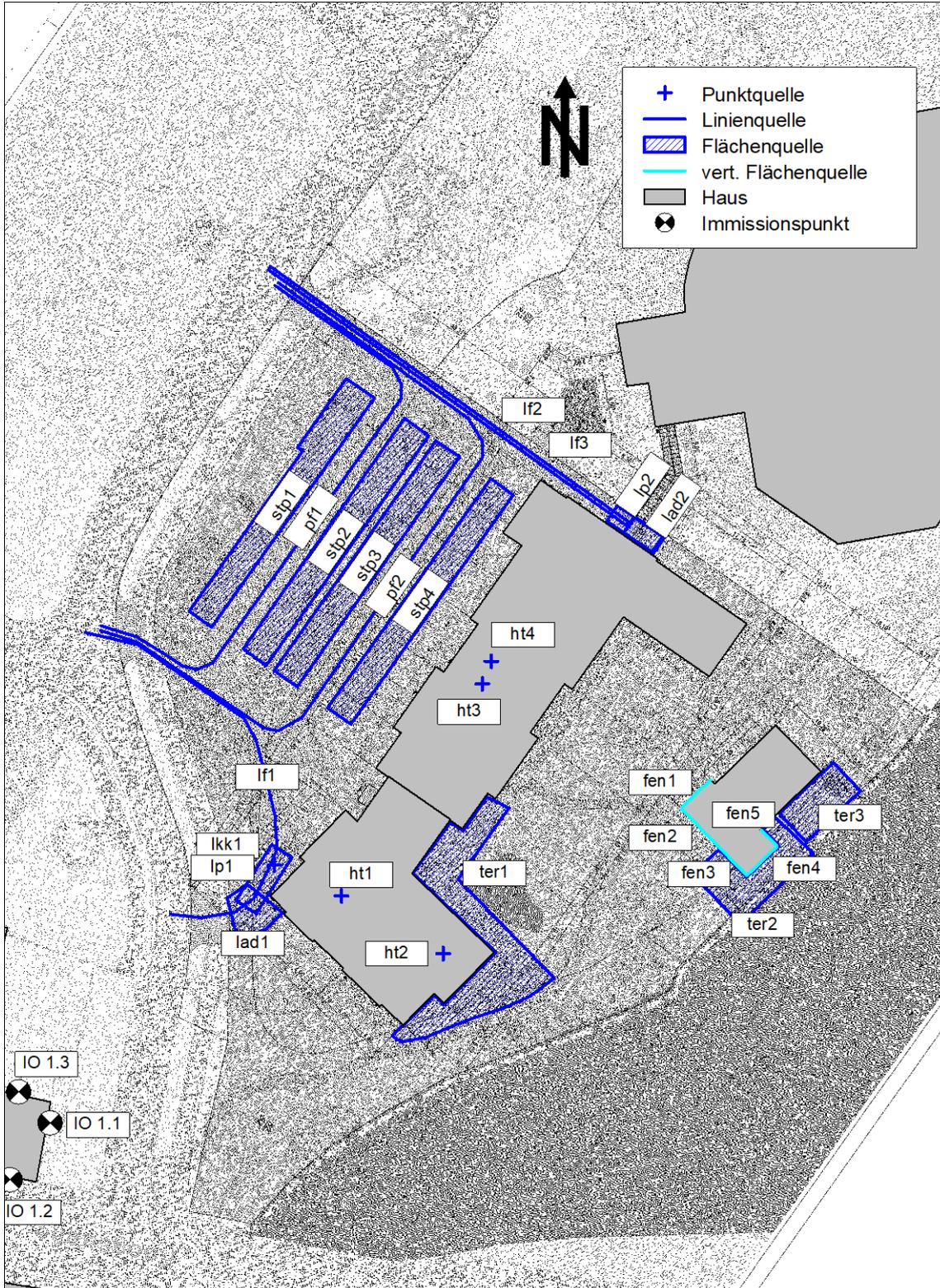
A 1.2 Lageplan Freizeitlärm - Wohnmobilstellplatz, Maßstab 1:2.000



A 1.3 Lageplan Freizeitlärm - Festwiese, Maßstab 1:2.000



A 1.4 Lageplan Hotel, Maßstab 1:1.000



A 2 Emissionen aus Freizeitlärm

A 2.1 Betriebsbeschreibung

Das Verkehrsaufkommen im Plangebiet ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Teilverkehr	Stellplätze		Kürzel	Richtung	Anzahl Fahrzeuge	
		Anzahl	Anteil			tags	nachts
						T _{r1}	T _{r2}
						Kfz	Kfz
Wohnmobilstellplatz							
1	Stellplatzanlage	23	100 %	wmzu1	zu	23	
2				wmab1	ab	22	1
Freizeitbad							
3	Stellplatzanlage 1	76	100 %	schwzu1	zu	182	
4				schwab1	ab	182	10
5	Stellplatzanlage Mitarbeiter	8	100 %	schwzu2	zu	16	
6				schwab2	ab	16	2

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2:Anzahl der Stellplätze;

Spalte 3:Anteil an Gesamtzahl;

Spalten 6-7: ...Beurteilungszeiträume wie folgt:

T_{r1}: ...tags (6 bis 22 Uhr)

T_{r2}: ...lauteste Stunde nachts (zwischen 22 und 6 Uhr);

Nutzungszeiten im Plangebiet ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Sp	1	2	3	4	5
Ze	Vorgänge	Kürzel	Anteil	Vorgangsdauer [h]	
				tags	nachts
				T _{r1}	T _{r2}
Sonstiges					
1	Kommunikationsgeräusche Stellplatz	wmko	100%	16 h	1 h
2	Kommunikationsgeräusche Minigolf	minig	100%	5 h	
3	Kommunikationsgeräusche Liegewiese	bad	100%	14 h	
4	Kommunikationsgeräusche Sauna	sauna	100%	12 h	
5	Betriebszeit Haustechnik Freibad	htf	100%	16 h	1 h
6	Betrieb Musikveranstaltung	bm	100%	16 h	

A 2.2 Basisschalleistungen der einzelnen Quellen

A 2.2.1 Fahrbewegungen

Die Berechnung der von den fahrenden Kfz ausgehenden Schallemissionen erfolgt in Anlehnung an die in der Parkplatzlärmstudie [11] beschriebene Vorgehensweise nach der RLS-90 [10]. Um die Einheitlichkeit des Rechenmodells für alle Lärmquellen (Fahrzeugverkehr, Parkvorgänge) zu gewährleisten, werden die Emissionspegel nach RLS-90 in mittlere Schalleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde umgerechnet. Die folgende Tabelle zeigt den Ansatz.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Kürzel	Fahrwegsbezeichnung	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)							
			v	D _v	Länge	Δh	g	D _{Stg}	D _{StrO}	L _{W,r,1}
			km / h	dB(A)	m	%	dB(A)			
1	f1	Wohnmobilmfahrweg	30	-8,8	191	0,0	0,0	0,0	1,5	72,1

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1 Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2 siehe Lageplan in Anlage A 1 zur Anordnung der einzelnen Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände;

Spalte 3 Nach Abschnitt 4.4.1.1.2 der RLS-90 ist mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, mindestens jedoch mit v = 30 km / h zu rechnen.

Spalte 4 Geschwindigkeitskorrekturen nach Gleichung 8 der RLS-90;

Spalte 5 Längen der Fahrstrecke;

Spalte 6 Höhendifferenzen im jeweiligen Abschnitt;

Spalte 7 Längsneigung des Fahrweges (Steigungen und Gefälle nach Abschnitt 4.4.1.1.4 der RLS-90 gleich behandelt);

Spalte 8 Korrekturen für Steigungen und Gefälle nach Gleichung 9 der RLS-90;

Spalte 9 Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen nach Parkplatzlärmstudie (hier Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm angesetzt);

Spalte 10 Der Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde ergibt sich aus dem Emissionspegel nach Gleichung 6 der RLS-90 zu

$$L_{W,r,1} = L_{m,E} + 10\lg(I) + 19,2\text{dB(A)}.$$

Dabei ist I die tatsächliche Fahrweglänge unter Berücksichtigung des Höhenunterschiedes. Der Korrektursummand von 19,2 dB resultiert aus den unterschiedlichen Bezugsabständen ($L_{m,E}$: Schalldruckpegel in 25 m Abstand von der Emissionsachse \leftrightarrow $L_{W,r,1}$: Schalleistungspegel bezogen auf eine Länge von 1 m).

A 2.2.2 Parkvorgänge

Neben den Fahrbewegungen sind im Bereich der Stellplatzanlagen zusätzlich die Geräusche aus den Parkvorgängen (Ein- und Ausparken, Türeenschlagen etc.), dem Parkplatzsuchverkehr und dem Durchfahrtsanteil zu berücksichtigen. Es finden die Ansätze der Parkplatzlärmstudie [11] Verwendung.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Kürzel	Quelle	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)					
			L _{W0}	K _{PA}	K _I	K _{StrO}	K _D	L _{W,r,1}
			dB(A)					
1	park	Stellplatzanlage (123 Stpl., zusammengef. Verfahren)	63,0	0	4	1,0	4,6	72,6
2	parkm	Parkplätze Pkw getrennt	63,0	0	4	0,0	0,0	67,0
3	parkwm	Lkw-Stellplätze	63,0	14	3	0,0	0,0	80,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3Ausgangsschalleistungen für eine Bewegung pro Stunde (siehe Abschnitt 8.2 der Parkplatzlärmstudie);

Spalte 4Zuschläge für unterschiedliche Parkplatztypen nach Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie;

Spalte 5Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche (Türenklappen), ebenfalls nach Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie;

Spalte 6Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen gemäß Parkplatzlärmstudie (bei getrenntem Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie sowie bei Parkplätzen an Einkaufszentren nicht erforderlich);

Spalte 7Zuschläge für den Schallanteil der durchfahrenden Fahrzeuge gemäß Parkplatzlärmstudie, bei getrenntem Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie nicht erforderlich;

Spalte 8mittlerer Schalleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 2.2.3 Kommunikationsgeräusche

Für die Kommunikationsgeräusche und die Geräusche der Musikveranstaltungen werden Ansätze gemäß der VDI 3770 [19] verwendet. Es ergeben sich folgende Schalleistungspegel:

Sp	1	2		3	4	5	6
Ze	Kürzel	Vorgang		mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)			
				L _{W0}	K _I	T _E	L _{W,r,1}
				dB(A)		min.	dB(A)
1	kom	Wohnmobilstellplatz	50 Personen anwesend	79,0	0	60	79,0
2	ls	Lautsprecher	150 m ² zu beschallende Fläche	109,8	0	60	109,8
3	zu	Zuschauerbereich	300 Personen anwesend	104,8	0	60	104,8
4	sw	Außenschwimmbecken	17 Personen anwesend	87,3	0	60	87,3
5	li	Liegewiese	130 Personen anwesend	91,1	0	60	91,1
6	sa	Saunabereich	200 Personen anwesend	93,0	0	60	93,0
7	mg	Minigolf	72 Personen anwesend	80,6	0	60	80,6

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2Schalleistungspegel;

Spalte 3Zuschlag für Impulshaltigkeit;

Spalte 4Einwirkzeit;

Spalte 5mittlerer Schalleistungspegel, pro Stunde;

A 2.2.4 Technik

Für die haustechnischen Aggregate wurden Schalleistungspegel angesetzt, die von Anlagen, die dem Stand der Technik entsprechen, problemlos eingehalten werden zugrunde gelegt. Die folgende Tabelle zeigt die Eingangsdaten.

Bei allen haustechnischen Anlagen wird unterstellt, dass sie keine ton- und / oder impuls-haltigen Geräusche erzeugen sowie keine tieffrequenten Geräuschanteile aufweisen (Stand der Technik).

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)			
			L _{w0}	K _f	T _E	L _{w,r,1}
			dB(A)		min.	dB(A)
1	lu	Haustechnik (Lüftung)	80,0	0	60	80,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3..... Ausgangsschalleistungen;

Spalte 4..... Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 5..... Einwirkzeiten für einen Vorgang;

Spalte 6..... Schalleistungs-Beurteilungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 2.2.5 Oktavspektren Schalleistungspegel

In der folgenden Übersicht sind die verwendeten Basis-Oktavspektren angegeben, die bei der Schallausbreitungsberechnung verwendet wurden. Grundlage bilden typische Oktavspektren aus aktuellen Regelwerken (DIN EN 717-1 [17]).

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Vorgang		relativer Schallpegel (auf 0 dB(A) normiert)								
			31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
			dB(A)								
1	allhoch	Quellen allgemein, eher höhenlastig (DIN EN 717-1, Spektrum Nr. 1)	0,0	-32,0	-22,0	-15,0	-9,0	-6,0	-5,0	-5,0	0,0
2	parkpr	Parken an P+R-Anlagen, arithm. Mittel	0,0	-14,0	-12,0	-15,0	-9,0	-6,0	-6,0	-8,0	-14,0
3	parkfahr	Pkw-Anfahrten		-8,0	-6,0	-14,0	-9,0	-9,0	-9,0	-11,0	-18,0
4	rock	Spektrum Rockmusikdarbietungen	0,0	-24,0	-18,0	-11,0	-5,0	-5,0	-7,0	-12,0	-21,0
5	beifall	Applaus bei Rockmusikdarbietungen	0,0	-46,0	-37,0	-25,0	-13,0	-5,0	-3,0	-13,0	-20,0

A 2.2.6 Abschätzung der Standardabweichungen

Im Folgenden werden die Standardabweichungen σ der Quellen abgeschätzt. Für jede Quelle sind verschiedene Fehler wie z.B. in den Belastungsansätzen (Verkehrszahlen), den Schallleistungspegeln, der Quellenmodellierung, der angenommenen Fahrwegslängen und Geschwindigkeiten und damit der Einwirkzeiten etc. zu berücksichtigen. Sofern die Einzelfehler statistisch voneinander unabhängig sind, kann der Gesamtfehler als Wurzel aus der Summe der Quadrate der Einzelstandardabweichungen berechnet werden.

Folgende Annahmen werden für die Einzelfehler getroffen:

Eingangsgröße	rel. Fehler	+ σ	- σ	σ_{Mittel}
		dB(A)	dB(A)	dB(A)
Basisschalleistung L_{W0} , Fahrt	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Parkvorgang	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Kommunikation	—	3,0	3,0	3,0
Parkvorgang (inkl. Zuschläge)	—	3,0	3,0	3,0
Fahrweglänge l_{\perp}	$\pm 10 \%$	0,4	0,5	0,4
Geschwindigkeit v	$\pm 33 \%$	1,2	1,7	1,5
Aufenthaltsdauer / Betriebsdauer	$\pm 10 \%$	0,4	0,5	0,4
Dauer/Anzahl der Vorgänge	$\pm 20 \%$	0,8	1,0	0,9

Für die mittleren Gesamtstandardabweichungen ergibt sich damit:

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8
Ze	Vorgang		Einzelstandardabweichung						Gesamt
			σ_{LW0}	σ_{LL}	σ_v	σ_T	$\sigma_{LW,r,1}$	σ_{Anzahl}	
			dB(A)						
<i>Fahrwege (bezogen auf eine Bewegung)</i>									
1	pf	Fahrweg	3,0	0,4	1,5	—	3,4	0,9	3,5
<i>Stellplatz</i>									
2	stpl	Stellplatz	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
<i>Kommunikationsgeräusche</i>									
3	ko	Kommunikation	3,0	—	—	0,4	3,0	0,9	3,0
<i>Musikveranstaltung</i>									
4	mv	Musikdarbietung	3,0	—	—	0,4	3,0	0,9	3,0

A 2.3 Schalleistungspegel für die Quellbereiche

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Quelle	Vorgänge				Emissionen		L _{w,r}		σ _{LW,r}
		Kürzel	Anzahl			L _{w,Basis}		tag	nachts	dB(A)
			P	t		Kürzel	L _{w,r,1}	dB(A)		
			%	T _{r1}	T _{r2}		dB(A)			
Wohnmobilstellplatz										
<i>Fahrweg</i>										
1	fw1	wmzu1	100	23		f1	72,1	73,6		
2		wmab1	100	22	1	f1	72,1	73,4	72,1	
3		fw1							76,5	72,1
<i>Stellplätze</i>										
4	stpl1	wmzu1	74	17		parkwm	80,0	80,3		
5		wmab1	74	16	1	parkwm	80,0	80,0	80,0	
6	stpl1							83,2	80,0	3,1
7	stpl2	wmzu1	26	6		parkwm	80,0	75,7		
8		wmab1	26	6		parkwm	80,0	75,7		
9		stpl2							78,7	
<i>Kommunikationsgeräusche</i>										
10	kom1	wmko	100	16	1	kom	79,0	79,0	79,0	
11		kom1							79,0	79,0
<i>Minigolfanlage</i>										
12	mg1	minig	100	5		mg	80,6	75,5		
13		mg1							75,5	
<i>Freizeitbad</i>										
<i>Stellplätze</i>										
14	schw1	schwzu1	100	182		park	72,6	83,1		
15		schwab1	100	182	10	park	72,6	83,1	82,6	
16		schw1							86,1	82,6
17	schw2	schwzu2	100	16		parkm	67,0	67,0		
18		schwab2	100	16	2	parkm	67,0	67,0	70,0	
19		schw2							70,0	70,0
<i>Außenbereiche</i>										
20	schw1	bad	100	14		sw	87,3	86,7		
21		schw1							86,7	
22	schw2	bad	100	14		li	91,1	90,5		
23		schw2							90,5	
24	schw3	sauna	100	12		sa	93,0	91,8		
25		schw3							91,8	
<i>Haustechnik</i>										
26	lua1	htf	100	16	1	lu	80,0	80,0	80,0	
27		lua1							80,0	80,0
28	lua2	htf	100	16	1	lu	80,0	80,0	80,0	
29		lua2							80,0	80,0
30	lua3	htf	100	16	1	lu	80,0	80,0	80,0	
31		lua3							80,0	80,0
<i>Festwiese</i>										
<i>Lautsprecher</i>										
32	lsp1	bm	100	16		ls	109,8	109,8		
33		lsp1							109,8	
<i>Lautsprecher</i>										
34	lsp2	bm	100	16		ls	109,8	109,8		
35		lsp2							109,8	
<i>Zuschauerbereich</i>										
36	zub1	bm	100	16		zu	104,8	104,8		
37		zub1							104,8	

Anmerkungen zur Tabelle:

Spalte 1Bezeichnung der einzelnen Lärmquellen;

Spalte 2Bezeichnung des Einzelvorganges in Anlage A 2.1;

Spalte 3Anteil der Einzelvorgänge, der im jeweiligen Bereich auftritt;

Spalten 4 - 6 ..Siehe Erläuterungen zu Spalte 6-7 in Anlage A 2.1; der Beurteilungszeitraum nachts umfasst eine Stunde (T_{r4}).

Anmerkung: Alle Werte in den Spalten 4 bis 6 wurden auf eine ganze Zahl von Vorgängen mathematisch gerundet. Dadurch bedingt sind geringfügige Abweichungen von der Gesamtsumme nach Anlage A 2.1 möglich, die jedoch keinen Einfluss auf die Genauigkeit der schalltechnischen Berechnungen haben.

Spalten 7 - 8 ..Basisschalleistungen für einen Vorgang pro Stunde, nach Anlage A 2.2.1 bis A 2.2.6;

Spalten 9 - 11 Schalleistungs-Beurteilungspegel tags (t) und nachts (n) inklusive der Zeitbeurteilung und mit allen nach TA Lärm gegebenenfalls erforderlichen Zuschlägen (mit/ohne Ruhezeitenzuschlag (mRZ/oRZ));

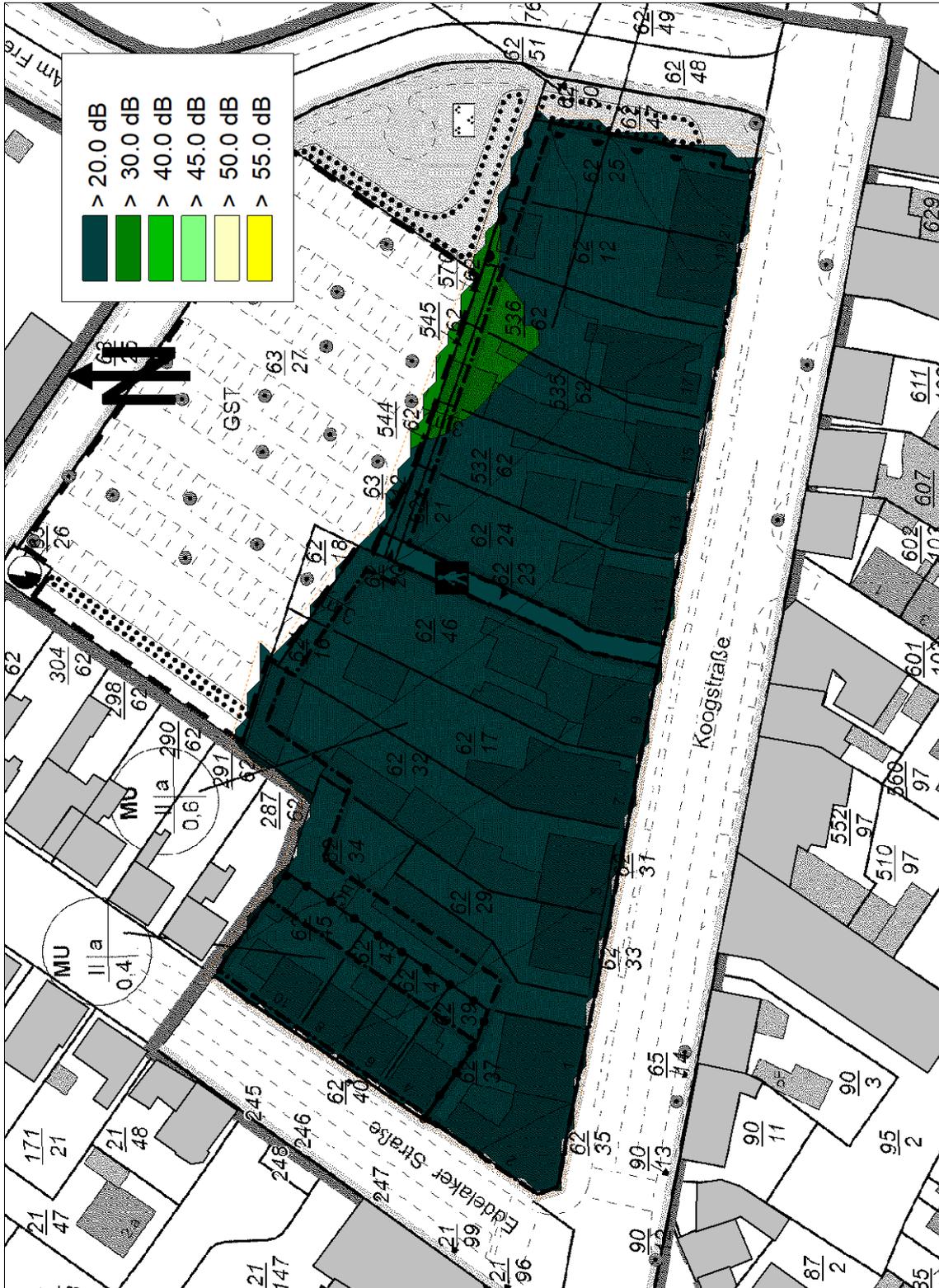
Spalte 12Standardabweichung des Schalleistungspegels (Anmerkung: Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Schalleistungspegel soll der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.)

A 2.4 Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel

Zum Abschluss der Beschreibung des Emissionsmodells fasst die Tabelle die Schalleistungs-Beurteilungspegel für alle Einzelquellen zusammen.

Sp	1	2	3	4	5	7
Ze	Lärmquelle			Basis- Oktav- Spektrum	Schalleistungs- Beurteilungspegel	
	Gruppe	Bezeichnung	Kürzel		Kürzel	tags
Freizeitnutzungen in der Umgebung						
					dB(A)	
1		Wohnmobilmfahrweg	fw1	parkfahr	76,5	72,1
2	Wohnmobil- Stellplatz	Wohnmobilstellplatz 1	stpl1	parkpr	83,2	80,0
3		Wohnmobilstellplatz 2	stpl2	parkpr	78,7	
4		Kommunikationsbereich	kom1	allhoch	79,0	79,0
5		Minigolf	mg1	allhoch	75,5	
6	Freizeitbad und Minigolf	Außenschwimmbad	schw1	allhoch	86,7	
7		Liegewiese	schw2	allhoch	90,5	
8		Sauna	schw3	allhoch	91,8	
9		Stellplatz Schwimmbad 1	schwp1	parkpr	86,1	82,6
10		Stellplatz Schwimmbad 2	schwp2	parkpr	70,0	70,0
11		Lüftungsanlage	lua1	alltief	80,0	80,0
12		Lüftungsanlage	lua2	alltief	80,0	80,0
13	Lüftungsanlage	lua3	alltief	80,0	80,0	
14	Festwiese	Lautsprecher 1	lsp1	rock	109,8	
15		Lautsprecher 2	lsp2	rock	109,8	
16		Zuschauerbereich	zub1	beifall	104,8	

A 3.2 Lastfall 1 (Wohnmobilstellplatz) maßgebendes Geschoss nachts, Maßstab 1:1.000



A 3.3 Lastfall 2 (Musikveranstaltung) maßgebendes Geschoss tags, Maßstab 1:1.000



A 4 Emissionen aus Gewerbelärm

A 4.1 Betriebsbeschreibung

Das Verkehrsaufkommen im Plangebiet ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Teilverkehr	Stellplätze/ Ladetore		Kürzel	Richtung	Anzahl Fahrzeuge			
		Anzahl	Anteil			tags		nachts	
						T _{r1}	T _{r2}	T _{r3}	T _{r4}
						Kfz / 9 h	Kfz / 7 h	Kfz / 8 h	Kfz / 1 h
Hotel									
Pkw-Verkehre									
1	Stellplatzanlage	63	100 %	pkzu	zu	202	50	30	18
2				pkab	ab	202	50	30	18
3	Stellplatz 1	16	25 %	pkzu1	zu	50	12	8	5
4				pkab1	ab	50	12	8	5
5	Stellplatz 2	16	25 %	pkzu2	zu	50	12	7	5
6				pkab2	ab	50	12	7	5
7	Stellplatz 3	16	25 %	pkzu3	zu	50	13	8	4
8				pkab3	ab	50	13	8	4
9	Stellplatz 4	15	25 %	pkzu4	zu	51	13	7	4
10				pkab4	ab	51	13	7	4
Lkw-Verkehr									
11	Lkw Gesamt			lkzu	zu	5	1		
12				lkab	ab	5	1		
13	Anlieferung Hotel			lkzu1	zu	1			
14				lkab1	ab	1			
15	Anlieferung Restaurant			lkzu2	zu	3	1		
16				lkab2	ab	3	1		
17	davon Kühl-Lkw			lkzuk	zu	1	1		
18				lkabk	ab	1	1		
19	Entsorgung			lkzue	zu	1			
20				lkabe	ab	1			

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2:..... Anzahl der Stellplätze;

Spalte 3:..... Anteil an Gesamtzahl;

Spalten 6-9:... Beurteilungszeiträume wie folgt:

T_{r1}:... außerhalb der Ruhezeiten tags (7 bis 20 Uhr)

T_{r2} :... in den Ruhezeiten tags (6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr);

T_{r3}:... gesamte Nacht (22 bis 6 Uhr) (für die Beurteilung des Gewerbelärms gemäß TA Lärm nicht maßgebend);

T_{r4}:... lauteste Stunde nachts (zwischen 22 und 6 Uhr);

Zusammenstellung der Betriebszeiten:

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Vorgänge	Kürzel	Anteil	Anzahl der Vorgänge bzw.			
				tags		nachts	
				T _{r1}	T _{r2}	T _{r3}	T _{r4}
				9 h	7 h		1 h
<i>Sonstiges</i>							
1	Terrasse Restaurant	rest	100%	9,0 h	7,0 h		0,0 h
2	Hochzeitszelt	hochz	100%	6,0 h	4,0 h		1,0 h
3	Bootshaus	boot	100%	9,0 h	7,0 h		0,0 h
4	Haustechnik	ht	100%	9,0 h	7,0 h		1,0 h

A 4.2 Basisschalleistungen der einzelnen Quellen

A 4.2.1 Fahrbewegungen Pkw

Die Berechnung der von den fahrenden Kfz ausgehenden Schallemissionen erfolgt in Anlehnung an die in der Parkplatzlärmstudie [11] beschriebene Vorgehensweise nach der RLS-90 [10]. Um die Einheitlichkeit des Rechenmodells für alle Lärmquellen (Fahrzeugverkehr, Parkvorgänge) zu gewährleisten, werden die Emissionspegel nach RLS-90 in mittlere Schalleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde umgerechnet. Die folgende Tabelle zeigt den Ansatz.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Kürzel	Fahrwegsbezeichnung	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)							
			v	D _v	Länge	Δh	g	D _{Stg}	D _{Stro}	L _{w,r,1}
			km / h	dB(A)	m		%		dB(A)	
1	f1	Pkw-Fahrweg 1	30	-8,8	100	0,0	0,0	0,0	1,5	69,2
2	f2	Pkw-Fahrweg 2	30	-8,8	132	0,0	0,0	0,0	1,5	70,5

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2siehe Lageplan in Anlage A 1 zur Anordnung der einzelnen Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände;

Spalte 3Nach Abschnitt 4.4.1.1.2 der RLS-90 ist mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, mindestens jedoch mit $v = 30 \text{ km / h}$ zu rechnen.

Spalte 4Geschwindigkeitskorrekturen nach Gleichung 8 der RLS-90;

Spalte 5Längen der Fahrstrecke;

Spalte 6Höhendifferenzen im jeweiligen Abschnitt;

Spalte 7Längsneigung des Fahrweges (Steigungen und Gefälle nach Abschnitt 4.4.1.1.4 der RLS-90 gleich behandelt);

Spalte 8Korrekturen für Steigungen und Gefälle nach Gleichung 9 der RLS-90;

Spalte 9Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen nach Parkplatzlärmstudie (hier Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm angesetzt);

Spalte 10Der Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde ergibt sich aus dem Emissionspegel nach Gleichung 6 der RLS-90 zu

$$L_{W,r,1} = L_{m,E} + 10\lg(l) + 19,2\text{dB(A)}.$$

Dabei ist l die tatsächliche Fahrweglänge unter Berücksichtigung des Höhenunterschiedes. Der Korrektursummand von 19,2 dB resultiert aus den unterschiedlichen Bezugsabständen ($L_{m,E}$: Schalldruckpegel in 25 m Abstand von der Emissionsachse \leftrightarrow $L_{W,r,1}$: Schalleistungspegel bezogen auf eine Länge von 1 m).

A 4.2.2 Lkw-Verkehre

Für die Lkw-Fahrten auf Betriebsgeländen wird ein aktueller Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [13] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter wird der Studie entsprechend von einem Schalleistungsbeurteilungspegel von 63 dB(A) ausgegangen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Kürzel	Fahrwegsbezeichnung	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)							
			L_{W0}	$D_{Rang.}$	Länge	Δh	g	D_{Stg}	D_{StrO}	$L_{W,r,1}$
			dB(A)	dB(A)	m		%			dB(A)
1	lk1	Lkw-Fahrweg Restaurant	63,0	0,0	74	0,0	0,0	0,0	0,0	81,7
2	lk2	Lkw-Zufahrt Hotel	63,0	5,0	71	0,0	0,0	0,0	0,0	86,5
3	lk3	Lkw-Abfahrt Hotel	63,0	0,0	71	0,0	0,0	0,0	0,0	81,5

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1 Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2 siehe Lageplan in Anlage A 1 zur Anordnung der einzelnen Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände;

Spalte 3 Schalleistungspegel je Wegelement von 1 m;

Spalte 4 Zuschläge für Rangierfahrten;

Spalte 5 Längen der Fahrstrecke;

Spalte 6 Höhendifferenzen im jeweiligen Abschnitt;

Spalte 7 Längsneigung des Fahrweges (Steigungen und Gefälle gleich behandelt);

Spalte 8 Korrekturen für Steigungen und Gefälle;

Spalte 9 Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen (hier nicht erforderlich);

Spalte 10 Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde;

A 4.2.3 Parkvorgänge

Neben den Fahrbewegungen sind im Bereich der Stellplatzanlagen zusätzlich die Geräusche aus den Parkvorgängen (Ein- und Ausparken, Türeenschlagen etc.), dem Parkplatzsuchverkehr und dem Durchfahrtsanteil zu berücksichtigen. Es finden die Ansätze der Parkplatzlärmstudie [11] Verwendung.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Kürzel	Quelle	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)					
			L_{W0}	K_{PA}	K_I	K_{StrO}	K_D	$L_{W,r,1}$
			dB(A)					
1	parkp	Parkplätze Pkw getrennt (Gaststätten)	63,0	3	4	1,5	0,0	71,5
2	parkl	Lkw-Stellplätze	63,0	14	3	0,0	0,0	80,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3Ausgangsschalleistungen für eine Bewegung pro Stunde (siehe Abschnitt 8.2 der Parkplatzlärmstudie);

Spalte 4Zuschläge für unterschiedliche Parkplatztypen nach Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie;

Spalte 5Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche (Türenklappen), ebenfalls nach Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie;

Spalte 6Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen gemäß Parkplatzlärmstudie (bei getrenntem Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie sowie bei Parkplätzen an Einkaufszentren nicht erforderlich);

Spalte 7Zuschläge für den Schallanteil der durchfahrenden Fahrzeuge gemäß Parkplatzlärmstudie, bei getrenntem Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie nicht erforderlich;

Spalte 8mittlerer Schalleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 4.2.4 Anlieferungen

Die Schalleistungspegel, die Einwirkzeiten für einen Vorgang und der sich daraus ergebende Schalleistungs-Beurteilungspegel, beziehen sich auf einen Vorgang pro Stunde, und sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Sp	1	2	3	4	5	6	
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)				
			L_{W0}	K_I	T_E	$L_{W,r,1}$	
			dB(A)		min.	dB(A)	
1	kku	Kühlaggregat Lkw (Dieselbetrieb)	97,0	0	15	91,0	
2		Rollgeräusche Wagenboden	1 Vorgang	75,0	0	60	75,0
3	roll10	Rollgeräusche Wagenboden	10 Vorgänge	85,0	0	60	85,0
4		Ladearbeiten mit Rollcontainer über Ladebordwand Außenrampe	1 Vorgang	78,0	0	60	78,0
5	lad10	Ladearbeiten mit Rollcontainer über Ladebordwand Außenrampe	10 Vorgänge	88,0	0	60	88,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2Ausgangsschalleistungen für einen Vorgang pro Stunde;

Spalte 3Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 4Einwirkzeiten je Vorgang;

Spalte 5mittlerer Schalleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 4.2.5 Technik

Für die haustechnischen Aggregate wurden Schalleistungspegel angesetzt, die von Anlagen, die dem Stand der Technik entsprechen, problemlos eingehalten werden zugrunde gelegt. Die folgende Tabelle zeigt die Eingangsdaten.

Bei allen haustechnischen Anlagen wird unterstellt, dass sie keine ton- und / oder impuls-haltigen Geräusche erzeugen sowie keine tieffrequenten Geräuschanteile aufweisen (Stand der Technik).

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)			
			L _{w0}	K _I	T _E	L _{w,r,1}
			dB(A)		min.	dB(A)
1	htt1	Abluft Küche	60,0	0	60	60,0
2	htt2	RLT-Anlagen	65,0	0	60	65,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3..... Ausgangsschalleistungen;

Spalte 4..... Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 5..... Einwirkzeiten für einen Vorgang;

Spalte 6..... Schalleistungs-Beurteilungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 4.2.6 Kommunikationsgeräusche

Für die Kommunikationsgeräusche und die Geräusche der Musikveranstaltungen werden Ansätze gemäß der VDI 3770 [19] verwendet. Es ergeben sich folgende Schalleistungspegel:

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)			
			L _{w0}	K _I +K _{info}	T _E	L _{w,r,1}
			dB(A)		min.	dB(A)
1	terr	Terrasse Restaurant tags 60 Personen anwesend	84,8	8,9	60	93,7
2	terh	Terrasse Hochzeitsz. 30 Personen anwesend	81,8	10,2	60	92,0
3	terhn	Terrasse Hochzeitsz. Nacht 10 Personen anwesend	77,0	12,4	60	89,4
4	terb	Boothaus 10 Personen anwesend	72,0	0,0	60	72,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2..... Schalleistungspegel;

Spalte 3..... Zuschlag für Impulshaltigkeit;

Spalte 4..... Einwirkzeit;

Spalte 5..... mittlerer Schalleistungspegel, pro Stunde;

A 4.2.7 Schallabstrahlung von den Außenbauteilen (Fenstern)

Für die Schallabstrahlung aus den Restaurant und den Veranstaltungsräumen über die Fenster und Türen ergeben sich gemäß VDI 2571 [18] folgende Korrekturen für die Schallleistungspegel. Für das Hochzeitszimmer wird ein Innenpegel von 85 dB(A) berücksichtigt.

Sp	1			2	3	4	5	6
Ze	Gebäudeteil			mittlere Schallleistungspegel (pro Stunde)				
				L _I	K _I +K _T	S	R' _w	L _{w,r,1}
				dB(A)	dB(A)	m ²	dB	dB(A)
Hochzeitszimmer								
1	fo1	Fenster 1 offen	80% der Fensterfläche	79,0	6,0	24,0	0,0	93,8
2	fz1	Fenster 1 geschl.	20% der Fensterfläche	79,0	6,0		32,0	55,8
3	fo1n	Fenster 1 offen nachts	10% der Fensterfläche	79,0	6,0	24,0	0,0	84,8
4	fz1n	Fenster 1 geschl. nachts	90% der Fensterfläche	79,0	6,0		32,0	62,3
5	fz2	Fenster 2 geschl.	100% der Fensterfläche	79,0	6,0	24,0	32,0	62,8
6	fo3	Fenster 3 offen	80% der Fensterfläche	79,0	6,0		0,0	95,1
7	fz3	Fenster 3 geschl.	20% der Fensterfläche	79,0	6,0	32,0	32,0	57,1
8	fo3n	Fenster 3 offen nachts	10% der Fensterfläche	79,0	6,0	32,0	0,0	86,1
9	fz3n	Fenster 3 geschl. nachts	90% der Fensterfläche	79,0	6,0		32,0	63,6
10	fo4	Fenster 4 offen	80% der Fensterfläche	79,0	6,0	24,0	0,0	93,8
11	fz4	Fenster 4 geschl.	20% der Fensterfläche	79,0	6,0		32,0	55,8
12	fo4n	Fenster 4 offen nachts	10% der Fensterfläche	79,0	6,0	24,0	0,0	84,8
13	fz4n	Fenster 4 geschl. nachts	90% der Fensterfläche	79,0	6,0		32,0	62,3
14	fz5	Fenster 5 geschl.	100% der Zeit	79,0	6,0	14,0	32,0	60,5

A 4.2.8 Oktavspektren Schalleistungspegel

In der folgenden Übersicht sind die verwendeten Basis-Oktavspektren angegeben, die bei der Schallausbreitungsberechnung verwendet wurden. Grundlage bilden typische Oktavspektren aus aktuellen Regelwerken.

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Vorgang		relativer Schallpegel (auf 0 dB(A) normiert)								
			31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
			dB(A)								
1	allhoch	Quellen allgemein, eher höhenlastig (DIN EN 717-1, Spektrum Nr. 1)	0,0	-32,0	-22,0	-15,0	-9,0	-6,0	-5,0	-5,0	0,0
2	parkpr	Parken an P+R-Anlagen, arithm. Mittel	0,0	-14,0	-12,0	-15,0	-9,0	-6,0	-6,0	-8,0	-14,0
3	parkfahr	Pkw-Anfahrten		-8,0	-6,0	-14,0	-9,0	-9,0	-9,0	-11,0	-18,0
4	alltief	Quellen allgemein, eher tiefenlastig (DIN EN 717-1, Spektrum Nr. 2)		-18	-14	-10	-7	-4	-6	-11	
5	lkfahrt	Lkw-Fahrt, mittlere Drehzahl (1500 min ⁻¹)		-24,0	-14,0	-12,0	-7,0	-4,0	-5,0	-12,0	-17,0
6	lkkuhid	(Dieselbetrieb)	-38,0	-19,0	-14,0	-10,0	-6,0	-4,0	-8,0	-13,0	-22,0
7	lkkladep	Lkw-Verladung (Paletten)	-33,0	-24,0	-10,0	-4,0	-7,0	-9,0	-13,0	-19,0	-25,0

A 4.2.9 Abschätzung der Standardabweichungen

Im Folgenden werden die Standardabweichungen σ der Quellen abgeschätzt. Für jede Quelle sind verschiedene Fehler wie z.B. in den Belastungsansätzen (Verkehrszahlen), den Schallleistungspegeln, der Quellenmodellierung, der angenommenen Fahrweglängen und Geschwindigkeiten und damit der Einwirkzeiten etc. zu berücksichtigen. Sofern die Einzelfehler statistisch voneinander unabhängig sind, kann der Gesamtfehler als Wurzel aus der Summe der Quadrate der Einzelstandardabweichungen berechnet werden.

Folgende Annahmen werden für die Einzelfehler getroffen:

Eingangsgröße	rel. Fehler	+ σ	- σ	σ_{Mittel}
		dB(A)	dB(A)	dB(A)
Basisschalleistung L_{W0} , Fahrt	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Parkvorgang	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Kommunikation	—	3,0	3,0	3,0
Parkvorgang (inkl. Zuschläge)	—	3,0	3,0	3,0
Fahrweglänge l_{\perp}	$\pm 10\%$	0,4	0,5	0,4
Geschwindigkeit v	$\pm 33\%$	1,2	1,7	1,5
Aufenthaltsdauer / Betriebsdauer	$\pm 10\%$	0,4	0,5	0,4
Dauer/Anzahl der Vorgänge	$\pm 20\%$	0,8	1,0	0,9

Für die mittleren Gesamtstandardabweichungen ergibt sich damit:

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8
Ze	Vorgang		Einzelstandardabweichung						Gesamt
			σ_{LW0}	σ_{LL}	σ_v	σ_T	$\sigma_{LW,r,1}$	σ_{Anzahl}	
dB(A)									
<i>Fahrwege (bezogen auf eine Bewegung)</i>									
1	pf	Pkw-Fahrweg	3,0	0,4	1,5	—	3,4	0,9	3,5
2	lf	Lkw-Fahrweg	3,0	0,4	1,5	—	3,4	0,9	3,5
<i>Stellplatz</i>									
3	stpl	Stellplatz	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
<i>Kommunikationsgeräusche</i>									
4	ko	Kommunikation	3,0	—	—	0,4	3,0	0,9	3,0
5	ter	Terrassen	3,0	—	—	0,4	3,0	0,9	3,0
<i>Ladetätigkeit</i>									
6	ld	Anlieferung	3,0	—	—	0,4	3,0	0,9	3,0
<i>Haustechnik</i>									
7	ht	Haustechnik	3,0	—	—	—	3,0	—	3,0

A 4.3 Schalleistungspegel für die Quellbereiche

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		L _{W,r}			σ _{LW,r}
		Kürzel	Anzahl			L _{W,Basis}		t	t	n	dB(A)	
			P	t		Kürzel	L _{W,r,1}	mRZ	oRZ			
			%	T _{r1}	T _{r2}			T _{r4}	dB(A)			
Betrieb Hotel												
<i>Pkw-Fahrten</i>												
1	pf1	pkzu1	100	50	12	5	f1	69,2	77,1	75,1	76,2	
2		pkzu2	100	50	12	5	f1	69,2	77,1	75,1	76,2	
3		pf1								80,1	78,1	79,2
4	pf2	pkzu3	100	50	13	4	f2	70,5	78,5	76,4	76,5	
5		pkzu4	100	51	13	4	f2	70,5	78,5	76,5	76,5	
6		pf2								81,5	79,5	79,5
<i>Pkw-Stellplatzanlage</i>												
7	stp1	pkzu1	100	50	12	5	parkp	71,5	79,4	77,4	78,5	
8		pkab1	100	50	12	5	parkp	71,5	79,4	77,4	78,5	
9		stp1								82,4	80,4	81,5
10	stp2	pkzu2	100	50	12	5	parkp	71,5	79,4	77,4	78,5	
11		pkab2	100	50	12	5	parkp	71,5	79,4	77,4	78,5	
12		stp2								82,4	80,4	81,5
13	stp3	pkzu3	100	50	13	4	parkp	71,5	79,5	77,5	77,5	
14		pkab3	100	50	13	4	parkp	71,5	79,5	77,5	77,5	
15		stp3								82,5	80,5	80,5
16	stp4	pkzu4	100	51	13	4	parkp	71,5	79,6	77,5	77,5	
17		pkab4	100	51	13	4	parkp	71,5	79,6	77,5	77,5	
18		stp4								82,6	80,5	80,5
<i>Lkw-Fahrten</i>												
19	lf1	lkzu2	100	3	1		lk1	81,7	78,1	75,7		
20		lkzue	100	1			lk1	81,7	69,7	69,7		
21		lf1								78,1	75,7	
22	lf2	lkzu1	100	1			lk2	86,5	74,5	74,5		
23		lf2								74,5	74,5	
24	lf3	lkab1	100	1			lk3	81,5	69,5	69,5		
25		lf3								69,5	69,5	
<i>Lkw-Parken</i>												
26	lp1	lkzu2	100	3	1		parkl	80,0	76,4	74,0		
27		lkab2	100	3	1		parkl	80,0	76,4	74,0		
28		lkzue	100	1			parkl	80,0	68,0	68,0		
29		lkabe	100	1			parkl	80,0	68,0	68,0		
30		lp1								80,0	78,0	
31	lp2	lkzu1	100	1			parkl	80,0	68,0	68,0		
32		lkab1	100	1			parkl	80,0	68,0	68,0		
33		lp2								71,0	71,0	

Fortsetzung folgende Seite

Fortsetzung vorhergehende Seite												
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		L _{w,r}			σ _{L_{w,r}}
		Kürzel	Anzahl			L _{w,Basis}		t	t	n	dB(A)	
			P	t		Kürzel	L _{w,r,1}	mRZ	oRZ			
			%	T _{r1}	T _{r2}		T _{r4}	dB(A)	dB(A)			
Ladearbeiten												
34	lad1	lkzu2	100	3	1		lad10	88,0	84,4	82,0		
35		lkzu2	100	3	1		roll10	85,0	81,4	79,0		
36		lad1								86,2	83,8	
37	lad2	lkzu1	100	1			lad10	88,0	76,0	76,0		
38		lkzu1	100	1			roll10	85,0	73,0	73,0		
39		lad2								77,8	77,8	
Lkw-Kühlaggregat (Dieselbetrieb)												
40	lkk1	lkzuk	100	1	1		kku	91,0	85,9	81,9		
41		lkk1								85,9	81,9	
Kommunikation												
42	ter1	rest	100	9 h	7 h		terr	93,7	97,3	93,7		
43		ter1								97,3	93,7	
44	ter2	hochz	100	6 h	4 h		terh	92,0	93,4	90,0		
45		hochz	100			1,0 h	terhn	89,4			89,4	
46		ter2								93,4	90,0	89,4
47	ter3	boot	100	9 h	7 h	0,0 h	terb	72,0	75,6	72,0		
48		ter3								75,6	72,0	
Abstrahlung Hochzeitszelt												
49	fen1	hochz	100	6 h	4 h		fo1	93,8	95,2	91,8		
50		hochz	100	6 h	4 h		fz1	55,8	57,2	53,8		
51		hochz	100			1 h	fo1n	84,8			84,8	
52		hochz	100			1 h	fz1n	62,3			62,3	
53	fen1								95,2	91,8	84,8	3,0
54	fen2	hochz	100	6 h	4 h	1 h	fz2	62,8	64,2	60,8	62,8	
55		fen2								64,2	60,8	62,8
56	fen3	hochz	100	6 h	4 h		fo3	95,1	96,5	93,0		
57		hochz	100	6 h	4 h		fz3	57,1	58,4	55,0		
58		hochz	100			1 h	fo3n	86,1			86,1	
59		hochz	100			1 h	fz3n	63,6			63,6	
60	fen3								96,5	93,0	86,1	3,0
61	fen4	hochz	100	6 h	4 h		fo4	93,8	95,2	91,8		
62		hochz	100	6 h	4 h		fz4	55,8	57,2	53,8		
63		hochz	100			1 h	fo4n	84,8			84,8	
64		hochz	100			1 h	fz4n	62,3			62,3	
65	fen4								95,2	91,8	84,8	3,0
66	fen5	hochz	100	6 h	4 h	1 h	fz5	60,5	61,8	58,4	60,5	
67		fen5								61,8	58,4	60,5
Haustechnik												
68	ht1	ht	100	9 h	7 h	1 h	htt1	60,0	63,6	60,0	60,0	
69		ht1								63,6	60,0	60,0
70	ht2	ht	100	9 h	7 h	1 h	htt2	65,0	68,6	65,0	65,0	
71		ht2								68,6	65,0	65,0
72	ht3	ht	100	9 h	7 h	1 h	htt1	60,0	63,6	60,0	60,0	
73		ht3								63,6	60,0	60,0
74	ht4	ht	100	9 h	7 h	1 h	htt2	65,0	68,6	65,0	65,0	
75		ht4								68,6	65,0	65,0

Anmerkungen zur Tabelle:

Spalte 1 Bezeichnung der einzelnen Lärmquellen;

Spalte 2Bezeichnung des Einzelvorganges in Anlage A 4.2;

Spalte 3Anteil der Einzelvorgänge, der im jeweiligen Bereich auftritt;

Spalten 4 - 6 ..Siehe Erläuterungen zu Spalte 6-9 in Anlage A 4.2; der Beurteilungszeitraum nachts umfasst eine Stunde (T_{r4}).

Anmerkung: Alle Werte in den Spalten 4 bis 6 wurden auf eine ganze Zahl von Vorgängen mathematisch gerundet. Dadurch bedingt sind geringfügige Abweichungen von der Gesamtsumme nach Anlage A 4.2 möglich, die jedoch keinen Einfluss auf die Genauigkeit der schalltechnischen Berechnungen haben.

Spalten 7 - 8 ..Basisschalleistungen für einen Vorgang pro Stunde, nach Anlage A 4.2.1 bis A 4.2.7;

Spalten 9 - 11 Schalleistungs-Beurteilungspegel tags (t) und nachts (n) inklusive der Zeitbeurteilung und mit allen nach TA Lärm gegebenenfalls erforderlichen Zuschlägen (mit/ohne Ruhezeitenzuschlag (mRZ/oRZ));

Spalte 12Standardabweichung des Schalleistungspegels (Anmerkung: Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Schalleistungspegel soll der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.)

A 4.4 Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel

Zum Abschluss der Beschreibung des Emissionsmodells fasst die Tabelle die Schalleistungs-Beurteilungspegel für alle Einzelquellen zusammen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Gruppe	Lärmquelle		Basis-Oktav-Spektrum	Schalleistungs-Beurteilungspegel		
		Bezeichnung	Kürzel		Kürzel	tags mRZ	tags oRZ
dB(A)							
Betrieb Hotel							
1	Fahr-bewegungen	Pkw-Fahrweg 1	pf1	parkfahr	80,1	78,1	79,2
2		Pkw-Fahrweg 2	pf2	parkfahr	81,5	79,5	79,5
3		Lkw-Fahrweg Restaurant	lf1	lkfahrt	78,1	75,7	
4		Lkw-Zufahrt Hotel	lf2	lkfahrt	74,5	74,5	
5		Lkw-Abfahrt Hotel	lf3	lkfahrt	69,5	69,5	
6	Parken	Pkw-Stellplatz 1	stp1	parkpr	82,4	80,4	81,5
7		Pkw-Stellplatz 2	stp2	parkpr	82,4	80,4	81,5
8		Pkw-Stellplatz 3	stp3	parkpr	82,5	80,5	80,5
9		Pkw-Stellplatz 4	stp4	parkpr	82,6	80,5	80,5
10		Lkw-Parken Restaurant	lp1	parkpr	80,0	78,0	
11	Lkw-Parken Hotel	lp2	parkpr	71,0	71,0		
12	Anlieferung	Anlieferung Restaurant	lad1	kladep	86,2	83,8	
13		Anlieferung Hotel	lad2	kladep	77,8	77,8	
14	Terrassen	Terrasse Restaurant	ter1	allhoch	97,3	93,7	
15		Terrasse Hochzeitsz.	ter2	allhoch	93,4	90,0	89,4
16		Bootshaus Außenbereich	ter3	allhoch	75,6	72,0	
17	Fenster	Fenster Hochzeitsz.	fen1	spdisko	95,2	91,8	84,8
18		Fenster Hochzeitsz.	fen2	spdisko	64,2	60,8	62,8
19		Fenster Hochzeitsz.	fen3	spdisko	96,5	93,0	86,1
20		Fenster Hochzeitsz.	fen4	spdisko	95,2	91,8	84,8
21		Fenster Hochzeitsz.	fen5	spdisko	61,8	58,4	60,5
22	Anlieferung	Lkw-Kühlung Restaurant	lkk1	lkkuhld	85,9	81,9	
23	Haustechnik	Abluft Restaurant	ht1	alltief	63,6	60,0	60,0
24		RLT Restaurant	ht2	alltief	68,6	65,0	65,0
25		Abluft Hotel	ht3	alltief	63,6	60,0	60,0
26		RLT Hotel	ht4	alltief	68,6	65,0	65,0

A 5 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

A 5.1 Maßgebendes Geschoss tags, Maßstab 1:1.000



A 5.2 Maßgebendes Geschoss nachts, Maßstab 1:1.000



A 6 Verkehrslärm

A 6.1 Verkehrsbelastungen

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Verkehrsbelastungen RLS-19				
			Prognose-Planfall				
			DTV	LKW-Anteil p1		LKW-Anteil p2	
				tags	nachts	tags	nachts
Kfz/ 24h	%	%	%	%			
Eddelaker Straße							
1	str1	Eddelaker Straße südl. Am Freizeitbad	4.714	3,0	3,0	4,0	4,0
2	str2	Eddelaker Straße nördl. Am Freizeitbad	5.180	3,0	3,0	4,0	4,0
Am Freizeitbad							
3	str3	Am Freizeitbad östl. Eddelaker Str.	396	3,0	3,0	4,0	4,0
4	str4	Am Freizeitbad	396	3,0	3,0	4,0	4,0
5	str5	Am Freizeitbad nördl. Koogstr	319	3,0	3,0	4,0	4,0
Koogstraße							
6	str6	Koogstraße westl. Am Freizeitbad	11.412	3,0	5,0	5,0	6,0
7	str7	Koogstraße östl. Am Freizeitbad	11.491	3,0	5,0	5,0	6,0
Brunsbüttler Straße							
8	str8	Brunsbüttler Straße	7.182	3,0	5,0	5,0	6,0
Röntgenstraße							
9	str9	Röntgenstraße	9.325	3,0	3,0	4,0	4,0

A 6.2 Basis-Schalleistungspegel

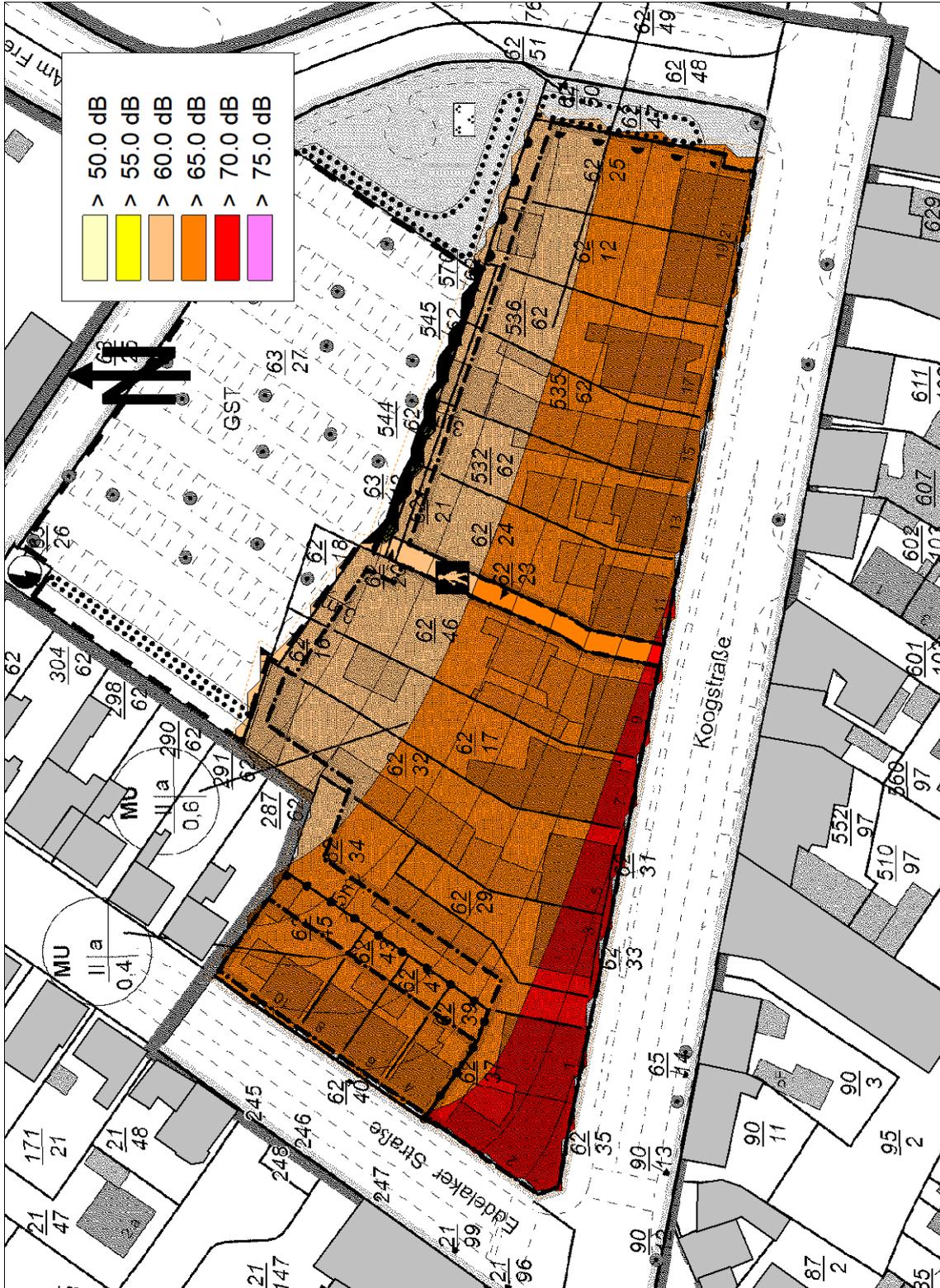
Die folgende Zusammenstellung zeigt die in dieser Untersuchung verwendeten Basis-Schalleistungspegel L_W' gemäß RLS-19. Die Angaben sind auf 1 Pkw- oder Lkw-Fahrt bezogen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Straßentyp		Geschwindigkeiten		Korrektur Straßendecke		Schalleistungspegel		
			V _{PKW}	V _{LKW}	PKW	LKW	L _{W', FzG}		
	Kürzel	Beschreibung	km/h	dB(A)	PKW	LKW	PKW	LKW1	LKW2
					dB(A)				
1	s01050050	Nicht geriffelter Gussasphalt	50	50	0,0	0,0	53,4	58,9	61,4

A 6.3 Schalleistungspegel

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Straßenabschnitt	Deck-schicht-typ	Geschwindig-keit		Basis-L _{w0}	DTV	Tag-/Nachtverteilung				maßgebliche Verkehrs-stärken		maßgebli. LKW-Anteile				Schalleistungs-pegel L _{w'}		
		PKW km/h	LKW km/h			tags		nachts		M _t Kfz/h	M _n Kfz/h	p1 _t %	p2 _t %	p1 _n %	p2 _n %	tags dB(A)	nachts dB(A)	
						%	Faktor M _t	%	Faktor M _n									
		Prognose-Planfall																
Eddelaker Straße																		
1	str1	s01	50	50	s01050050	4.714	92,0	0,0575	8,0	0,0100	271	47	3,0	4,0	3,0	4,0	78,9	71,3
2	str2	s01	50	50	s01050050	5.180	92,0	0,0575	8,0	0,0100	298	52	3,0	4,0	3,0	4,0	79,3	71,7
Am Freizeitbad																		
3	str3	s01	50	50	s01050050	396	92,0	0,0575	8,0	0,0100	23	4	3,0	4,0	3,0	4,0	68,1	60,5
4	str4	s01	50	50	s01050050	396	92,0	0,0575	8,0	0,0100	23	4	3,0	4,0	3,0	4,0	68,1	60,5
5	str5	s01	50	50	s01050050	319	92,0	0,0575	8,0	0,0100	18	3	3,0	4,0	3,0	4,0	67,2	59,6
Koogstraße																		
6	str6	s01	50	50	s01050050	11.412	92,0	0,0575	8,0	0,0100	656	114	3,0	5,0	5,0	6,0	82,9	75,6
7	str7	s01	50	50	s01050050	11.491	92,0	0,0575	8,0	0,0100	661	115	3,0	5,0	5,0	6,0	82,9	75,6
Brunsbüttler Straße																		
8	str8	s01	50	50	s01050050	7.182	92,0	0,0575	8,0	0,0100	413	72	3,0	5,0	5,0	6,0	80,9	73,6
Röntgenstraße																		
9	str9	s01	50	50	s01050050	9.325	92,0	0,0575	8,0	0,0100	536	93	3,0	4,0	3,0	4,0	81,8	74,2

A 7.2 tags, Aufpunkthöhe 10,9 m, Maßstab 1:1.000



A 7.3 nachts, Aufpunkthöhe 10,9 m, Maßstab 1:1.000

