LAIRM CONSULT GmbH

Beratendes Ingenieurbüro
für Akustik, Luftreinhaltung
und Immissionsschutz

Bekannt gegebene Messstelle
nach §29b BImSchG
(Geräuschmessungen)

Prüfbefreit nach
§ 9 Abs. 2 AIK-Gesetz
für den Bereich Schallschutz

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19845-01-00

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 56 der Stadt Wyk auf Föhr

-Stand Februar 2021-

Entwurf

Projektnummer: 18166

4. März 2021

Im Auftrag von:
Städtischer Hafenbetrieb Wyk
Achtern Diek 1

25938 Wyk auf Föhr

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.

LAIRM CONSULT GmbH , Haferkamp 6, 22941 Bargteheide,
Tel.: +49 (4532) 2809-0; Fax: +49 (4532) 2809-15; E-Mail: info@lairm.de

Inhaltsverzeichnis

1. Anlass und Aufgabenstellung....3
2. Örtliche Situation....4
3. Beurteilungsgrundlagen....5
3.1. Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung....5
3.1.1. Allgemeines....5
3.1.2. Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten....6
3.2. Gewerbelärm....7
4. Verkehrslärm....10
4.1. Verkehrsmengen....10
4.2. Emissionen aus Straßenverkehrslärm....10
4.3. Immissionen....10
4.3.1. Allgemeines....10
4.3.2. Beurteilungspegel aus B-Plan-induziertem Zusatzverkehr....11
4.3.3. Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm....12
5. Gewerbelärm....13
5.1. Vorbelastungen....13
5.2. Bebauungsplan Nr. 56....14
5.2.1. Betriebsbeschreibungen....14
5.2.1.1. Städtischer Hafenbetrieb mit Bauhof, Werkstätten und Grün-Bau....14
5.2.1.2. DLRG....15
5.3. Emissionen....15
5.4. Immissionen....17
5.4.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung....17
5.4.2. Quellenmodellierung....18
5.4.3. Immissionsorte....18
5.4.4. Beurteilungspegel....18
5.5. Spitzenpegel....21
5.6. Qualität der Prognose....21
6. Vorschläge für Begründung und Festsetzungen....22

6.1. Begründung 22
6.2. Festsetzungen..... 24
7. Quellenverzeichnis 25
8. Anlagenverzeichnis I

1. Anlass und Aufgabenstellung

Die Stadt Wyk auf Föhr beabsichtigt mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 56 die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Erweiterung des Betriebes Grün-Bau, die Erweiterung der Kläranlage sowie für die Personalunterkünfte für den ehrenamtlichen Wasserrettungsdienst zu schaffen. Die Ausweisung ist als Gemeinbedarfsfläche „Einrichtungen für den städtischen Tourismusbetrieb“ geplant. Im Zuge der Planung wurde das Bebauungskonzept verändert, hierbei wurde Anordnung der Zuwegung und die Baufenstern räumlich getauscht.

Die schalltechnische Untersuchung umfasst alle erforderlichen Aussagen auf der Ebene der Bauleitplanung. Dabei werden grundsätzlich folgende Konflikte bearbeitet:

- Schutz des Plangeltungsbereichs und der Nachbarschaft vor Geräuschimmissionen aus Gewerbelärm;
- Schutz der Nachbarschaft vor Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr;
- Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm.

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 und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“ [2]) orientieren.

In der DIN 18005, Teil 1 wird für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm [3] verwiesen. Dementsprechend werden die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt.

In den Bebauungsplan sind gegebenenfalls Festsetzungen aufzunehmen, die dem Schutz der innerhalb des Plangeltungsbereiches vorhandenen oder geplanten baulichen Nutzungen dienen. Die vorliegende Untersuchung enthält die in diesem Zusammenhang erforderlichen Aussagen.

Im vorliegenden Fall sollen aufgrund des maritimen Umfelds Personalunterkünfte für den ehrenamtlichen Wasserrettungsdienst geschaffen werden, die der zeitweisen Unterbringung des Personals dienen. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass die Möglichkeit einer Belästigung durch Takelageklappern für unwahrscheinlich zu erachten ist. Somit ist die Untersuchung der Geräuschimmissionen aus dem Sportboothafen nicht zwingend erforderlich.

2. Örtliche Situation

Die in Aussicht genommene Fläche befindet sich südlich des Laglumswegs, westlich des Klärwerks sowie nordöstlich der Landesstraße L 214. Südlich des Plangeltungsbereichs liegen gewerblich genutzte Flächen, südöstlich liegt der Sportboothafen. Südlich des Sportboothafens befindet sich außerdem der Fährhafen der Insel Föhr.

Der städtische Hafenbaubetrieb Grün-Bau befindet sich nordwestlich der Kläranlage und soll zusätzlich eine Lagerhalle und Werkstatt erhalten, die westlich und südwestlich der bestehenden Strandkorbhalle geplant sind. Nördlich davon ist zum Laglumsweg die DLRG-Rettungswache geplant mit einem Materiallager und Personalunterkünften. Weiterhin soll südlich die Kläranlage Erweiterungsflächen erhalten.

Die maßgebenden schutzbedürftigen Bebauungen befinden sich in folgenden Bereichen:

- Personalunterkünften der DLRG (Immissionsorte IO 1 bis IO 3): Die Ausweisung ist als Gemeinbedarfsfläche vorgesehen. Aufgrund der Nutzung wird von einem Schutzanspruch ausgegangen, der einem Mischgebiet (MI) vergleichbar ist.
- Wohngebäude Hemkweg 13, Wyk auf Föhr (IO 4): Für diesen Bereich existiert kein rechtkräftiger Bebauungsplan. Da das Gebäude außerhalb des Plangeltungsbereiches des Bebauungsplans Nr. 23 eingezeichnet ist, war das Wohngebäude zur Aufstellung schon vorhanden. Aufgrund der städtischen Randlage und der örtlichen Situation wird von einem Schutzanspruch ausgegangen der einem Mischgebiet (MI) vergleichbar ist.
- Wohngebäude des Steensielhofs Kreisstraße 1, Wyk auf Föhr (IO 5): Für diesen Bereich existiert kein rechtkräftiger Bebauungsplan. Da sich dieses Gebiet im Außenbereich befindet, wird von einem Schutzanspruch ausgegangen der einem Mischgebiet (MI) vergleichbar ist.
- Wohnbebauung Schifferstraße 2a und Töft 3, Wyk auf Föhr (IO 6 und IO 7): Diese Bereiche sind im Bebauungsplan Nr. 48 als allgemeine Wohngebiete (WA) festgesetzt.
- Wohnbebauung Achtern Diek 13, Wyk auf Föhr (IO 8): Für diesen Bereich existiert kein rechtkräftiger Bebauungsplan. Aufgrund der örtlichen Situation wird von einem Schutzanspruch ausgegangen, der einem Mischgebiet (MI) vergleichbar ist.

Die genauen örtlichen Gegebenheiten sind den Lageplänen 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 Schallleistungspegel 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 Lärmminderung vermeidbar sind, und
- nach dem Stand der Technik zur Lärmminderung 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 Gesamtbelastung[1] am maßgeblichen 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 Flä-

[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.“

chen 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).

Tabelle 5: 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 und Mischgebiete	64	54
4	Gewerbegebiete	69	59

4. Verkehrslärm

4.1. Verkehrsmengen

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

- Fährstrecken von und nach Wyk auf Föhr;
- Landesstraße L 214;
- Achtern Diek.

Die für die Beurteilung erforderlichen Verkehrsbelastungen (Angaben der durchschnittlichen täglichen Verkehrsbelastungen (DTV)) werden der Verkehrsmengenkarten 2015 des Landes Schleswig-Holstein übernommen und auf den Prognose-Horizont 2035/40 hochgerechnet, wobei eine allgemeine Verkehrssteigerung von 10 % eingerechnet wurde, was etwa 0,5 Prozentpunkten pro Jahr entspricht (Hochrechnungsfaktor: 1,1).

Die Verkehrsbelastungen der Fährschifflinien wurde anhand des aktuellen Sommerfahrplans 2020 bestimmt und auf den Prognose-Horizont 2035/40 hochgerechnet. Im Analysefall wird von 36 Schiffen ausgegangen, für den Prognosehorizont wurden ca. 40 Schiffe berücksichtigt.

Zur Berücksichtigung des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs erfolgte eine Abschätzung der zu erwartenden Verkehre anhand der Betriebsbeschreibungen [21].

Eine Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen findet sich in den Anlagen A 2.1.

4.2. Emissionen aus Straßenverkehrslärm

Die Schallleistungspegel wurden entsprechend den Rechenregeln gemäß RLS-19 [9] berechnet. Eine Zusammenstellung zeigt die Anlage A 2.3. Für die Fähren wurde der Ansatz aus der DIN 18005 Teil 1 genutzt. Dabei werden die Emissionen jedes Schiffes gleich der Emission von 3 Lkws bei 80 km/h Geschwindigkeit angesetzt.

4.3. Immissionen

4.3.1. Allgemeines

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [19] auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-19 [9]

Für die Beurteilung werden im Ausbreitungsmodell zudem die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten berücksichtigt. Die Immissionsorthöhen betragen 2,5 m über Gelände für das Erdgeschoss und jeweils 2,8 m zusätzlich für jedes weitere Geschoss.

Das maßgebende Umfeld des Plangeltungsbereichs ist weitgehend eben, so dass mit einem ebenen Geländemodell gerechnet wurde. Der Deich nordöstlich des Plangeltungsbereiches hat für die maßgebenden Immissionsorte keine Auswirkung bei der Ausbreitungsrechnung und wurde daher vernachlässigt.

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

4.3.2. Beurteilungspegel aus B-Plan-induziertem Zusatzverkehr

Zur Beurteilung der vom Verkehr auf öffentlichen Straßen in der Umgebung hervorgerufenen Geräuschimmissionen wurden die Geräuschimmissionen aus dem B-Plan-induzierten Zusatzverkehr auf der Straße Achtern Diek ermittelt. Für die weiterentfernten Straßen ist davon auszugehen, dass eine hinreichende Vermischung mit dem vorhandenen Straßenverkehr erfolgt.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 6 dargestellt.

Für die Straße Achtern Diek ergeben sich aus dem B-Plan-induzierten Zusatzverkehr Beurteilungspegel von bis zu 56,7 dB(A) tags. Im Nachtzeitraum sind keine Veränderungen durch den B-Plan-induzierten Verkehr zu erwarten, da kein Nachtbetrieb im Plangeltungsbereich vorgesehen ist.

Für die Grundbelastung auf der Straße Achtern Diek liegen keine aktuellen Verkehrsbelastungen vor. Detaillierte Angaben zur Grundbelastung sind im vorliegenden Fall jedoch nicht erforderlich, da an den maßgebenden Immissionsorten die jeweiligen Immissionsgrenzwerte durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr um 3 dB(A) und mehr unterschritten werden:

1. Sofern der Straßenverkehrslärm der Grundbelastung unterhalb der Beurteilungspegel aus dem B-Plan-induzierten Verkehr läge, wäre zwar eine Pegelzunahme von 3 dB(A) und mehr vorhanden. Der Gesamtbeurteilungspegel würde dann aber weiterhin an den Immissionsorten unterhalb des Immissionsgrenzwerts für Mischgebiete von 64 dB(A) tags liegen.
2. Für den anderen Fall, dass die Grundbelastung zu Beurteilungspegeln oberhalb der Pegel aus dem anlagenbezogenen Verkehr führt, läge die Pegelzunahme durch den anlagenbezogenen Verkehr unterhalb von 3 dB(A), so dass die Erheblichkeitsschwelle (Zunahmen von 3 dB(A) und mehr) nicht erreicht wird.

Somit sind durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr keine beurteilungsrelevanten Veränderungen zu erwarten.

Tabelle 6: Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm (B-Plan-induzierter Zusatzverkehr auf der Straße Achtern Diek)

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	**Immissionsort**					**Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm**	
	Nr.	**Gebiet**	**Immissions-grenzwert**		**Ge-schoss**	**B-Plan-induzierter Zusatzverkehr**	
			tags	**nachts**		**tags**	**nachts**
			dB(A)			**dB(A)**	
1	IO 8	MI	64	54	EG	56,7	-
2	IO 8	MI	64	54	1.OG	56,6	-

4.3.3. Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm

Innerhalb des Plangeltungsbereiches ist die Ausweisung als Gemeinbedarfsfläche geplant. Aufgrund der geplanten Nutzung sowie der angrenzenden Gebiete wird von einem Schutzanspruch ausgegangen der einem Mischgebiet vergleichbar ist. Die Beurteilungspegel aus Verkehrslärm im Plangebiet sind in Form von Rasterlärmkarten in der Anlage 0 dargestellt.

Innerhalb des Plangeltungsbereiches liegen die Beurteilungspegel bei bis zu 41 dB(A) tags und 34 dB(A) nachts.

Somit werden die Orientierungswerte für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts eingehalten. Die Immissionsgrenzwerte für Mischgebiete von 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts werden ebenfalls deutlich unterschritten.

Aufgrund der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte und auch der Orientierungswerte sind aktive Lärmschutzmaßnahmen nicht erforderlich.

Die Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz von schutzbedürftigen Räumen vor Verkehrslärm ergeben sich gemäß DIN 4109 Teil 1 und Teil 2 (Januar 2018) [6], [7].

Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018), daraus ergibt sich für den gesamten Plangeltungsbereich ein maßgeblicher Außenlärmpegel aus Verkehrs- und Gewerbelärm von 63 dB(A).

Aufgrund der Einhaltung des Orientierungswertes nachts und der Einhaltung des Immissionsgrenzwertes nachts sind keine besonderen Maßnahmen zum Schutz der Nachtruhe erforderlich.

Aufgrund der Einhaltung des Orientierungswertes tags ergeben sich keine Beschränkungen bezüglich der Außenwohnbereiche.

5. Gewerbelärm

5.1. Vorbelastungen

Als Vorbelastungen werden die Emissionen von den vorhandenen gewerblich genutzten Flächen in der Nachbarschaft des Plangeltungsbereichs berücksichtigt.

Die Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen von den vorhandenen gewerblichen Flächen erfolgt über den Ansatz von flächenbezogenen Schallleistungspegeln L_W" (bezogen auf eine Grundfläche von 1 m²).

Für die Berechnung von Mindestabständen oder zur Feststellung von Schallschutzmaßnahmen ist gemäß DIN 18005/1 [4] für Gewerbegebiete sowohl tags als auch nachts mit flächenbezogenen immissionswirksamen Schallleistungspegeln (FISP, entspricht dem $L_{EK,i}$) von L_W" = 60 dB(A) zurechnen. Diese Werte sind demnach als Anhaltswerte für nicht eingeschränkte Gewerbegebiete anzusehen. Ist in einem Gewerbegebiet das Wohnen ausnahmsweise zulässig (Hausmeister- bzw. Betriebsleiterwohnungen), so ist für den Nachtzeitraum aufgrund des Schutzanspruches dieser Wohnungen schon von einer Beschränkung (FISP: L_W" ≈ 50 dB(A)) auszugehen.

Für die vorhandenen Gewerbegebiete wurde tags der obige Ansatz für nicht eingeschränkte Gewerbegebiete zugrunde gelegt.

In den vorhandenen Gewerbegebietsflächen sind häufig Betriebsleiterwohnungen vorhanden, so dass im Nachtzeitraum die uneingeschränkte Gewerbeflächen allein schon aufgrund der ausnahmsweise zulässigen Wohnnutzung und der benachbarten Wohnnutzung außerhalb des Gewerbegebietes nachts als beschränkt zu betrachten sind. Zum Schutz der vorhandenen Wohnbebauung innerhalb und außerhalb der Gewerbegebietsflächen wird daher der oben genannte Ansatz von FISP: L_W" ≈ 50 dB(A) nachts verwendet.

Lediglich für den Bereich des Hafens wird im Nachtzeitraum ein Ansatz von FISP: L_W" ≈ 55 dB(A) nachts zugrunde gelegt.

Dabei wurde für die lauteste Stunde nachts ein Gleichzeitigkeitsgrad von 50 % eingerechnet, d.h. dass für 50 % aller Betriebe die gemäß TA Lärm maßgebende lauteste volle Nachtstunde zusammenfällt oder alle Betriebe im Mittel 50 % ihres Kontingents durchgehend ausschöpfen. Rechnerisch entspricht ein Gleichzeitigkeitsgrad von 50 % einer Verringerung des Beurteilungspegels nachts um 3 dB(A).

Die Ansätze sind in Anlage A 4.2.6 dargestellt. Die Lage der Flächen kann dem Lageplan der Anlage A 1.1 entnommen werden.

5.2. Bebauungsplan Nr. 56

5.2.1. Betriebsbeschreibungen

Innerhalb des Plangeltungsbereiches des Bebauungsplans Nr. 56 ist der Neubau von einer Lagerhalle und einer Halle für eine Holzwerkstatt, Strandkorbreparaturen und Lager vorgesehen. Durch die Neubauten soll der vorhandene Standort des Bauhofes östlich des Plangeltungsbereiches entlastet werden.

Im Norden sollen ein Materiallager und zwei Personalunterkünfte der DLRG entstehen. Der südliche Bereich soll als Erweiterungsfläche für Entsorgung vorgehalten werden.

Die Baufenster sind jeweils im Westen des Plangeltungsbereiches vorgesehen. Die Zufahrt soll entlang der Ostseite des Plangeltungsbereiches erfolgen.

Das den schalltechnischen Berechnungen zugrunde liegende Betriebsszenario beschreibt einen maßgeblichen mittleren Spitzentag (an mehr als 10 Tagen im Jahr erreicht) und stellt den nach der TA Lärm für die Beurteilung heranzuziehenden üblichen Betrieb dar. Die folgenden Ansätze entsprechen den Angaben des zukünftigen Betreibers [21].

5.2.1.1. Städtischer Hafenbetrieb mit Bauhof, Werkstätten und Grün-Bau

Der Grün-Bau soll weiterhin auf dem vorhandenen Betriebsgelände östlich des Plangeltungsbereiches untergebracht werden.

Der Bauhof und die Werkstätten sollen in die geplanten neuen Gebäude verlegt werden. Hierbei soll das nördliche Gebäude eine Lagerhalle werden und im südlichen die Holzwerkstatt, die Strandkorbreparatur sowie weitere Lagerflächen untergebracht werden.

Für die Betriebsteile werden folgende Betriebsbeschreibungen berücksichtigt:

- Grün-Bau:

  Der Bereich Grün-Bau umfasst die gärtnerische Pflege der Grünanlagen im Stadtgebiet. Auf dem Betriebsgelände werden lediglich die Maschinen und Gerätschaften gelagert und die Entsorgung durchgeführt. Im Grün-Bau sind 13 Mitarbeiter beschäftigt.

  Die Betriebszeiten liegen montags bis donnerstags zwischen 7:00 und 12:00 Uhr sowie zwischen 13:30 und 17:00 Uhr. Freitags ist die Betriebszeit von 7:00 bis 12:00 Uhr.

  Auf dem Gelände befinden sich 6 Pkw-Stellplätze eine Lagerhalle und ein Verwaltungsgebäude.

  Für die Mitarbeiter werden zwischen 7:00 und 17:00 Uhr 12 Anfahrten und 12 Abfahrten angesetzt.

  Weiterhin werden zwischen 7:30 und 17:00 Uhr je 14 Zufahrten und Abfahrten von Kleintransportern und je 7 Zufahrten und Abfahrten von Lkw oder Traktoren berücksichtigt.

- Bauhof und Werkstätten:

  Das Tätigkeitsfeld des Betriebes umfasst die Pflege, Gestaltung und Instandsetzung des gesamten Stadtbildes und des Strandbereiches. Die Lagerung erfolgt überwiegend in der nördlichen Halle. In der südlichen Halle sind neben einem kleinen Lager hauptsächlich die Holzwerkstatt und die Werkstatt für die Strandkorbreparatur untergebracht.

  Im Bauhof und den Werkstatten sind 16 Mitarbeiter beschäftigt.

  Montags bis donnerstags liegen die Betriebszeiten von 7:00 bis 12:00 Uhr und von 13:30 bis 17:00 Uhr und freitags von 7:00 bis 12:00 Uhr.

  Südlich der beiden Gebäude ist ein Pkw-Stellplatz mit 8 Stellplätzen vorgesehen.

  Für die Mitarbeiter werden je 16 Zu- und Abfahrten zwischen 7:00 und 17:00 Uhr berücksichtigt.

  Für Transporte oder Anlieferungen werden je 8 Zu- und Abfahrten von Kleintransportern und je 6 Zu- und Abfahrten von Lkw oder Traktoren angesetzt.

  Die Werkstätten werden zwischen 7:00 und 17:00 Uhr genutzt.

- Erweiterungsfläche:

  Für die Erweiterungsfläche werden als worst-case-Ansatz ebenfalls Pkw- und Lkw-Verkehre angenommen. Hierbei werden je 16 Zu- und Abfahrten mit Pkw, je 14 Zu- und Abfahrten mit Kleintransporter und je 7 Zu- und Abfahrten von Lkw oder Traktoren angenommen.

5.2.1.2. DLRG

Im Norden des Plangeltungsbereiches soll eine Lagerhalle der DLRG entstehen. Davon östlich ist die Personalunterkunft der DLRG vorgesehen. Für die DLRG sind 11 Pkw-Stellplätze geplant.

Für den Betrieb der DLRG werden je 22 Pkw-Zufahrten und -Abfahrten angesetzt. Weiterhin werden je 5 Kleintransporter-Zu- und -Abfahrten und je 1 Lkw-Zufahrt und -Abfahrt berücksichtigt.

5.3. Emissionen

Die maßgeblichen Emissionsquellen auf dem Betriebsgrundstück sind gegeben durch:

- Pkw- und Lkw-Fahrten auf dem Betriebsgrundstück;
- Stellplatzgeräusche (Türenschlagen, Motorstarten, etc.);
- Ladearbeiten;
- Gabelstapler- und Radladerbetrieb;
- Containerwechsel;
- Werkstattbetrieb der Holzwerkstatt und Strandkorbreparatur.

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

Die Ermittlung der Geräusche durch die Stellplatzanlage erfolgte gemäß der aktuellen Fassung der Parkplatzlärmstudie [10]. Bei der Quellenmodellierung wurde für die Pkw-Stellplätze das getrennte Verfahren nach Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie verwendet. Der Parkplatzsuchverkehr und der Durchfahranteil sind gesondert berücksichtigt. Für die Oberflächenausführung der Stellplatzanlage wird von Pflaster mit einer Fugenbreite größer 3 mm ausgegangen. Für die Stellplatzgeräusche der Lkw wird das getrennte Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie herangezogen, da die Fahrstrecken hier generell gesondert berücksichtigt werden.

Die Ermittlung der Emissionen der Pkw-Fahrten auf den Zu- und Abfahrten orientiert sich gemäß Parkplatzlärmstudie an den Werten der RLS-90 [8]. Dabei wird eine Geschwindigkeit von 30 km/h zugrunde gelegt.

Für die Lkw-Fahrten und die Rangiergeräusche auf dem Betriebsgelände wird ein aktueller Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [11] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter wird dementsprechend von einem Schallleistungs-Beurteilungspegel von 63 dB(A) ausgegangen. Für Rangierfahrten wird gemäß [11] ein Schallleistungspegel angesetzt, der um 5 dB(A) oberhalb des Fahrgeräusches von Lkw auf Betriebsgeländen liegt.

Die durch die Entladung der Lkw entstehenden Geräuschbelastungen wurden mit der Ladelärmstudie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [12] ermittelt. Dabei wurde der Ansatz für Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand an Außenrampen verwendet. Daraus folgt für die Anlieferung mit 40 Vorgängen (z.B.: 20 Paletten) pro Entladung ein Schallleistungspegel von 104 dB(A).

Für den Elektrogabelstapler wurden allgemein gültige Emissionsansätze des Bundesumweltamts von Österreich aus dem Forum Schall [18] zugrunde gelegt. Dementsprechend ist für den Elektrogabelstapler ein Schallleistungspegel von 90 dB(A) zu berücksichtigen.

Für die Abstrahlung der Hallentore wurde für die Holzbearbeitung/Strandkorbreparatur ein Innenpegel von 95 dB(A) gemäß VDI 2571 für Schreinerei angesetzt.

Die Ermittlung der Schallabstrahlung aus den Hallentoren erfolgt auf Grundlage der VDI-Richtlinie 2571 [17]. Dabei wurden die Tore als geöffnet ohne Schalldämmung berücksichtigt. Eine Zusammenstellung zeigt die Anlage A 4.2.5. Für die übrigen Wände ist aufgrund des Wandaufbaus davon auszugehen, dass diese Schallabstrahlung hierüber vernachlässigbar ist.

Für die Containerwechsel stehen Literaturwerte auf Basis von aktuellen Messungen in einer Studie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [12] zur Verfügung. Dementsprechend werden Schallleistungspegel von 107 dB(A) für das Aufnehmen und 109 dB(A) für das Absetzen von Containern zuzüglich der Zuschläge für Impulshaltigkeit von 4 dB(A) bzw. 7 dB(A) zugrunde gelegt. Hinsichtlich der Einwirkzeit ist gemäß [12] von 1 Minute je Vorgang auszugehen. Hierbei ist zu beachten, dass für einen Containerwechsel

an einem festen Standort in der Regel je 3 Absetz- und Aufnahmevorgänge erforderlich sind:

- Absetzen des angefahrenen leeren Containers (Zwischenlagerung);
- Aufnehmen des abzufahrenden Containers am Standort und Absetzen an anderer Stelle (Zwischenlagerung);
- Wiederaufnehmen des neuen Containers und Absetzen am endgültigen Standort;
- Aufnehmen des abgestellten Containers zur Abfuhr.

Die Schallleistungspegel sind in Anlage A 4.2 aufgeführt. Dort finden sich auch die verwendeten Basis-Oktavspektren. Die Lage der Quellen kann dem Lageplan in der Anlage A 1.2 entnommen werden.

5.4. Immissionen

5.4.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [19] auf Grundlage des in der TA Lärm [3] beschriebenen Verfahrens. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und maßgeblichen Immissionsorte sind aus den Lageplänen in den Anlagen A 1.1 und A 1.2 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell wurden berücksichtigt:

- Die Abschirmwirkung von Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhen nach Ortsbesichtigung [23] geschätzt);
- Quellenhöhen gemäß Abschnitt 5.4.2;
- Immissionsorthöhen gemäß Abschnitt 5.4.3;

Das maßgebende Umfeld des Plangeltungsbereichs ist weitgehend eben, so dass mit einem ebenen Geländemodell gerechnet wurde. Der Deich nordöstlich des Plangeltungsbereiches hat für die maßgebenden Immissionsorte keine Auswirkung bei der Ausbreitungsrechnung und wurde daher vernachlässigt.

Die Berechnung der Dämpfungsterme erfolgte in Oktaven, die Bodendämpfung wurde gemäß dem alternativen Verfahren aus Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [15] 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 [15] 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.

Bei der Ermittlung der Vorbelastungen wurde unter Berücksichtigung der pauschalen flächenbezogenen Schallleistungspegel mit den A-bewerteten Schallleistungspegeln ohne Meteorologiekorrektur gerechnet, da es sich bei den Ansätzen um ein mathematisches Modell zur Emissionskontingentierung handelt.

5.4.2. Quellenmodellierung

Die Parkvorgänge der Pkw und der Hofbereich werden als horizontale Flächenschallquellen berücksichtigt. Die Fahrstrecken der Pkw und Lkw werden als Linienquellen modelliert. Die Tore wurden als vertikale Flächenquellen dargestellt. Die Lage der Quellen kann der Anlage A 1.2 entnommen werden.

Die Emissionshöhen betragen:

- Pkw-Fahrweg: 0,5 m über Gelände;
- Pkw-Stellplatzanlage: 0,5 m über Gelände;
- Lkw-Fahrwege: 1,0 m über Gelände;
- Betriebshof: 1,0 m über Gelände;
- Tore: 0-5 m über Gelände.

5.4.3. Immissionsorte

Die Berechnungen erfolgen für die in dem Lageplan der Anlage A 1.1 verzeichneten Immissionsorte. Die Immissionshöhen über Gelände für das Erdgeschoss wurde gemäß Ortsbesichtigung [23] abgeschätzt. Für jedes weitere Geschoss wurden jeweils ca. 2,8 m zusätzlich berücksichtigt.

5.4.4. Beurteilungspegel

Zur Beurteilung der zu erwartenden Lärmsituation wurden die Beurteilungspegel im Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall tags und nachts getrennt berechnet. Die graphische Darstellung der Ergebnisse findet sich in Abbildung 1 und 2. Tabellarisch sind die Ergebnisse in Tabelle 7 dargestellt. Die Darstellung der Teilpegelanalyse ist der Anlage A 5 zu entnehmen.

Folgende Ergebnisse sind festzustellen:

- **Tageszeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr):**

  An den Immissionsorten IO 4 und IO 5 ergeben sich im Prognose-Nullfall Beurteilungspegel von bis zu 58 dB(A), somit wird der Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags eingehalten. Durch die gewerbliche Nutzung im Plangeltungsbereich liegen die Beurteilungspegel im Prognose-Planfall bei bis zu 59 dB(A), so dass weiterhin der Immissionsrichtwert tags eingehalten wird. Die Zunahmen liegen zwischen 0 und 1 dB(A) vom Prognose-Nullfall zum Prognose-Planfall.

Mit Beurteilungspegeln von bis zu 50 dB(A) im Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall wird der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags an den Immissionsorten IO 6 und IO 7 eingehalten. Die Zunahmen bewegen sich ebenfalls zwischen 0 und 1 dB(A).

An den neuhinzukommenden Immissionsorten IO 1 bis IO 3 werden im Prognose-Planfall bis zu 58 dB(A) erreicht, somit wird der Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags an diesen Immissionsorten eingehalten.

- **Nachtzeitraum (22:00 bis 6:00 Uhr):**

  Der Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 45 dB(A) nachts wird an den Immissionsorten IO 4 und IO 5 mit Beurteilungspegel von bis zu 42 dB(A) eingehalten.

  Mit Beurteilungspegeln von bis zu 38 dB(A) wird an den Immissionsorten IO 6 bis IO 7 der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 40 dB(A) nachts eingehalten.

  An den neuen Immissionsorten IO 1 bis IO 3 liegen die Beurteilungspegel bei bis zu 36 dB(A), somit wird der Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 45 dB(A) nachts eingehalten.

Tabelle 7: Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ze	**Immissionsort**					**Beurteilungspegel aus Gewerbelärm**					
	Nr.	**Gebiet**	**Immissions-richtwert**		**Ge-schoss**	**Prognose-Nullfall**		**Prognose-Planfall**		**Zunahmen**	
			tags	**nachts**		**tags**	**nachts**	**tags**	**nachts**	**tags**	**nachts**
			dB(A)			**dB(A)**		**dB(A)**		**dB(A)**	
1	IO 1	MI	60	45	EG			57	34		
2	IO 1	MI	60	45	1.OG			58	36		
3	IO 2	MI	60	45	EG			55	34		
4	IO 2	MI	60	45	1.OG			58	36		
5	IO 3	MI	60	45	EG			53	34		
6	IO 3	MI	60	45	1.OG			57	36		
7	IO 4	MI	60	45	EG	54	41	54	41	0	–
8	IO 4	MI	60	45	1.OG	55	42	55	42	1	–
9	IO 5	MI	60	45	EG	41	29	41	29	0	–
10	IO 5	MI	60	45	1.OG	41	29	42	29	1	–
11	IO 6	WA	55	40	EG	50	37	50	37	0	–
12	IO 6	WA	55	40	1.OG	50	38	50	38	0	–
13	IO 6	WA	55	40	2.OG	50	38	50	38	0	–
14	IO 7	WA	55	40	EG	44	32	44	32	0	–
15	IO 7	WA	55	40	1.OG	44	32	45	32	1	–

Abbildung 1: Beurteilungspegel tags an den maßgebenden Immissionsorten

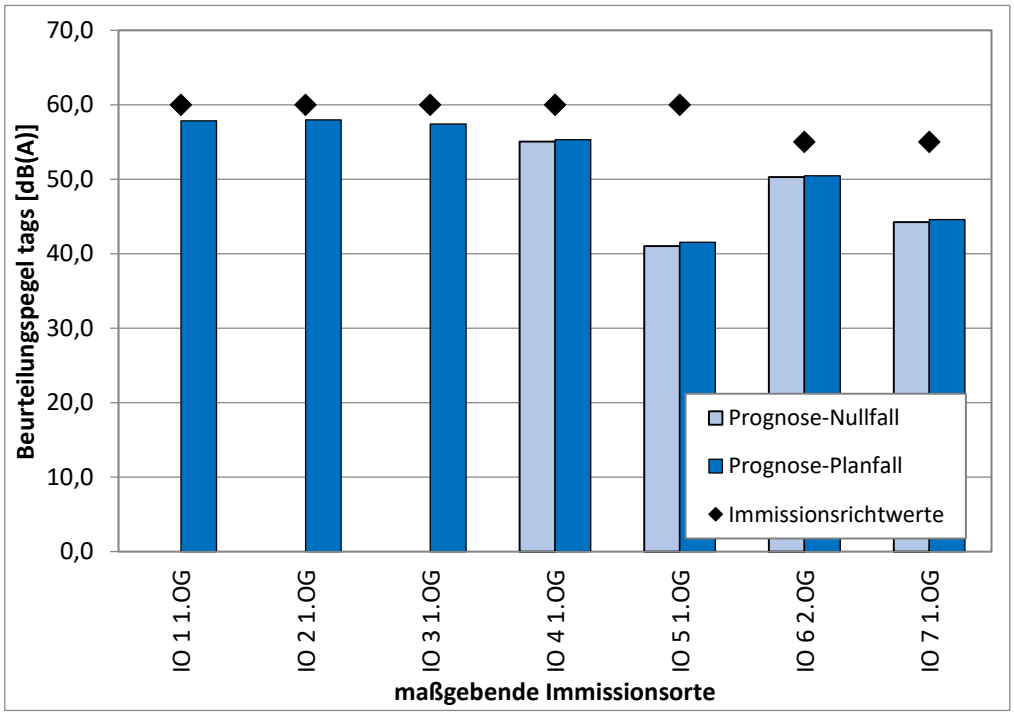
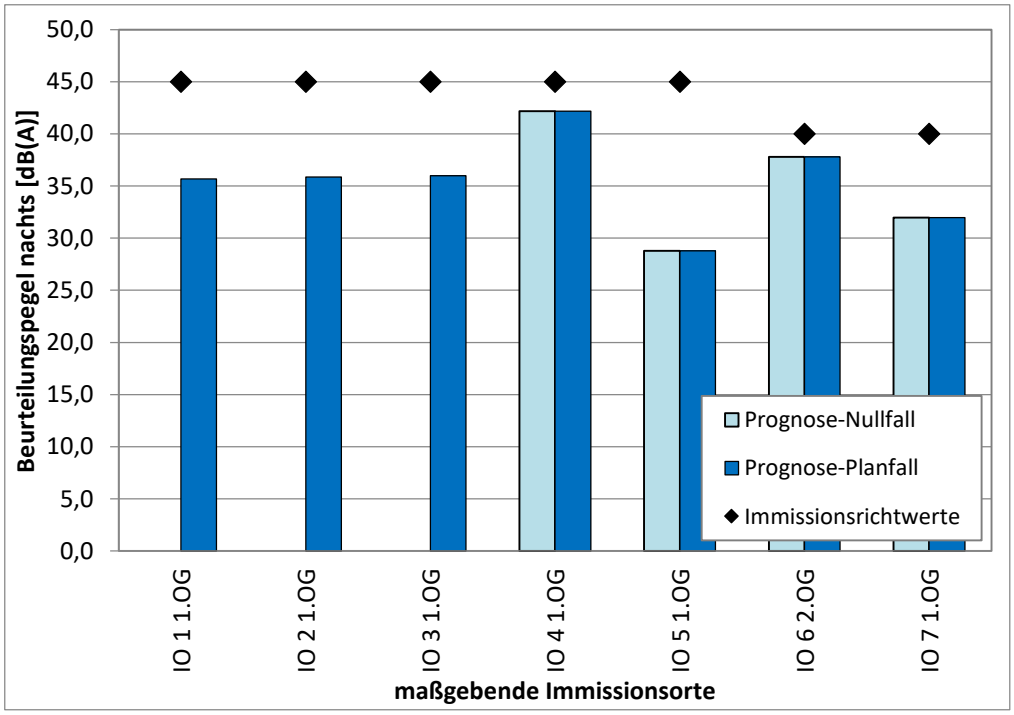


Abbildung 2: Beurteilungspegel nachts an den maßgebenden Immissionsorten



5.5. 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 eine beschleunigte Lkw-Abfahrt und ein Türen- bzw. Kofferraumschließen auf den Stellplätzen sowie kurzzeitige Geräuschspitzen bei der Entladung von Interesse. Die erforderlichen Mindestabstände zur Einhaltung des zulässigen Spitzenpegels sind in der Tabelle 8 zusammengestellt. Nachts sind keine Geräuschspitzen zu erwarten, ein Nachtbetrieb ist nicht geplant.

Tabelle 8: Mindestabstand zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel

Vorgang	Schall-leis-tungs-pegel [dB(A)]	Mindestabstand [m]			
		WA[1)]		MI [1)]	
		tags	nachts	tags	nachts
Ladegeräusche	120 [2)]	23	230[4)]	13	138[4)]
Beschleunigte Lkw-Abfahrt	104,5 [3)]	3	52[4)]	< 1	36[4)]
Türen-/ Kofferraum-schließen	99,5 [3)]	< 1	36[4)]	< 1	21[4)]

[1)] Zulässiger Spitzenpegel (WA): 85 dB(A) tags, 60 dB(A) nachts; (MI): 90 dB(A) tags, 65 dB(A) nachts;
[2)] Schätzung zur sicheren Seite;
[3)] Gemäß Parkplatzlärmstudie [10];
[4)] keine Vorgänge nachts

Im vorliegenden Fall werden sowohl die Mindestabstände tags zwischen den benachbarten gewerblichen Nutzungen und dem Plangeltungsbereich wie auch zwischen dem Plangeltungsbereich und den benachbarten Nutzungen eingehalten, so dass dem Spitzenpegelkriterium der TA Lärm entsprochen wird.

5.6. 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 4.2.8. 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 2 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. Vorschläge für Begründung und Festsetzungen

6.1. Begründung

a) Allgemeines

Die Stadt Wyk auf Föhr beabsichtigt mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 56 die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Erweiterung des Betriebes Grün-Bau, die Erweiterung der Kläranlage sowie für die Personalunterkünfte für den ehrenamtlichen Wasserrettungsdienst zu schaffen. Die Ausweisung ist als Gemeinbedarfsfläche „Einrichtungen für den städtischen Tourismusbetrieb“ geplant. Im Zuge der Planung wurde das Bebauungskonzept verändert, hierbei wurde Anordnung der Zuwegung und die Baufenstern räumlich getauscht.

Die in Aussicht genommene Fläche befindet sich südlich des Laglumswegs, westlich des Klärwerks sowie nordöstlich der Landesstraße L 214. Südlich des Plangeltungsbereichs liegen gewerblich genutzte Flächen, südöstlich liegt der Sportboothafen. Südlich des Sportboothafens befindet sich außerdem der Fährhafen der Insel Föhr.

Der städtische Hafenbaubetrieb Grün-Bau befindet sich nordwestlich der Kläranlage und soll zusätzlich eine Lagerhalle und Werkstätten erhalten, die westlich und südwestlich der bestehenden Strandkorbhalle geplant sind. Nördlich davon ist zum Laglumsweg die DLRG-Rettungswache geplant mit einem Materiallager und Personalunterkünften. Weiterhin soll südlich des Bauhofs die Kläranlage Erweiterungsflächen erhalten.

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 und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“) orientieren.

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) Verkehrslärm

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Dabei wurde der Straßenverkehrslärm aus den maßgeblichen Straßenabschnitten sowie der Fährverkehr berücksichtigt. Die Verkehrsbelastung für die Landesstraße wurde aus der Verkehrsmengenkarte 2015 übernommen. Der Fährverkehr wurde dem Fahrplan 2020 entnommen. Der Verkehrsbelastungen wurden auf den Prognose-Horizont 2035/2040 hochgerechnet.

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte gemäß 16. BImSchV (2020) auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-19.

Für den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr ist festzustellen, dass sich aus dem B-Plan-induzierten Zusatzverkehr keine beurteilungsrelevanten Zunahmen ergeben.

Innerhalb des Plangeltungsbereiches werden die Orientierungswerte für Mischgebiete tags und nachts ebenso wie die Immissionsgrenzwerte tags und nachts eingehalten.

Aufgrund der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte und auch der Orientierungswerte sind aktive Lärmschutzmaßnahmen nicht erforderlich.

Die Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz von schutzbedürftigen Räumen vor Verkehrslärm ergeben sich gemäß DIN 4109 Teil 1 und Teil 2 (Januar 2018) [6], [7].

Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018), daraus ergibt sich für den Plangeltungsbereich ein maßgeblicher Außenlärmpegel aus Verkehrs- und Gewerbelärm von 63 dB(A). Die für den Plangeltungsbereich ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 liegen in den Bereichen, in denen die schalldämmenden Anforderungen an die Außenbauteile eingehalten werden, wenn die Anforderungen der Wärmeschutzverordnungen erfüllt werden, so dass eine Festsetzung nicht erforderlich ist.

Aufgrund der Einhaltung des Orientierungswertes nachts und der Einhaltung des Immissionsgrenzwertes nachts sind keine besonderen Maßnahmen zum Schutz der Nachtruhe erforderlich.

Aufgrund der Einhaltung des Orientierungswertes tags ergeben sich keine Beschränkungen bezüglich der Außenwohnbereiche.

b) Gewerbelärm

Innerhalb des Plangeltungsbereiches sollen die Erweiterung des Betriebes Bauhofes, die Erweiterung der Kläranlage sowie Personalunterkünfte für den ehrenamtlichen Wasserrettungsdienst entstehen. In der Nachbarschaft befinden sich weitere gewerbliche genutzte Flächen, die teilweise als Gewerbegebiet oder Sondergebiet ausgewiesen sind. Die geplante Nutzung innerhalb des Plangeltungsbereiches wird detailliert berücksichtigt. Die übrigen gewerblichen Vorbelastungen wurden gemäß dem städtebaulichen Ansatz berücksichtigt.

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

Insgesamt ist festzustellen, dass die Anforderungen der TA Lärm in der Nachbarschaft außerhalb des Plangeltungsbereiches erfüllt werden. Ebenso werden die Anforderungen der TA Lärm an den geplanten schutzbedürftigen Nutzungen innerhalb des Plangeltungsbereiches eingehalten.

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

Somit ist die geplante Nutzung innerhalb des Plangeltungsbereiches immissionsschutzrechtlich mit der vorhandenen Nachbarschaft verträglich.

6.2. Festsetzungen

Es sind keine Festsetzungen erforderlich.

Bargteheide, den 4. März 2021

erstellt durch:	geprüft durch:
Dipl.-Met. Miriam Sparr Projektingenieurin	Dipl.-Phys. Dr. Bernd Burandt Geschäftsführender Gesellschafter

7. 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 (BGBI. 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 (GMBl. Nr. 26 vom 28.08.1998 S. 503), zuletzt geändert am 8. Juni 2017 durch Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BAnz 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;

Emissions-/Immissionsberechnung

[8] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990;

[9] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19, Ausgabe 2019;

[10] 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;

[11] 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;

[12] 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;

[13] 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;

[14] Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Tankstellen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 275, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1999;

[15] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999;

[16] DIN EN ISO 717-1, Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 1: Luftschalldämmung November 2006;

[17] VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976;

[18] Forum Schall, Bundesumweltamt Österreich, November 2006;

[19] 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

[20] B-Plan-Entwurf vom Fachdienst Bauen und Planen der Kreises Nordfriesland, Stand Januar 2021;

[21] Betriebsbeschreibung Städtischer Hafenbetrieb mit Grün-Bau, Bauhof und Werkstätten, Dipl.-Ing. Jan Lorenzen - Architekt und Stadtplaner, Wyk auf Föhr, 20.08.2019;

[22] Flächennutzungskonzept, Dipl.-Ing. Jan Lorenzen - Architekt und Stadtplaner, Wyk auf Föhr, 20.08.2019;

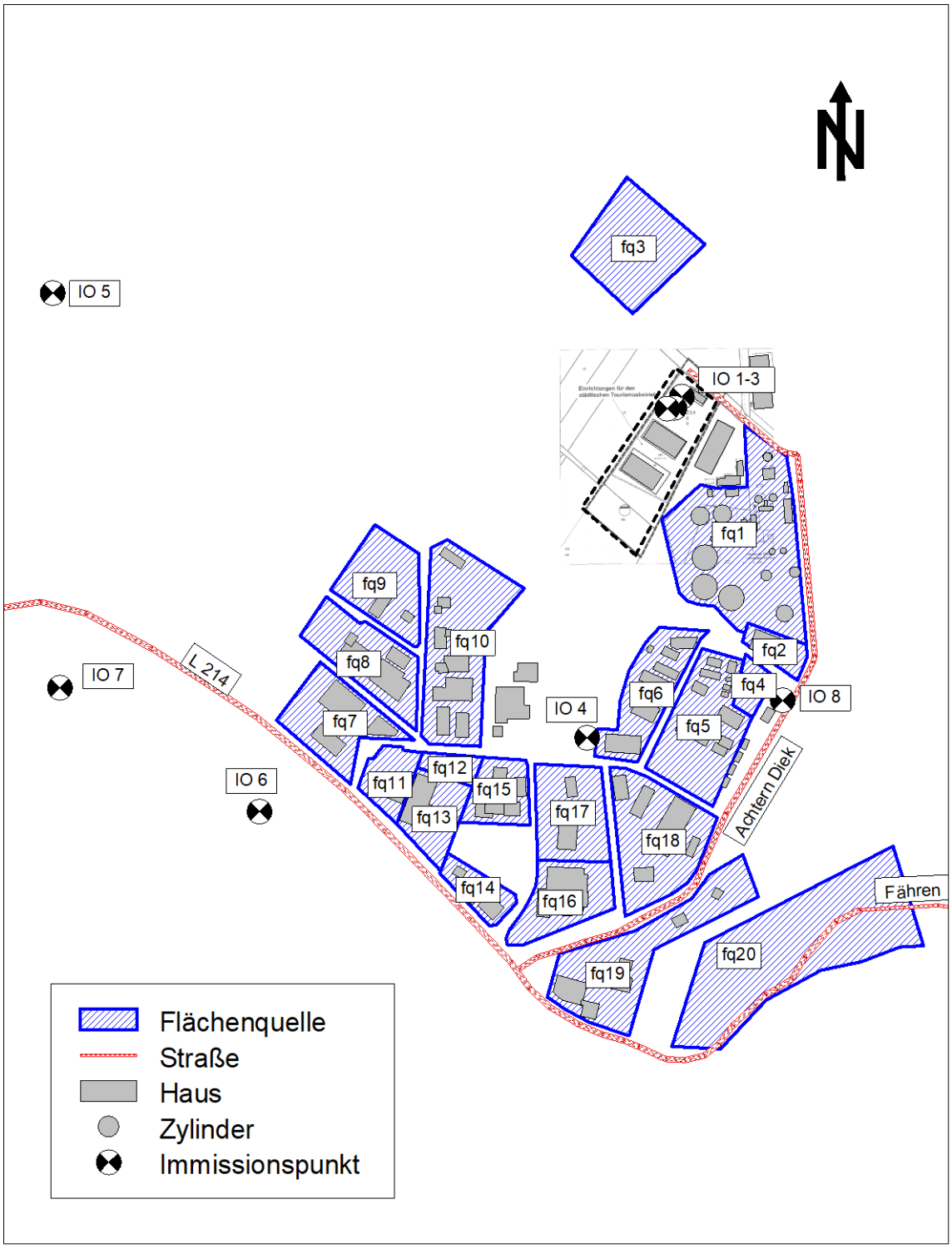
[23] Informationen gemäß Ortstermin mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 11.04.2019.

8. Anlagenverzeichnis

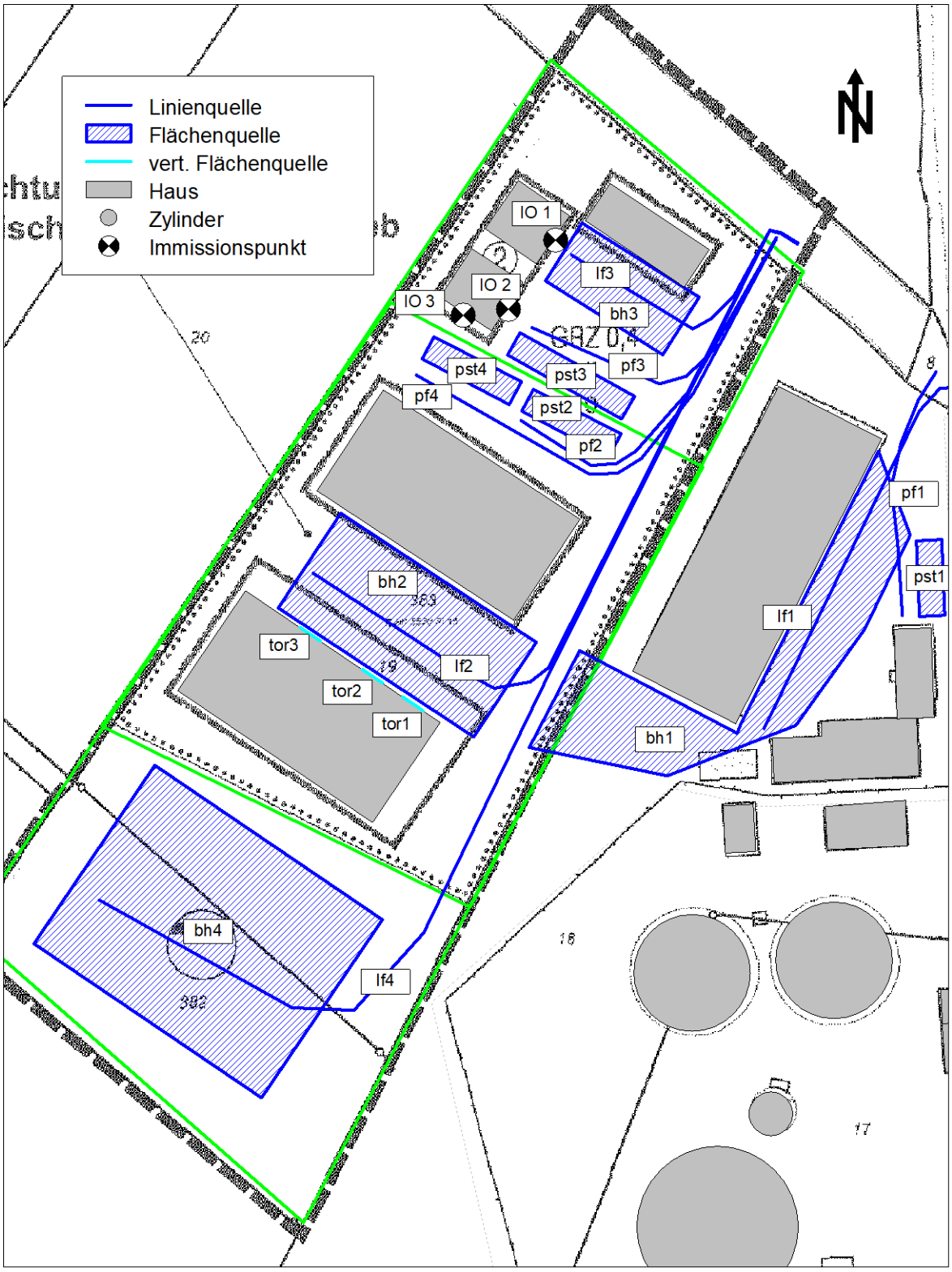
A 1 Lagepläne III
A 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1:8.000 III
A 1.2 Lageplan der Quellen im Plangebiet, Maßstab 1:1.250 IV
A 2 Verkehrslärm V
A 2.1 Verkehrsbelastung V
A 2.2 Basis-Emissionspegel V
A 2.3 Emissionspegel V
A 3 Beurteilungspegel aus Verkehrslärm VI
A 3.1 Tags, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:1.500 VI
A 3.2 Nachts, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:1.500 VII
A 4 Emissionen aus Gewerbelärm VIII
A 4.1 Betriebsbeschreibung VIII
A 4.2 Basisschallleistungen der einzelnen Quellen IX
A 4.2.1 Fahrbewegungen Pkw IX
A 4.2.2 Lkw-Verkehre X
A 4.2.3 Parkvorgänge XI
A 4.2.4 Anlieferungen XI
A 4.2.5 Schallabstrahlung von den Werkhallen XII
A 4.2.6 Ansätze für die flächenbezogenen immissionswirksamen Schalleistungspegel XII
A 4.2.7 Oktavspektren Schallleistungspegel XIII
A 4.2.8 Abschätzung der Standardabweichungen XIII
A 4.3 Schallleistungspegel für die Quellbereiche XIV
A 4.4 Zusammenfassung der Schallleistungs-Beurteilungspegel XVII
A 5 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm XVIII
A 5.1 Teilpegelanalyse Prognose-Nullfall tags XVIII
A 5.2 Teilpegelanalyse Prognose-Nullfall nachts XVIII
A 5.3 Teilpegelanalyse Prognose-Planfall tags XIX

A 1 Lagepläne

A 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1:8.000



A 1.2 Lageplan der Quellen im Plangebiet, Maßstab 1:1.250



A 2 Verkehrslärm

A 2.1 Verkehrsbelastung

Sp	1	2	3	4	5	6	5	6	7	8	9	8	9	10
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Analyse 2020/2005	Prognose-Nullfall 2035/40					Prognose-Planfall 2035/40					
			DTV	DTV	p_{t1}	p_{t2}	p_{n1}	p_{n2}	DTV	p_{t1}	p_{t2}	p_{n1}	p_{n2}	Neuverkehre
			Kfz/ 24 h	Kfz/ 24 h	%	%	%	%	Kfz/ 24 h	%	%	%	%	
Fährline														
1	str1	Abfahrt Fährhafen	108	120	100,0	100,0	100,0	100,0	120	100,0	100,0	100,0	100,0	
L 214 30 km/h														
2	str2	30 km/h Zone	5.367	5.904	3,0	5,0	5,0	6,0	6.058	3,0	5,0	5,0	6,0	154
3	str3	Ortschaft (50km/h)	5.367	5.904	3,0	5,0	5,0	6,0	6.058	3,0	5,0	5,0	6,0	154
4	str4	Außerorts (70km/h)	5.367	5.904	3,0	5,0	5,0	6,0	6.058	3,0	5,0	5,0	6,0	154
Achtern Diek														
5	str5	nördlich L 214							256	48,0	48,0			256

A 2.2 Basis-Emissionspegel

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

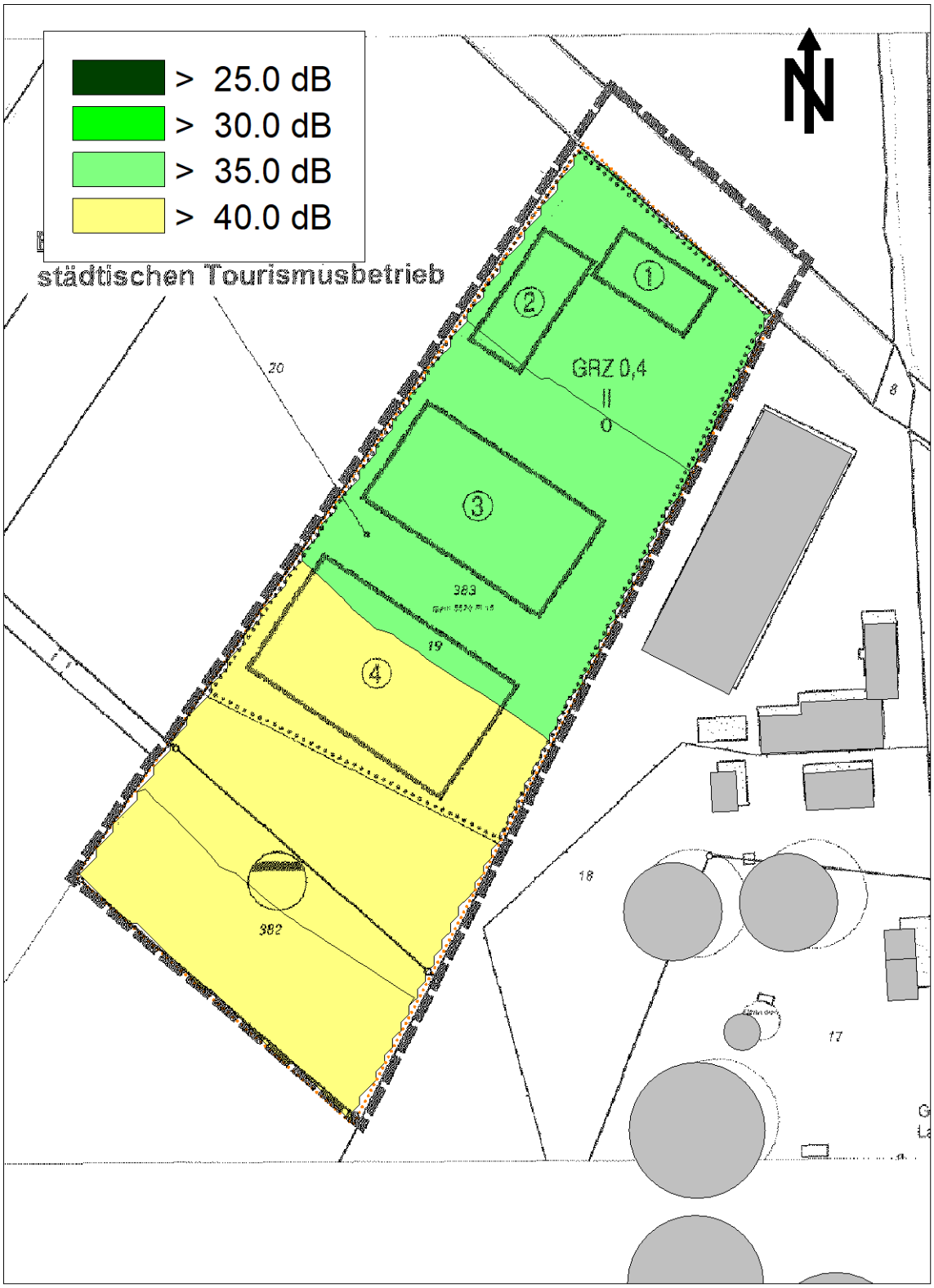
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Straßentyp		Geschwindigkeiten		Korrektur Straßendecke		Schallleistungspegel		
			v_{PKW}	v_{LKW}	PKW	LKW	$L_{W', FzG}$		
							PKW	LKW1	LKW2
	Kürzel	Beschreibung	km/h		dB(A)		dB(A)		
1	s01030030	Nicht geriffelter Gussasphalt	30	30	0,0	0,0	49,7	56,6	61,0
2	s01050050	Nicht geriffelter Gussasphalt	50	50	0,0	0,0	53,4	58,9	61,4
3	s01070060	Nicht geriffelter Gussasphalt	70	60	0,0	0,0	56,3	60,8	63,0
4	s01100080	Nicht geriffelter Gussasphalt	100	80	0,0	0,0	59,4	64,5	66,7

A 2.3 Emissionspegel

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ze	Straßenabschnitt	Basis-L_W'	Prognosehorizont 2030/35								Prognose-Nullfall und -Planfall 2035/40							
			maßgebliche Verkehrsstärken		maßgebl. Lkw-Anteile				Schallleistungspegel L_W'		maßgebliche Verkehrsstärken		maßgebl. Lkw-Anteile				Schallleistungspegel L_W'	
			M_t	M_n	p_{t1}	p_{t2}	p_{n1}	p_{n2}	tags	nachts	M_t	M_n	p_{t1}	p_{t2}	p_{n1}	p_{n2}	tags	nachts
			Kfz/h		%				dB(A)		Kfz/h		%				dB(A)	
Fährline																		
1	str1	s01100080	7	2	100,0	100,0	100,0	100,0	76,5	70,5	7	2	100,0	100,0	100,0	100,0	76,5	70,5
L 214 30 km/h																		
2	str2	s01030030	339	59	3,0	5,0	5,0	6,0	77,4	70,3	348	61	3,0	5,0	5,0	6,0	77,5	70,4
3	str3	s01050050	339	59	3,0	5,0	5,0	6,0	80,0	72,7	348	61	3,0	5,0	5,0	6,0	80,1	72,9
4	str4	s01070060	339	59	3,0	5,0	5,0	6,0	82,5	75,2	348	61	3,0	5,0	5,0	6,0	82,6	75,3
Achtern Diek																		
5	str5	s01030030									15	3	48,0	48,0	0,0	0,0	70,8	53,8

A 3 Beurteilungspegel aus Verkehrslärm

A 3.1 Tags, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:1.500



A 3.2 Nachts, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:1.500

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**		**Kürzel**	**Rich-tung**	**Anzahl Fahrzeuge**			
						tags		**nachts**	
		Anzahl	**Anteil**			**T_{r1}**	**T_{r2}**	**T_{r3}**	**T_{r4}**
						Kfz / 13 h	**Kfz / 3 h**	**Kfz / 8 h**	**Kfz / 1 h**
Pkw-Verkehre									
Pkw-Verkehr Kunden									
1	Pkw-Stellplätze Grün-Bau	6	100 %	pkzu1	zu	12			
2				pkab1	ab	12			
3	Pkw-Stellplätze Bauhof+Werkstätten	8	100 %	pkzu2	zu	16			
4				pkab2	ab	16			
5	Pkw-Stellplätze DLRG	11	100 %	pkzu3	zu	22			
6				pkab3	ab	22			
7	Pkw-Stellplätze Erweiterungsfläche	8	100 %	pkzu4	zu	16			
8				pkab4	ab	16			
Kleintransporter- und Lkw-Verkehre									
9	Kleintransporter Grün-Bau	100 %		lkzu11	zu	14			
10				lkab11	ab	14			
11	Lkw Grün-Bau	100 %		lkzu12	zu	7			
12				lkab12	ab	7			
13	Kleintransporter Bauhof+Werkstätten	100 %		lkzu21	zu	8			
14				lkab21	ab	8			
15	Lkw Bauhof+Werkstätten	100 %		lkzu22	zu	6			
16				lkab22	ab	6			
17	Kleintransporter DLRG	100 %		lkzu31	zu	5			
18				lkab31	ab	5			
19	Lkw DLRG	100 %		lkzu32	zu	1			
20				lkab32	ab	1			
21	Kleintransporter Erweiterungsfläche	100 %		lkzu41	zu	14			
22				lkab41	ab	14			
23	Lkw Erweiterungsfläche	100 %		lkzu42	zu	7			
24				lkab42	ab	7			
25	davon jeweils Containerwechsel	100 %		lkzuc	zu	1			
26				lkabc	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);

Die Betriebszeiten im Plangebiet ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	**Vorgänge**	**Kürzel**	**Anteil**	**Vorgangsdauer [h]**			
				tags		**nachts**	
				T_{r1}	**T_{r2}**	**T_{r3}**	**T_{r4}**
				13 h	**3 h**		**1 h**
Sonstiges							
1	Holzwerkstatt/Strandkorbreparatur	bz	100%	10 h	0 h		0 h
2	Gabelstaplerbetrieb	gbz	100%	2 h			

A 4.2 Basisschallleistungen 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 [10] beschriebene Vorgehensweise nach der RLS-90 [8]. Um die Einheitlichkeit des Rechenmodells für alle Lärmquellen (Fahrzeugverkehr, Parkvorgänge) zu gewährleisten, werden die Emissionspegel nach RLS-90 in mittlere Schallleistungspegel 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 Schallleistungspegel (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 Bestand	30	-8,8	52	0,0	0,0	0,0	1,5	66,4
2	f2	Pkw-Fahrweg neu	30	-8,8	195	0,0	0,0	0,0	1,5	72,1
3	f3	Pkw-Fahrweg DLRG	30	-8,8	81	0,0	0,0	0,0	1,5	68,3
4	f4	Pkw-Fahrweg Erweiterung	30	-8,8	219	0,0	0,0	0,0	1,5	72,7

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1 .....Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2 .....siehe Lageplan in Anlage A 1.2 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 Tabelle 4 der RLS-90 (hier Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm angesetzt);

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

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

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 $\Leftrightarrow$ $L_{W,r,1}$: Schallleistungspegel 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 [12] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter wird der Studie entsprechend von einem Schallleistungsbeurteilungspegel von 63 dB(A) ausgegangen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	**Kürzel**	**Fahrwegsbezeichnung**	**mittlere Schallleistungspegel (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 Bestand	63,0	0,0	85	0,0	0,0	0,0	0,0	82,3
2	lk2	Lkw-Fahrweg neu	63,0	0,0	178	0,0	0,0	0,0	0,0	85,5
3	lk3	Lkw-Fahrweg DLRG	63,0	0,0	78	0,0	0,0	0,0	0,0	81,9
4	lk4	Lkw-Fahrweg Erweiterung	63,0	0,0	263	0,0	0,0	0,0	0,0	87,2
5	lkrg	Lkw-Rangierfahrt	63,0	5,0	45	0,0	0,0	0,0	0,0	84,5

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1..... Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2..... siehe Lageplan in Anlage A 1.2 zur Anordnung der einzelnen Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände;

Spalte 3..... Schallleistungspegel 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..... Schallleistungspegel 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, Türenschlagen etc.), dem Parkplatzsuchverkehr und dem Durchfahrtsanteil zu berücksichtigen. Es finden die Ansätze der Parkplatzlärmstudie [10] Verwendung.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	**Kürzel**	**Quelle**	**mittlere Schallleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)**					
			L_{W0}	K_{PA}	K_I	K_{StrO}	K_D	$L_{W,r,1}$
			dB(A)					
1	park	Parkplätze Pkw getrennt	63,0	0	4	0,0	0,0	67,0
2	parklkw	Lkw-Stellplätze	63,0	14	3	0,0	0,0	80,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

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

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

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

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

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

Spalte 8 .....mittlerer Schallleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 4.2.4 Anlieferungen

Die Schallleistungspegel, die Einwirkzeiten für einen Vorgang und der sich daraus ergebende Schallleistungs-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 Schallleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)**			
				L_{W0}	K_I	T_E	$L_{W,r,1}$
				dB(A)		**min.**	**dB(A)**
1		Palettenhubwagen über Lkw-Ladebordwand Be- und Entladung Außenrampe	1 Vorgang	88,0	0	60,0	88,0
2	lad	Palettenhubwagen über Lkw-Ladebordwand Be- und Entladung Außenrampe	40 Vorgänge	104,0	0	60	104,0
3	gab	E-Stapler mittler Arbeitszyklus		90,0	0	60	90,0
4	cauf	Abrollcontainer aufnehmen (Lkw mit Hakenliftsystem)		107,0	4	1	93,2
5	cab	Abrollcontainer absetzen (Lkw mit Hakenliftsystem)		109,0	7	1	98,2

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2 .....Ausgangsschallleistungen für einen Vorgang pro Stunde;

Spalte 3..... Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 4..... Einwirkzeiten je Vorgang;

Spalte 5..... mittlerer Schallleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 4.2.5 Schallabstrahlung von den Werkhallen

Für den Betrieb innerhalb der Hallen wurden dem Betrieb entsprechende Innenpegel zu Grunde gelegt.

Für die Schallabstrahlung der Produktionshallen ergeben sich gemäß VDI 2571 [1] unter Berücksichtigung der Innenpegel und Schalldämmmaße folgende Schallleistungspegel:

Sp	1		2	3	4	5
Ze	Hallenseite		mittlere Schallleistungspegel (pro Stunde)			
			L_I	S	R'_W	$L_{W,r,1}$
			dB(A)	m²	dB	dB(A)
1	hw	Werkstatt Holzhalle Tore geöffnet	95,0	25,0	0,0	105,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2..... Halleninnenpegel;

Spalte 3..... schallabstrahlende Fläche;

Spalte 4..... Schalldämmmaß;

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

A 4.2.6 Ansätze für die flächenbezogenen immissionswirksamen Schallleistungspegel

Sp	1		2	3	4	5	6
Ze	Gewerbefläche		mittlere Schallleistungspegel				
			Fläche	L_W''		$L_{W,r,1}$	
				tags	nachts	tags	nachts
			m²	dB(A) (pro m²)		dB(A)	
1	fq1	Klärwerk	30.000	60	50	104,8	94,8
2	fq2	B-Plan 30 GE	3.000	60	50	94,8	84,8
3	fq3	Brecherplatz	15.000	60	50	101,8	91,8
4	fq4	B-Plan 23 GE	2.000	60	50	93,0	83,0
5	fq5	B-Plan 23 GE	15.000	60	50	101,8	91,8
6	fq6	B-Plan 23 GE	10.000	60	50	100,0	90,0
7	fq7	B-Plan 20 GE1	11.000	60	50	100,4	90,4
8	fq8	B-Plan 20 GE2	9.000	60	50	99,5	89,5
9	fq9	B-Plan 20 GE3	4.000	60	50	96,0	86,0
10	fq10	B-Plan 20 GE4	18.000	60	50	102,6	92,6
11	fq11	B-Plan 20 GE5	5.000	60	50	97,0	87,0
12	fq12	B-Plan 20, 5. Änd GE6	2.000	60	50	93,0	83,0
13	fq13	B-Plan 20, 5. Änd SO	7.000	60	50	98,5	88,5
14	fq14	B-Plan 20, 5. Änd GE	4.000	60	50	96,0	86,0
15	fq15	B-Plan 20, 4. Änd GE	6.000	60	50	97,8	87,8
16	fq16	B-Plan 20, 4. Änd SO	9.000	60	50	99,5	89,5
17	fq17	B-Plan 20 GE	11.000	60	50	100,4	90,4
18	fq18	B-Plan 20 GE	16.000	60	50	102,0	92,0
19	fq19	Hafen	18.000	60	55	102,6	97,6
20	fq20	Fahrhafen	35.000	60	55	105,4	100,4

A 4.2.7 Oktavspektren Schallleistungspegel

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	alltief	Quellen allgemein, eher tiefenlastig (DIN EN 717-1, Spektrum Nr. 2)		-18	-14	-10	-7	-4	-6	-11	
2	lkfahrt	Lkw-Fahrt, mittlere Drehzahl (1500 min-1)		-24,0	-14,0	-12,0	-7,0	-4,0	-5,0	-12,0	-17,0
3	parkfahr	Pkw-Anfahrten		-8,0	-6,0	-14,0	-9,0	-9,0	-9,0	-11,0	-18,0
4	parkpr	Parken an P+R-Anlagen, arithm. Mittel		-14,0	-12,0	-15,0	-9,0	-6,0	-6,0	-8,0	-14,0

A 4.2.8 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 dB(A)	- σ dB(A)	σ_{Mittel} dB(A)
Basisschallleistung L_{W0}, Pkw-Fahrt	—	2,5	2,5	2,5
Basisschallleistung L_{W0}, Lkw-Fahrt	—	3,0	3,0	3,0
Basisschallleistung Betriebshöfe	—	3,0	3,0	3,0
Basisschallleistung Parkvorgang	—	3,0	3,0	3,0
Basisschallleistung Werkstätten	—	3,0	3,0	3,0
Fahrweglänge $l_{\perp}$	± 10 %	0,4	0,5	0,4
Geschwindigkeit v	± 33 %	1,2	1,7	1,5
Rangierzeiten T	± 20 %	0,8	1,0	0,9
Betriebszeit T	± 33 %	1,2	1,7	1,5
Dauer/Anzahl der Vorgänge	± 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}	$\sigma_{l\perp}$	σ_{v}	σ_{T}	$\sigma_{LW,r,1}$	σ_{Anzahl}	σ_{LWA}
			dB(A)						
Pkw-und Lkw-Fahrwege (bezogen auf eine Bewegung)									
1	pf	Pkw-Fahrt	2,5	0,4	1,5	—	2,9	0,9	3,1
2	lf	Lkw-Fahrt	3,0	0,4	1,5	—	3,4	0,9	3,5
Pkw-Stellplatz									
3	stpl	Stellplatz	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
Betriebshöfe									
4	lkp	Betriebshof	3,0	—	—	1,5	3,4	0,9	3,5
5	wk	Werkstätten	3,0	—	—	1,5	3,4	0,9	3,5

A 4.3 Schallleistungspegel für die Quellbereiche

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		$L_{W,r}$			$\sigma_{LW,r}$
		Kürzel	Anzahl				$L_{W,Basis}$		t mRZ	t oRZ	n	dB(A)
			P	t			Kürzel	$L_{W,r,1}$				
			%	T_{r1}	T_{r2}	T_{r4}		dB(A)	dB(A)			
Pkw-Fahrten												
1	pf1	pkzu1	100	12			f1	66,4	65,2	65,2		
2		pkab1	100	12			f1	66,4	65,2	65,2		
3		pf1							68,2	68,2		3,1
4	pf2	pkzu2	100	16			f2	72,1	72,1	72,1		
5		pkab2	100	16			f2	72,1	72,1	72,1		
6		pf2							75,1	75,1		3,1
7	pf3	pkzu3	100	22			f3	68,3	69,7	69,7		
8		pkab3	100	22			f3	68,3	69,7	69,7		
9		pf3							72,7	72,7		3,1
10	pf4	pkzu4	100	16			f4	72,7	72,7	72,7		
11		pkab4	100	16			f4	72,7	72,7	72,7		
12		pf4							75,7	75,7		3,1
Pkw-Stellplätze												
13	pst1	pkzu1	100	12			park	67,0	65,8	65,8		
14		pkab1	100	12			park	67,0	65,8	65,8		
15		pst1							68,8	68,8		3,1
16	pst2	pkzu2	100	16			park	67,0	67,0	67,0		
17		pkab2	100	16			park	67,0	67,0	67,0		
18		pst2							70,0	70,0		3,1
19	pst3	pkzu3	100	22			park	67,0	68,4	68,4		
20		pkab3	100	22			park	67,0	68,4	68,4		
21		pst3							71,4	71,4		3,1
22	pst4	pkzu4	100	16			park	67,0	67,0	67,0		
23		pkab4	100	16			park	67,0	67,0	67,0		
24		pst4							70,0	70,0		3,1
Lkw-Anlieferung, Fahrten												
25	lf1	lkzu11	100	14			lk1	82,3	81,7	81,7		
26		lkab11	100	14			lk1	82,3	81,7	81,7		
27		lkzu12	100	7			lk1	82,3	78,7	78,7		
28		lkab12	100	7			lk1	82,3	78,7	78,7		
29		lf1							86,5	86,5		3,5
30	lf2	lkzu21	100	8			lk2	85,5	82,5	82,5		
31		lkab21	100	8			lk2	85,5	82,5	82,5		
32		lkzu22	100	6			lk2	85,5	81,2	81,2		
33		lkab22	100	6			lk2	85,5	81,2	81,2		
34		lf2							87,9	87,9		3,5
35	lf3	lkzu31	100	5			lk3	81,9	76,9	76,9		
36		lkab31	100	5			lk3	81,9	76,9	76,9		
37		lkzu32	100	1			lk3	81,9	69,9	69,9		
38		lkab32	100	1			lk3	81,9	69,9	69,9		
39		lf3							80,7	80,7		3,5
40	lf4	lkzu41	100	14			lk4	87,2	86,6	86,6		
41		lkab41	100	14			lk4	87,2	86,6	86,6		
42		lkzu42	100	7			lk4	87,2	83,6	83,6		
43		lkab42	100	7			lk4	87,2	83,6	83,6		
44		lf4							91,4	91,4		3,5

Fortsetzung folgende Seite

Fortsetzung vorhergehende Seite

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		$L_{W,r}$			$\sigma_{LW,r}$
		Kürzel	Anzahl				$L_{W,Basis}$		t mRZ	t oRZ	n	dB(A)
			P	t			Kürzel	$L_{W,r,1}$				
			%	T_{r1}	T_{r2}	T_{r4}		dB(A)	dB(A)			
Betriebshöfe												
45	bh1	lkzu11	100	14			parklkw	80,0	79,4	79,4		
46		lkab11	100	14			parklkw	80,0	79,4	79,4		
47		lkzu11	100	14			lkrg	84,5	84,0	84,0		
48		lkzu12	100	7			parklkw	80,0	76,4	76,4		
49		lkab12	100	7			parklkw	80,0	76,4	76,4		
50		lkzu12	100	7			lkrg	84,5	80,9	80,9		
51		lkzu12	100	7			lad	104,0	100,4	100,4		
52		gbz	100	2			gab	90,0	81,0	81,0		
53		lkzuc	100	1			parklkw	80,0	68,0	68,0		
54		lkabc	100	1			parklkw	80,0	68,0	68,0		
55		lkzuc	100	1			lkrg	84,5	72,5	72,5		
56		lkzuc	300	3			cauf	93,2	85,9	85,9		
57		lkabc	300	3			cab	98,2	90,9	90,9		
58		bh1							101,3	101,3		3,5
59	bh2	lkzu21	100	8			parklkw	80,0	77,0	77,0		
60		lkab21	100	8			parklkw	80,0	77,0	77,0		
61		lkzu21	100	8			lkrg	84,5	81,5	81,5		
62		lkzu22	100	6			parklkw	80,0	75,7	75,7		
63		lkab22	100	6			parklkw	80,0	75,7	75,7		
64		lkzu22	100	6			lkrg	84,5	80,3	80,3		
65		lkzu22	100	6			lad	104,0	99,8	99,8		
66		gbz	100	2			gab	90,0	81,0	81,0		
67		lkzuc	100	1			parklkw	80,0	68,0	68,0		
68		lkabc	100	1			parklkw	80,0	68,0	68,0		
69		lkzuc	100	1			lkrg	84,5	72,5	72,5		
70		lkzuc	300	3			cauf	93,2	85,9	85,9		
71		lkabc	300	3			cab	98,2	90,9	90,9		
72		bh2							100,7	100,7		3,5
73	bh3	lkzu31	100	5			parklkw	80,0	74,9	74,9		
74		lkab31	100	5			parklkw	80,0	74,9	74,9		
75		lkzu31	100	5			lkrg	84,5	79,5	79,5		
76		lkzu32	100	1			parklkw	80,0	68,0	68,0		
77		lkab32	100	1			parklkw	80,0	68,0	68,0		
78		lkzu32	100	1			lkrg	84,5	72,5	72,5		
79		bh3							82,6	82,6		3,5
80	bh4	lkzu41	100	14			parklkw	80,0	79,4	79,4		
81		lkab41	100	14			parklkw	80,0	79,4	79,4		
82		lkzu41	100	14			lkrg	84,5	84,0	84,0		
83		lkzu42	100	7			parklkw	80,0	76,4	76,4		
84		lkab42	100	7			parklkw	80,0	76,4	76,4		
85		lkzu42	100	7			lkrg	84,5	80,9	80,9		
86		lkzu42	100	7			lad	104,0	100,4	100,4		
87		gbz	100	2			gab	90,0	81,0	81,0		
88		lkzuc	100	1			parklkw	80,0	68,0	68,0		
89		lkabc	100	1			parklkw	80,0	68,0	68,0		
90		lkzuc	100	1			lkrg	84,5	72,5	72,5		
91		lkzuc	300	3			cauf	93,2	85,9	85,9		
92		lkabc	300	3			cab	98,2	90,9	90,9		
93		bh4							101,3	101,3		3,5

Fortsetzung folgende Seite

Fortsetzung vorhergehende Seite													
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	**Quelle**	**Vorgänge**					**Emissionen**		**$L_{W,r}$**			**$\sigma_{LW,r}$**
		Kürzel	**Anzahl**				**$L_{W,Basis}$**		**t mRZ**	**t oRZ**	**n**	**dB(A)**
			P	**t**			**Kürzel**	**$L_{W,r,1}$**				
			%	**T_{r1}**	**T_{r2}**	**T_{r4}**		**dB(A)**	**dB(A)**			
Holzwerkstatt/Strandkorbreparatur												
94	tor1	bz	100,0	10			hw	105,0	102,9	102,9		
95		tor1							102,9	102,9		3,5
96	tor2	bz	100,0	10			hw	105,0	102,9	102,9		
97		tor2							102,9	102,9		3,5
98	tor3	bz	100,0	10			hw	105,0	102,9	102,9		
99		tor3							102,9	102,9		3,5

Anmerkungen zur Tabelle:

Spalte 1..... Bezeichnung der einzelnen Lärmquellen;

Spalte 2..... Bezeichnung des Einzelvorganges in Anlage A 2.1;

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

Spalten 4 - 6.. Siehe Erläuterungen zu Spalte° 6-9 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 2.2 möglich, die jedoch keinen Einfluss auf die Genauigkeit der schalltechnischen Berechnungen haben.

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

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

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

A 4.4 Zusammenfassung der Schallleistungs-Beurteilungspegel

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

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze		**Lärmquelle**		**Basis-Oktav-Spektrum**	**Schallleistungs-Beurteilungspegel**		
					tags mRZ	**tags oRZ**	**nachts**
	Gruppe	**Bezeichnung**	**Kürzel**	**Kürzel**	**dB(A)**		
Betriebshöfe							
1	Pkw-Verkehre	Pkw-Fahrweg Bestand	pf1	parkfahr	68,2	68,2	
2		Pkw-Fahrweg neu	pf2	parkfahr	75,1	75,1	
3		Pkw-Fahrweg DLRG	pf3	parkfahr	72,7	72,7	
4		Pkw-Fahrweg Erweiterung	pf4	parkfahr	75,7	75,7	
5		Lkw-Fahrweg Bestand	lf1	lkfahrt	86,5	86,5	
6		Lkw-Fahrweg neu	lf2	lkfahrt	87,9	87,9	
7		Lkw-Fahrweg DLRG	lf3	lkfahrt	80,7	80,7	
8		Lkw-Fahrweg Erweiterung	lf4	lkfahrt	91,4	91,4	
9		Pkw-Stellplätze Bestand	pst1	parkpr	68,8	68,8	
10		Pkw-Stellplätze neu	pst2	parkpr	70,0	70,0	
11		Pkw-Stellplätze DLRG	pst3	parkpr	71,4	71,4	
12		Pkw-Stellplätze Erweiterung	pst4	parkpr	70,0	70,0	
13		Betriebshof Bestand	bh1	parkpr	101,3	101,3	
14		Betriebshof neu	bh2	parkpr	100,7	100,7	
15		Hof DLRG	bh3	parkpr	82,6	82,6	
16		Erweiterungslagerfläche	bh4	parkpr	101,3	101,3	
17		Tor Holzwerkstatt/Strandkorbreparatur	tor1	alltief	102,9	102,9	
18		Tor Holzwerkstatt/Strandkorbreparatur	tor2	alltief	102,9	102,9	
19		Tor Holzwerkstatt/Strandkorbreparatur	tor3	alltief	102,9	102,9	
20	FISP	Klärwerk	fq1		104,8	104,8	94,8
21		B-Plan 30 GE	fq2		94,8	94,8	84,8
22		Brecherplatz	fq3		101,8	101,8	91,8
23		B-Plan 23 GE	fq4		93,0	93,0	83,0
24		B-Plan 23 GE	fq5		101,8	101,8	91,8
25		B-Plan 23 GE	fq6		100,0	100,0	90,0
26		B-Plan 20 GE1	fq7		100,4	100,4	90,4
27		B-Plan 20 GE2	fq8		99,5	99,5	89,5
28		B-Plan 20 GE3	fq9		96,0	96,0	86,0
29		B-Plan 20 GE4	fq10		102,6	102,6	92,6
30		B-Plan 20 GE5	fq11		97,0	97,0	87,0
31		B-Plan 20, 5. Änd GE6	fq12		93,0	93,0	83,0
32		B-Plan 20, 5. Änd SO	fq13		98,5	98,5	88,5
33		B-Plan 20, 5. Änd GE	fq14		96,0	96,0	86,0
34		B-Plan 20, 4. Änd GE	fq15		97,8	97,8	87,8
35		B-Plan 20, 4. Änd SO	fq16		99,5	99,5	89,5
36		B-Plan 20 GE	fq17		100,4	100,4	90,4
37		B-Plan 20 GE	fq18		102,0	102,0	92,0
38		Hafen	fq19		102,6	102,6	97,6
39		Fahrhafen	fq20		105,4	105,4	100,4

A 5 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

A 5.1 Teilpegelanalyse Prognose-Nullfall tags

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Lärmquelle		**Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)**						
			IO 1	**IO 2**	**IO 3**	**IO 4**	**IO 5**	**IO 6**	**IO 7**
	Bezeichnung	**Kürzel**	**1.OG**	**1.OG**	**1.OG**	**1.OG**	**1.OG**	**2.OG**	**1.OG**
Prognose-Nullfall									
1	Klärwerk	fq1	45,6	45,8	45,2	42,0	30,9	34,0	31,5
2	B-Plan 30 GE	fq2	30,6	31,1	30,8	33,4	19,8	24,1	21,1
3	Brecherplatz	fq3	35,6	33,1	34,7	31,9	30,2	28,7	28,0
4	B-Plan 23 GE	fq4	28,6	28,9	28,7	34,0	18,7	23,6	20,3
5	B-Plan 23 GE	fq5	35,8	36,0	36,0	45,1	27,2	33,0	29,3
6	B-Plan 23 GE	fq6	35,4	35,8	35,8	52,9	26,5	32,4	28,5
7	B-Plan 20 GE1	fq7	27,8	28,9	31,4	37,3	30,3	45,2	36,4
8	B-Plan 20 GE2	fq8	28,2	29,6	33,0	38,3	31,0	40,3	35,3
9	B-Plan 20 GE3	fq9	27,1	28,9	**34,3**	37,0	31,5	36,8	34,0
10	B-Plan 20 GE4	fq10	34,6	35,8	38,0	44,4	32,5	40,0	35,3
11	B-Plan 20 GE5	fq11	26,9	28,4	27,5	33,0	25,1	40,0	30,6
12	B-Plan 20, 5. Änd GE6	fq12	24,8	25,2	25,3	32,8	21,5	33,0	25,9
13	B-Plan 20, 5. Änd SO	fq13	28,7	29,0	29,1	32,9	26,0	**39,1**	**31,0**
14	B-Plan 20, 5. Änd GE	fq14	25,3	25,6	25,7	26,4	22,2	33,9	26,9
15	B-Plan 20, 4. Änd GE	fq15	29,1	29,4	29,5	35,8	24,9	35,3	28,9
16	B-Plan 20, 4. Änd SO	fq16	29,3	29,6	29,7	30,5	25,0	34,5	28,9
17	B-Plan 20 GE	fq17	31,6	31,9	32,0	**38,5**	26,4	35,2	29,9
18	B-Plan 20 GE	fq18	33,2	33,5	33,5	37,7	27,1	34,5	30,0
19	Hafen	fq19	31,6	31,7	31,8	31,1	26,7	35,0	30,2
20	Fahrhafen	fq20	**34,2**	**34,3**	**34,3**	33,1	**28,2**	34,6	30,9
21	Summe		48	48	48	55	41	50	44

A 5.2 Teilpegelanalyse Prognose-Nullfall nachts

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Lärmquelle		**Teilbeurteilungspegel nachts in dB(A)**						
			IO 1	**IO 2**	**IO 3**	**IO 4**	**IO 5**	**IO 6**	**IO 7**
	Bezeichnung	**Kürzel**	**1.OG**	**1.OG**	**1.OG**	**1.OG**	**1.OG**	**2.OG**	**1.OG**
Prognose-Nullfall									
1	Klärwerk	fq1	**35,6**	**35,8**	**35,2**	32,0	20,9	24,0	21,5
2	B-Plan 30 GE	fq2	20,6	21,1	20,8	23,4	9,8	14,1	11,1
3	Brecherplatz	fq3	25,6	23,1	24,7	21,9	20,2	18,7	18,0
4	B-Plan 23 GE	fq4	18,6	18,9	18,7	24,0	8,7	13,6	10,3
5	B-Plan 23 GE	fq5	25,8	26,0	26,0	35,1	17,2	23,0	19,3
6	B-Plan 23 GE	fq6	25,4	25,8	25,8	**42,9**	16,5	22,4	18,5
7	B-Plan 20 GE1	fq7	17,8	18,9	21,4	27,3	20,3	**35,2**	**26,4**
8	B-Plan 20 GE2	fq8	18,2	19,6	23,0	28,3	21,0	30,3	25,3
9	B-Plan 20 GE3	fq9	17,1	18,9	24,3	27,0	21,5	26,8	24,0
10	B-Plan 20 GE4	fq10	24,6	25,8	28,0	34,4	22,5	30,0	25,3
11	B-Plan 20 GE5	fq11	16,9	18,4	17,5	23,0	15,1	30,0	20,6
12	B-Plan 20, 5. Änd GE6	fq12	14,8	15,2	15,3	22,8	11,5	23,0	15,9
13	B-Plan 20, 5. Änd SO	fq13	18,7	19,0	19,1	22,9	16,0	29,1	21,0
14	B-Plan 20, 5. Änd GE	fq14	15,3	15,6	15,7	16,4	12,2	23,9	16,9
15	B-Plan 20, 4. Änd GE	fq15	19,1	19,4	19,5	25,8	14,9	25,3	18,9
16	B-Plan 20, 4. Änd SO	fq16	19,3	19,6	19,7	20,5	15,0	24,5	18,9
17	B-Plan 20 GE	fq17	21,6	21,9	22,0	28,5	16,4	25,2	19,9
18	B-Plan 20 GE	fq18	23,2	23,5	23,5	27,7	17,1	24,5	20,0
19	Hafen	fq19	26,6	26,7	26,8	26,1	21,7	30,0	25,2
20	Fahrhafen	fq20	29,2	29,3	29,3	28,1	**23,2**	29,6	25,9
21	Summe		39	39	39	45	32	41	35
22	Summe mit Gleichzeitigkeit		36	36	36	42	29	38	32

A 5.3 Teilpegelanalyse Prognose-Planfall tags

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Lärmquelle		**Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)**						
			IO 1	**IO 2**	**IO 3**	**IO 4**	**IO 5**	**IO 6**	**IO 7**
	Bezeichnung	**Kürzel**	**1.OG**	**1.OG**	**1.OG**	**1.OG**	**1.OG**	**2.OG**	**1.OG**
Prognose-Planfall mit Bauhof									
1	Pkw-Fahrweg Bestand	pf1	14,8	13,6	9,2	1,6	-7,3	-5,7	-7,9
2	Pkw-Fahrweg neu	pf2	28,8	30,9	28,6	3,9	-1,8	-1,8	-2,8
3	Pkw-Fahrweg DLRG	pf3	33,4	36,4	26,9	4,9	-1,3	-0,2	-1,5
4	Pkw-Fahrweg Erweiterung	pf4	30,1	33,6	34,3	4,6	-0,5	-0,9	-2,0
5	Lkw-Fahrweg Bestand	lf1	30,8	29,2	22,0	19,8	5,5	9,7	6,4
6	Lkw-Fahrweg neu	lf2	42,0	42,7	39,4	21,1	12,8	14,0	12,2
7	Lkw-Fahrweg DLRG	lf3	45,3	42,1	29,8	12,2	3,2	6,7	4,6
8	Lkw-Fahrweg Erweiterung	lf4	43,8	44,5	41,1	26,6	16,2	18,9	16,5
9	Pkw-Stellplätze Bestand	pst1	9,5	9,3	7,7	-1,1	-8,9	-5,8	-8,1
10	Pkw-Stellplätze neu	pst2	29,8	33,8	32,4	-1,9	-3,9	-7,5	-7,6
11	Pkw-Stellplätze DLRG	pst3	34,2	39,2	34,6	0,6	-2,6	-4,3	-4,8
12	Pkw-Stellplätze Erweiterung	pst4	29,7	36,1	40,0	-2,6	-4,2	-5,7	-5,4
13	Betriebshof Bestand	bh1	44,0	43,3	41,9	35,4	24,1	27,7	24,9
14	Betriebshof neu	bh2	44,4	46,3	46,6	33,2	26,4	27,0	25,5
15	Hof DLRG	bh3	**52,3**	48,1	34,3	15,1	4,9	9,5	6,8
16	Erweiterungslagerfläche	bh4	38,9	40,1	40,5	**38,4**	**26,9**	**30,3**	**27,6**
17	Tor Holzwerkstatt/Strandkorbrepara	tor1	49,4	**50,8**	50,6	32,2	19,9	27,3	25,0
18	Tor Holzwerkstatt/Strandkorbrepara	tor2	49,3	**50,8**	50,8	33,5	20,2	27,4	25,2
19	Tor Holzwerkstatt/Strandkorbrepara	tor3	47,8	49,6	**51,2**	33,2	20,8	27,5	21,0
20	Summe Betriebshöfe		57	57	57	43	32	36	33
21	Vorbelastungen		48	48	48	55	41	50	44
22	Gesamtbelastung		58	58	57	55	42	50	45