
Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 24 der Gemeinde Kuddewörde

Projektnummer: 16217

6. Dezember 2016

Im Auftrag von:

Johannes Koop Fahrzeugbau GmbH & Co KG

Drosseleck 21

22958 Kuddewörde

Im Einvernehmen mit

der Gemeinde Kuddewörde

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
3.1.3.	Passiver Schallschutz	7
3.2.	Gewerbelärm	8
4.	Gewerbelärm	11
4.1.	Allgemeines	11
4.2.	Prognose-Nullfall	11
4.3.	Prognose-Planfall	11
4.3.1.	Betriebsbeschreibung	11
4.3.2.	Emissionsansätze	11
4.4.	Immissionen	12
4.4.1.	Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung	12
4.4.2.	Quellenmodellierung	13
4.4.3.	Immissionsorte	13
4.4.4.	Beurteilungspegel	14
4.5.	Spitzenpegel	15
4.6.	Qualität der Prognose	15
5.	Verkehrslärm	16
5.1.	Verkehrsmengen	16
5.2.	Emissionen	16
5.3.	Immissionen	16
5.3.1.	Allgemeines	16
5.3.2.	B-Plan-induzierter Zusatzverkehr	17
5.3.3.	Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm	18
6.	Gesamtlärm	19

7.	Vorschläge für Begründung und Festsetzungen.....	20
7.1.	Begründung	20
7.2.	Festsetzungen.....	22
8.	Quellenverzeichnis	25
9.	Anlagenverzeichnis	I

1. Anlass und Aufgabenstellung

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 24 will die Gemeinde Kuddewörde die planungsrechtlichen Voraussetzungen für betriebliche Erweiterungen und Veränderungen der ansässigen Betriebe am Drosseleck 21 schaffen.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens ist der Nachweis zu erbringen, dass die Planung grundsätzlich mit den umliegenden schützenswerten Nutzungen verträglich ist.

Die vorliegende schalltechnische Untersuchung beinhaltet folgende Aufgabenstellungen:

- Schutz der Nachbarschaft vor Immissionen aus Gewerbelärm;
- Schutz der Nachbarschaft vor Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr;
- Schutz schützenswerter Nutzungen innerhalb des Plangebiets vor Gewerbe- und Verkehrslärm.

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 [8] zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“ [7], 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“ [5]) orientieren. In den Bebauungsplan sind gegebenenfalls Festsetzungen aufzunehmen, die dem Schutz der innerhalb des Plangeltungsbereiches vorhandenen oder geplanten baulichen Nutzungen vor Verkehrs- und Gewerbelärm dienen. Die vorliegende Untersuchung enthält die in diesem Zusammenhang erforderlichen Aussagen.

In der DIN 18005, Teil 1 [7] wird für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm [6] verwiesen. Dementsprechend werden die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt.

Derzeit befindet sich im nordwestlichen Bereich des Plangeltungsbereiches als Bestandsbetriebe die Johannes Koop Fahrzeugbau –Ladekrane–, die Koop – Bremsendienst GmbH und die Kopa – Forstmaschinenhandels- und Reparatur-GmbH. Dieser Betrieb bleibt auch nach der geplanten Erweiterung erhalten, daher wird für die Betrachtung und Beurteilung der Bestandsbetrieb die schalltechnische Stellungnahme [18] herangezogen.

2. Örtliche Situation

Der Plangeltungsbereich befindet sich nordöstlich der Bundesstraße B 404 und zwischen der Möllner Straße und der Straße Drosseleck. Die Erweiterung ist in Richtung Südosten südlich des Drosselecks geplant. Nördlich grenzt an das Bestandsgrundstück Wohnbebauung an den Plangeltungsbereich an. An die Erweiterungsfläche grenzen landwirtschaftlich genutzte Flächen an.

Die maßgebenden schutzbedürftigen Bebauungen außerhalb des Plangebiets befinden sich in folgenden Bereichen:

- Wohnbebauung nördlich des Plangebiets (IO 1 bis IO 5 und IO V1 bis IO V5): Für diesen Bereich existiert kein rechtskräftiger Bebauungsplan. Aufgrund der vorhandenen Situation wird von einem Schutzanspruch ausgegangen, der einem Mischgebiet (MI) vergleichbar ist.
- Wohnbebauung südwestlich der Bundesstraße B 404 (IO V6): Für diesen Bereich existiert kein rechtskräftiger Bebauungsplan. Aufgrund der vorhandenen Situation wird von einem Schutzanspruch ausgegangen der einem allgemeinen Wohngebiet (WA) vergleichbar ist.

Die Immissionsorten IO 1 bis IO 5 sind die maßgebenden Immissionsorte des Gewerbelärms und die Immissionsorte IO V1 bis IO V6 die maßgebenden Immissionsorte des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs. Die genauen örtlichen Gegebenheiten sind dem Lageplan der Anlage A 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: maßgebende Immissionsorte

Sp	1	2	3	4
Ze	Immissionsort			
	Bezeichnung	Adresse	Zahl der Geschosse	Gebiet
1	IO 1	Drosseleck 15	2	MI
2	IO 2	Drosseleck 15	2	MI
3	IO 3	Möllner Straße 21a	2	MI
4	IO 4	Drosseleck 11	2	MI
5	IO 5	Drosseleck 10	1	MI
6	IO V1	Drosseleck 10	1	MI
7	IO V2	Drosseleck 7	2	MI
8	IO V3	Drosseleck 1	1	MI
9	IO V4	Möllner Straße 23	3	MI
10	IO V5	Möllner Straße 21a	1	MI
11	IO V6	Möllner Straße 14	1	WA

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 [7] in Verbindung mit dem Beiblatt 1 [8] 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 [8] 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 Gemengelage, 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 [5] heranziehen, da davon ausgegangen werden kann, dass die 16. BImSchV rechtlich insoweit nicht strittig ist.

Aufgrund neuer Erkenntnisse im Rahmen eines Austausches mit dem Innenministerium Schleswig-Holstein bezüglich der Beurteilung der Schutzbedürftigkeit von Außenwohnbereichen, wird die Ausdehnung des Lärmschutzbereichs, innerhalb derer bauliche Anlagen aufgrund der Überschreitung des Tages-Orientierungswertes geschlossen auszuführen sind, etwas weiter gefasst. Danach sollte angestrebt werden Überschreitung des jeweiligen Orientierungswertes bei Außenwohnbereichen auf maximal 3 dB(A) zu begrenzen. 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.

Tabelle 2: Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1, Beiblatt 1 [8]

Nutzungsart	Orientierungswert nach [8]		
	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

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 2 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 3: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung [5]

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

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“ 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 durch Festsetzung von Lärmpegelbereichen nach DIN 4109, Schallschutz im Hochbau [9].

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.

3.1.3. Passiver Schallschutz

Die Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz von Büro- und Wohnnutzungen vor Verkehrslärm (Straße und Schiene) sowie Gewerbelärm ergeben sich gemäß DIN 4109 (Juli 2016) [9]. Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt durch Festsetzung von Lärmpegelbereichen gemäß DIN 4109-1:2016-07, Tabelle 7.

Der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2016-07, Tabelle 7, Spalte 2, ergibt sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr),
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht).

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Für die von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis

- bei offener Bebauung um 5 dB(A),
- bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A) gemindert werden.

Die maßgebenden Außenlärmpegel werden nach DIN 4109-2:2016-07 [10], Ziffer 4.4.5 wie folgt ermittelt:

Für den Straßen- und Schienenverkehrslärm können die Beurteilungspegel aus den Nomenogrammen der DIN 18005-1:2002-07 entnommen werden. Bei detaillierten Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV zu bestimmen. Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich aus dem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Für Gewerbe- und Industrieanlagen wird im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach der TA Lärm im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt, wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind. Besteht im Einzelfall die Vermutung, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm

überschritten werden, dann sollte die tatsächliche Geräuschimmission als Beurteilungspegel nach der TA Lärm ermittelt werden, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Mittelungspegeln 3 dB(A) zu addieren sind. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 15 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 15 dB(A). Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung ab, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebietes auszugehen.

Tabelle 4: Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden gemäß DIN 4109 [9]

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“	Raumarten		
			Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	Büroräume ^{a)} und Ähnliches
		dB(A)	R ¹ _{w,ges} des Außenbauteils in dB		
1	I	bis 55	35	30	–
2	II	55 bis 60	35	30	30
3	III	61 bis 65	40	35	30
4	IV	66 bis 70	45	40	35
5	V	71 bis 75	50	45	40
6	VI	76 bis 80	b)	50	45
7	VII	> 80	b)	b)	50

^{a)} An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

^{b)} Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren verschiedenartigen Quellen her, so ist grundsätzlich der maßgebliche Außenlärmpegel durch Überlagerung von im vorliegenden Fall Verkehrs- und Gewerbelärm zu bilden. Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen. Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

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 BIm-SchG) ist nach TA Lärm „... sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung¹ am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet.“ Die Immissionsrichtwerte sind in der Tabelle 5 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 5: Immissionsrichtwerte (IRW) nach Nummer 6 TA Lärm [6]

Bauliche Nutzung	Üblicher Betrieb				Seltene Ereignisse ^(a)			
	Beurteilungspegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen		Beurteilungspegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)							
Gewerbegebiete	65	50	95	70	70	55	95	70
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45	90	65	70	55	90	65
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40	85	60	70	55	90	65
Reine Wohngebiete	50	35	80	55	70	55	90	65
Kurgebiete, 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 6 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.

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.“

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 6: Beurteilungszeiten nach Nummer 6, TA Lärm [6]

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 [5] 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).

4. Gewerbelärm

4.1. Allgemeines

Innerhalb des Plangeltungsbereiches existieren drei Betriebe (Johannes Koop Fahrzeugbau –Ladekrane–, Koop – Bremsendienst GmbH und Kopa – Forstmaschinenhandels- und Reparatur-GmbH). Weitere beurteilungsrelevante Vorbelastungen aus gewerblichen Nutzungen liegen in diesem Bereich nicht vor.

Im Prognose-Nullfall wird daher die Bestandssituation gemäß der schalltechnischen Stellungnahme [18] erfasst. Im Prognose-Planfall wird die Planung für die Erweiterung berücksichtigt.

4.2. Prognose-Nullfall

Die Betriebsbeschreibung und die Emissionsansätze werden entsprechend der schalltechnischen Stellungnahme [18] übernommen.

4.3. Prognose-Planfall

4.3.1. Betriebsbeschreibung

Im Prognose-Planfall wird der vorhandene Betrieb weiterhin genutzt. Zusätzlich sollen im Südwesten der Erweiterungsfläche Pkw-Stellplätze und Lkw-Stellplätze entstehen. Im Nordosten der Erweiterungsfläche sind 2 Hallen für Reparaturarbeiten vorgesehen.

Die Betriebszeiten bleiben weiterhin zwischen 7:30 und 16:30 Uhr und werden lediglich in Ausnahmefällen auf 6:30 bis maximal 20:00 Uhr ausgedehnt.

Für die neue Pkw-Stellplatzanlage werden 30 Pkw-Zufahrten und 30 Pkw-Abfahrten angesetzt. Für den Betrieb der Reparaturhallen und der Lkw-Stellplätze werden insgesamt 30 Lkw-Zufahrten und 30 Lkw-Abfahrten berücksichtigt. Diese Lkw verteilen sich zu jeweils 50 % auf die beiden geplanten Hallen. Weiterhin wird davonausgegangen, dass ca. 50 % der Lkw die Lkw-Stellplätze nutzen.

Für die Nutzungen innerhalb der Reparaturhallen wird von einer ca. 8 stündigen geräuschintensiven Nutzung ausgegangen. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass alle Tore im Sommer geöffnet sind.

4.3.2. Emissionsansätze

Die maßgeblichen Emissionsquellen für die Erweiterung sind gegeben durch:

- Pkw- und Lkw-Fahrten auf dem Betriebsgrundstück;
- Stellplatzgeräusche (Türenschiagen, Motorstarten, etc.);
- Lkw-Rangieren;

- Betrieb der Reparaturhallen;

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

Die Ermittlung der Emissionen der Pkw-Fahrten auf den Zu- und Abfahrten orientiert sich gemäß Parkplatzlärmstudie an den Werten der RLS-90 [11]. Dabei wird eine Geschwindigkeit von 30 km/h zugrunde gelegt. Für die Fahrwegoberflächenausführung wird von Betonsteinpflaster ausgegangen.

Für die Lkw-Fahrten und die Rangiergeräusche auf dem Betriebsgelände wird ein aktueller Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [13] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter wird dementsprechend von einem Schallleistungspegel von 63 dB(A) ausgegangen. Für Rangierfahrten wird gemäß aktuellem Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt ein Schallleistungspegel angesetzt, der um 5 dB(A) oberhalb des Fahrgeräusches von Lkw auf Betriebsgeländen liegt.

Die Ermittlung der Geräusche durch die Pkw-Stellplätze erfolgt gemäß der aktuellen Fassung der Parkplatzlärmstudie [12]. Bei der Quellenmodellierung wurde das zusammengefasste Verfahren nach Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie verwendet. Der Parkplatzsuchverkehr und der Durchfahranteil sind bereits in den Zuschlägen enthalten und daher nicht gesondert zu erfassen. Für die Oberflächenausführung der Stellplatzanlage wird von Betonsteinpflaster ausgegangen.

Für die Lkw-Stellplätze wurde das getrennte Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie herangezogen, da die Fahrstrecken (Rangieren) hier generell gesondert berücksichtigt werden.

Für den Betrieb der Reparaturhallen wird ein mittlerer Schallleistungsbeurteilungspegel (Innenpegel) von 83 dB(A) gemäß der schalltechnischen Stellungnahme [18] während des gesamten Werkstattbetriebes bei geöffnetem Tor zugrunde gelegt. Die Ermittlung der Schallabstrahlung erfolgt auf Grundlage der VDI-Richtlinie 2571 [16]. Im Modell werden die Tore durch vertikale Flächenquellen an den Fassaden abgebildet.

Die Belastungen sind in der Anlage A 2.1 zusammengestellt. Die Schallleistungspegel und die sich ergebenden Schallleistungs-Beurteilungspegel sind in der Anlage A 2.2 aufgeführt. Dort finden sich auch die verwendeten Basis-Oktavspektren. Die Lage der Quellen kann dem Plan der Anlage A 1 entnommen werden.

4.4. Immissionen

4.4.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [17] auf Grundlage des in der TA Lärm [6] beschriebenen Verfahrens. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus der Anlage A 1 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- die Abschirmwirkung von Gebäuden und vorhandenen Lärmschutzwänden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhen nach Ortsbesichtigung [21] geschätzt);
- Quellenhöhen gemäß Abschnitt 4.4.2;
- Immissionsorthöhen gemäß Abschnitt 4.4.3.

Der maßgebende Einwirkbereich des Gewerbebetriebes ist weitestgehend 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 [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.

4.4.2. Quellenmodellierung

Die Parkvorgänge der Pkw und der Lkw und die Rangiervorgänge werden als Flächenschallquellen berücksichtigt. Die Fahrgeräusche der Pkw und Lkw werden als Linienquellen modelliert. Die Schallabstrahlung der Tore der Reparaturhallen fließen als vertikale Flächenquellen in das Modell ein. Die Lage der Quellen kann der Anlage A 1 entnommen werden.

Die Emissionshöhen betragen:

- Pkw-Stellplatzanlage: 0,5 m über Gelände;
- Pkw-Fahrwege: 0,5 m über Gelände;
- Lkw-Fahrwege: 1,0 m über Gelände;
- Lkw Parken/Rangieren: 1,0 m über Gelände;
- Schallabstrahlung aus der Werkstatt: 0,0 bis 5,0 m über Gelände.

4.4.3. Immissionsorte

Die Berechnungen erfolgen für die in dem Lageplan der Anlage A 1 verzeichneten Immissionsorten. Die Immissionshöhen betragen 2,5 m über Gelände für das Erdgeschoss und jeweils 2,8 m zusätzlich für jedes weitere Geschoss.

4.4.4. Beurteilungspegel

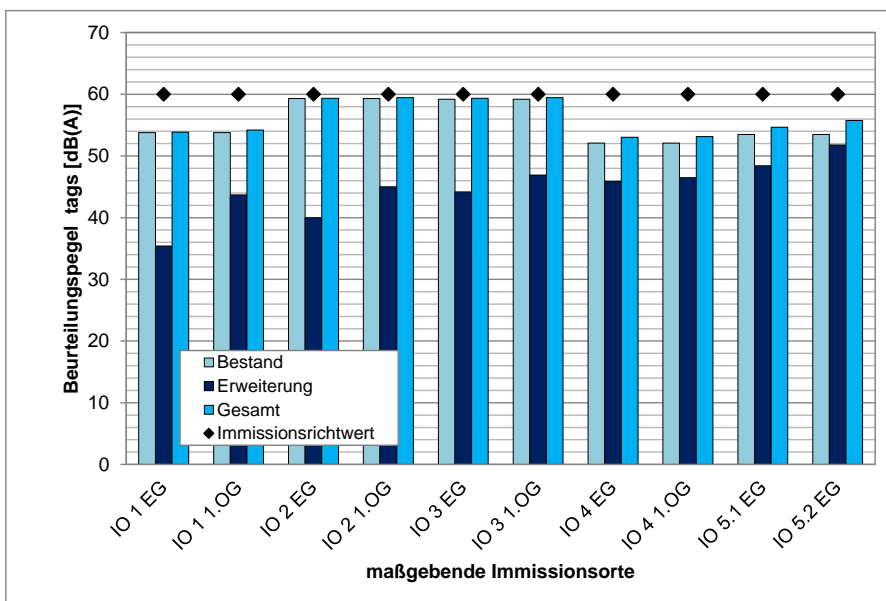
Auf Grundlage der obigen Emissionsansätze wurden die Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten tags berechnet. Im Nachtzeitraum findet kein Betrieb statt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 6 dargestellt. Eine graphische Darstellung der Ergebnisse kann für den Tageszeitraum der Abbildung 1 entnommen werden. Die Teilpegelanalysen finden sich in der Anlage A 3.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete von 60 dB(A) tags aus dem Bestand sowie unter Berücksichtigung der geplanten Erweiterung eingehalten werden.

Tabelle 7: Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

Sp	1					2			3			4			5			6			7			8		
	Immissionsort												Beurteilungspegel aus Gewerbelärm													
	Ze	Nr.	Gebiet	Immissionsrichtwert		Geschoss	Bestand gemäß LU 2014		Betrieb Erweiterung		Gesamtbetrieb															
				tags	nachts		tags	tags	tags																	
			dB(A)		dB(A)			dB(A)		dB(A)																
1	IO 1	MI	60	45	EG	53,8		35,4		53,9																
2	IO 1	MI	60	45	1.OG	53,8		43,7		54,2																
3	IO 2	MI	60	45	EG	59,3		40,0		59,4																
4	IO 2	MI	60	45	1.OG	59,3		45,0		59,5																
5	IO 3	MI	60	45	EG	59,2		44,2		59,3																
6	IO 3	MI	60	45	1.OG	59,2		46,9		59,4																
7	IO 4	MI	60	45	EG	52,1		45,9		53,0																
8	IO 4	MI	60	45	1.OG	52,1		46,5		53,2																
9	IO 5.1	MI	60	45	EG	53,5		48,4		54,7																
10	IO 5.2	MI	60	45	EG	53,5		51,8		55,7																

Abbildung 1: Beurteilungspegel aus Gewerbelärm tags



4.5. Spitzenpegel

Um die Einhaltung der Spitzenpegelkriterien gemäß TA Lärm [6] zu prüfen, wurden die erforderlichen Mindestabstände abgeschätzt, die zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel erforderlich sind. Abschirmungen wurden nicht berücksichtigt.

Bezüglich der Spitzenpegel sind für die Erweiterung beschleunigte Lkw-Abfahrt und ein Türen- bzw. Kofferraumschließen auf den Stellplätzen sowie kurzzeitige Geräuschspitzen in der Reparaturhalle von Interesse. Die erforderlichen Mindestabstände zur Einhaltung des zulässigen Spitzenpegels tags sind in der Tabelle 8 zusammengestellt. Nachts sind keine Geräuschspitzen zu erwarten, da eine Nachtnutzung nicht geplant ist.

Im vorliegenden Fall werden die Mindestabstände von der Erweiterung zu allen benachbarten Nutzungen eingehalten, so dass dem Spitzenpegelkriterium der TA Lärm entsprochen wird.

Tabelle 8: Mindestabstand zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel tags

Vorgang	Schallleistungspegel [dB(A)]	Mindestabstand [m]	
		MI ¹⁾	
		tags	nachts
Geräuschspitzen Reparaturhalle	130 ²⁾	37	388 ⁴⁾
Beschleunigte Lkw-Abfahrt	104,5 ³⁾	< 1	36 ⁴⁾
Türen-/ Kofferraumschließen	99,5 ³⁾	< 1	21 ⁴⁾

¹⁾ Zulässiger Spitzenpegel (MI): 90 dB(A) tags, 65 dB(A) nachts;

²⁾ Schätzung zur sicheren Seite;

³⁾ Gemäß Parkplatzlärmstudie[12];

⁴⁾ keine Vorgänge nachts

4.6. 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 2.2.6. 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.)

5. Verkehrslärm

5.1. Verkehrsmengen

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

- Bundesstraße B 404;
- Möllner Straße;
- Drosseleck.

Die aktuellen Verkehrsbelastungen für die Bundesstraße B 404 wurde der allgemeinen Straßenverkehrszählung aus dem Jahr 2010 entnommen. Die Ergebnisse der aktuellen Verkehrszählung aus 2015 sind noch nicht verfügbar. Für die Bundesstraße B 404 weist die nächstgelegene Zählstelle (2428 0747) einen DTV (durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke) von ca. 11.689 Kfz/24h aus. Für der maßgeblichen Lkw-Anteil (Kfz mit mehr als 2,8 t zulässigem Gesamtgewicht, p) liegt ein Anteil von 18 % vor.

Die Zahlen wurden auf den Prognosehorizont 2030/2035 hochgerechnet, wobei eine allgemeine Verkehrssteigerung von 10 % eingerechnet wurde, was etwa 0,5 Prozentpunkten pro Jahr entspricht (Hochrechnungsfaktor: 1,1).

Für die Möllner Straße und die Straße Drosselweg wurden die Zusatzbelastungen des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs aus dem Betrieb angesetzt, da keine aktuellen Grundverkehrsbelastungen vorliegen.

5.2. Emissionen

Die Emissionspegel wurden entsprechend den Rechenregeln gemäß RLS-90 [11] berechnet. Eine Zusammenstellung zeigt die Anlage A 4.3.

5.3. Immissionen

5.3.1. Allgemeines

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [17] auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-90 [11].

Bei den Berechnungen wurde der Geländeverlauf der Bundesstraße B 404 entsprechend berücksichtigt.

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

Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus dem Plan der Anlage A 1 ersichtlich.

5.3.2. B-Plan-induzierter Zusatzverkehr

Zur Beurteilung der vom B-Plan-induzierten Zusatzverkehr auf öffentlichen Straßen in der Umgebung hervorgerufenen Geräuschimmissionen wurden für maßgebliche Immissionsorte die Beurteilungspegel für den Tagesabschnitt aus dem B-Plan-induzierten Verkehr auf der Möllner Straße und der Drosselecke berechnet. Da innerhalb des Plangeltungsgebietes ein Betrieb nur im Tageszeitraum stattfindet, ergeben sich zusätzliche Belastungen auch lediglich tags. Die Ergebnisse sind in Tabelle 9 dargestellt.

Im Prognose-Nullfall ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 53,1 dB(A), somit wird der Immissionsgrenzwert für Mischgebiete von 64 dB(A) eingehalten. Vom Prognose-Nullfall zum Prognose-Planfall erreichen die Zunahmen bis zu 24 dB(A), allerdings wird der Immissionsgrenzwert für Mischgebiete von 64 dB(A) weiterhin sicher eingehalten. Für die Grundbelastungen auf der Möllner Straße und der Straße Drosseleck liegen keine aktuellen Verkehrsbelastungen vor. Detaillierte Angaben zur Grundbelastung sind im vorliegenden Fall jedoch auch nicht erforderlich, da an den maßgebenden Immissionsorten die 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 Zusatzverkehr läge, wäre zwar eine Pegelzunahme von 3 dB(A) und mehr vorhanden. Der Gesamtbeurteilungspegel würde dann aber nur bis zu 59 dB(A) tags betragen, so dass die geltenden Immissionsgrenzwerte von 64 dB(A) tags weiterhin sicher eingehalten werden.
2. Für den anderen Fall, dass die Grundbelastung zu Beurteilungspegeln oberhalb der Pegel aus dem B-Plan-induzierte Zusatzverkehr führt, läge die Pegelzunahme durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A) und ist somit nicht beurteilungsrelevant.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr nicht beurteilungsrelevant ist.

Tabelle 9: Beurteilungspegel aus B-Plan-induziertem Zusatzverkehr

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ze	Immissionsort					Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm					
	Nr.	Gebiet	Immissionsgrenzwert		Geschoss	Prognose-Nullfall		Prognose-Planfall		Zunahmen	
			tags	nachts		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
			dB(A)			dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	IO V1	MI	64	54	EG	52,7	45,3	54,2	45,4	1,5	0,1
2	IO V2	MI	64	54	EG	40,1	32,5	52,0	32,5	11,9	0,0
3	IO V2	MI	64	54	1.OG	50,5	43,0	53,8	43,0	3,3	0,0
4	IO V3.1	MI	64	54	EG	52,6	44,4	54,3	44,4	1,7	0,0
5	IO V3.2	MI	64	54	EG	56,5	47,9	57,4	47,9	0,9	0,0
6	IO V4	MI	64	54	EG	58,1	50,3	58,4	50,3	0,3	0,0
7	IO V4	MI	64	54	1.OG	60,8	53,1	61,0	53,1	0,2	0,0
8	IO V4	MI	64	54	2.OG	61,4	53,8	61,6	53,8	0,2	0,0
9	IO V5	MI	64	54	EG	58,9	51,4	59,0	51,4	0,1	0,0
10	IO V6	MI	64	54	EG	60,4	52,1	61,1	52,1	0,7	0,0

5.3.3. Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm

Innerhalb des Plangebiets ist die Ausweisung als Gewerbegebiet geplant. Die Beurteilungspegel aus Verkehrslärm im Plangebiet sind in der Anlage A 5 in Form von Rasterlärmkarten dargestellt. Die Aufpunkthöhe beträgt 4 m über Gelände.

An der Bundesstraße B 404 ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 74 dB(A) tags und 67 dB(A) nachts.

Innerhalb der Baugrenzen ergeben sich bis zu 64 dB(A) tags und 57 dB(A) nachts, somit werden der Orientierungswert für Gewerbegebiete von 65 dB(A) tags und die Immissionsgrenzwerte für Gewerbegebiete von 69 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts im Bereich der Baugrenzen eingehalten. Lediglich der Orientierungswert für Gewerbegebiete von 55 dB(A) nachts wird im Westen der Baugrenze überschritten.

Aktiver Schallschutz zum Schutz von gewerblichen Nutzungen vor Verkehrslärm ist in der Regel nicht angemessen. Der Schutz von Büronutzung im Plangebiet vor Verkehrslärm erfolgt daher durch passiven Schallschutz.

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 [9]. Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt durch Festsetzung von Lärmpegelbereichen gemäß DIN 4109.

Die Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels erfolgt gemäß DIN 4109 [10]. Aufgrund der Differenz von weniger als 10 dB(A) zwischen den Beurteilungspegeln im Tages-

und Nachtzeitraum, wird der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel des Verkehrslärms nachts ermittelt.

Die Abgrenzung der Lärmpegelbereiche ist in dem Plan der Anlage A 6 dargestellt.

Zum Schutz der Nachtruhe bei ausnahmsweise zulässiger Wohnnutzung sind im gesamten Plangeltungsbereich bei Neu-, Um- und Ausbauten für Schlaf- und Kinderzimmer schalldämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann.

Bezüglich der Außenwohnbereiche ist festzustellen, dass keine Beschränkungen für Außenwohnbereiche ausnahmsweise zulässiger Wohnnutzungen vorliegen, da der Orientierungswert für Gewerbegebiet im Bereich der Baugrenze eingehalten wird.

6. Gesamtlärm

Unabhängig davon, dass nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 [8] die „Beurteilungspegel verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) ... wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden (sollen)“, ist im folgenden die Gesamtbelastung des Planungsgebietes aus den Anlagengeräuschen und dem Verkehrslärm dargestellt. Ähnlich wie bei der Bestimmung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 werden dabei (im Sinne einer Vereinfachung) unterschiedliche Definitionen der einzelnen «maßgeblichen Außenlärmpegel» in Kauf genommen.

Eine tabellarische Zusammenstellung des Gesamtlärms für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall kann der Tabelle 8 entnommen werden. Da sich aus der Nutzung innerhalb des Plangeltungsbetriebes lediglich im Tageszeitraum Veränderungen ergeben, wird im Gesamtlärm der Tageszeitraum betrachtet.

Hinsichtlich der Bewertung der Veränderungen im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall ist festzustellen, dass die Zunahmen des Gesamtlärms an den Immissionsorten unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A) und überwiegend unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) liegen. Lediglich am Immissionsort IO 5 ergeben sich tags Zunahmen oberhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) allerdings noch unterhalb der Erheblichkeitsschwelle. Diese werden maßgeblichen durch den Gewerbelärm verursacht. Da der Immissionsrichtwert für Gewerbelärm eingehalten wird, sind diese Zunahmen nicht weiter beurteilungsrelevant.

Die Anhaltswerte für die Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags werden nicht erreicht.

Zusammenfassend ist daher festzustellen, dass durch das Planvorhaben keine beurteilungsrelevanten Veränderungen der Gesamtlärmsituation zu erwarten sind.

Tabelle 10: Beurteilungspegel aus Gesamtlärm

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Immissionsort		Beurteilungspegel						Differenz
	Nr.	Ge- schoss	Prognose-Nullfall			Prognose-Planfall			
			Verkehr	Gewerbe	Gesamt	Verkehr	Gewerbe	Gesamt	
			tags	tags	tags	tags	tags	tags	
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	IO 1	EG	50,1	53,8	55,3	50,2	53,9	55,4	0,1
2	IO 1	1.OG	57,1	53,8	58,8	57,2	54,2	59,0	0,2
3	IO 2	EG	54,0	59,3	60,4	54,1	59,4	60,5	0,1
4	IO 2	1.OG	58,7	59,3	62,0	58,8	59,5	62,2	0,1
5	IO 3	EG	56,9	59,2	61,2	57,0	59,3	61,3	0,1
6	IO 3	1.OG	61,5	59,2	63,5	61,6	59,4	63,7	0,2
7	IO 4	EG	51,2	52,1	54,7	51,8	53,0	55,5	0,8
8	IO 4	1.OG	55,6	52,1	57,2	56,0	53,2	57,8	0,6
9	IO 5.1	EG	52,5	53,5	56,0	54,1	54,7	57,4	1,4
10	IO 5.2	EG	51,5	53,5	55,6	52,1	55,7	57,3	1,7

7. Vorschläge für Begründung und Festsetzungen

7.1. Begründung

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 24 will die Gemeinde Kuddewörde die planungsrechtlichen Voraussetzungen für betriebliche Erweiterungen und Veränderungen der ansässigen Betriebe am Drosseleck 21 schaffen.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung wurden die Auswirkungen des geplanten Vorhabens gegenüber dem Prognose-Nullfall aufgezeigt und bewertet. Dabei wurden die Veränderungen der Belastungen aus Gewerbelärm und Verkehrslärm getrennt als auch die Veränderungen der Gesamtbelastungen ermittelt.

Als Untersuchungsfälle wurden der Prognose-Nullfall ohne Umsetzung der geplanten Maßnahmen und der Prognose-Planfall berücksichtigt. Beide Untersuchungsfälle beziehen sich auf den Prognose-Horizont 2030/2035.

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.

Die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung befindet sich überwiegend nördlich des Plangeltungsbereiches.

b) Gewerbelärm

Zum Schutz der nächstgelegenen maßgeblichen schützenswerten Nutzung vor Gewerbelärmimmissionen aus dem Plangeltungsbereich wurden für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall die Beurteilungspegel an den maßgebenden Immissionsorten tags und nachts (lauteste Stunde nachts) getrennt ermittelt.

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

Für den Prognose-Nullfall wurde die Bestandssituation gemäß der schalltechnischen Stellungnahme zum Betrieb einer zusätzlichen Werkstatthalle beim Betrieb KOPA in Kuddewörde (TÜV Nord, 07.10.2014) berücksichtigt. Für den Prognose-Planfall wird zusätzlich die geplante Erweiterung des Betriebes angesetzt. Weitere Vorbelastungen aus Gewerbelärm sind in der Nachbarschaft nicht vorhanden.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete von 60 dB(A) tags aus dem Bestand sowie unter Berücksichtigung der geplanten Erweiterung eingehalten werden. Im Nachtzeitraum ist keine Nutzung des Betriebs geplant.

c) Verkehrslärm

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Dabei wurde der Straßenverkehrslärm auf den maßgeblichen Straßenabschnitten berücksichtigt. Die Straßenbelastung wurde der aktuellen Verkehrszählungen 2010 entnommen und auf den Prognose-Horizont 2030/20335 hochgerechnet.

Zur Berücksichtigung des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs erfolgte eine Abschätzung der zu erwartenden Verkehre auf Grundlage der Betriebsbeschreibung. Im vorliegenden Fall ist der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr nicht beurteilungsrelevant, da aufgrund der bereits vorliegenden Belastung auf den umliegenden Straßenabschnitten nicht mit einer erheblichen Zunahme im öffentlichen Straßenverkehr zu rechnen ist.

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-90.

Innerhalb der Baugrenzen ergeben sich bis zu 64 dB(A) tags und 57 dB(A) nachts, somit werden der Orientierungswert für Gewerbegebiete von 65 dB(A) tags und die Immissionsgrenzwerte für Gewerbegebiete von 69 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts im Bereich der Baugrenzen eingehalten. Lediglich der Orientierungswert für Gewerbegebiete von 55 dB(A) nachts wird im Westen der Baugrenze überschritten.

Aktiver Schallschutz zum Schutz von gewerblichen Nutzungen vor Verkehrslärm ist in der Regel nicht angemessen. Der Schutz von Büronutzung im Plangebiet vor Verkehrslärm erfolgt daher durch passiven Schallschutz.

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

Gemäß DIN 4109 ergeben sich Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz der Wohn- und Büronutzungen vor von außen eindringende Geräusche (Straßenverkehrslärm). Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt durch Festsetzung von Lärmpegelbereichen gemäß DIN 4109-1:2016-07, Tabelle 7.

Zum Schutz der Nachtruhe bei ausnahmsweise zulässiger Wohnnutzung sind im gesamten Plangeltungsbereich bei Neu-, Um- und Ausbauten für Schlaf- und Kinderzimmer schalldämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann.

Bezüglich der Außenwohnbereiche ist festzustellen, dass keine Beschränkungen für Außenwohnbereiche ausnahmsweise zulässiger Wohnnutzungen vorliegen, da der Orientierungswert für Gewerbegebiet im Bereich der Baugrenze eingehalten wird.

7.2. Festsetzungen

a) Schutz vor Verkehrslärm

Zum Schutz der Wohn- und Büronutzungen vor Verkehrslärm (Straße und Schiene) sowie Gewerbelärm werden für Neu-, Um- und Ausbauten die in der Planzeichnung dargestellten Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1:2016-07, Tabelle 7, Schallschutz im Hochbau festgesetzt.

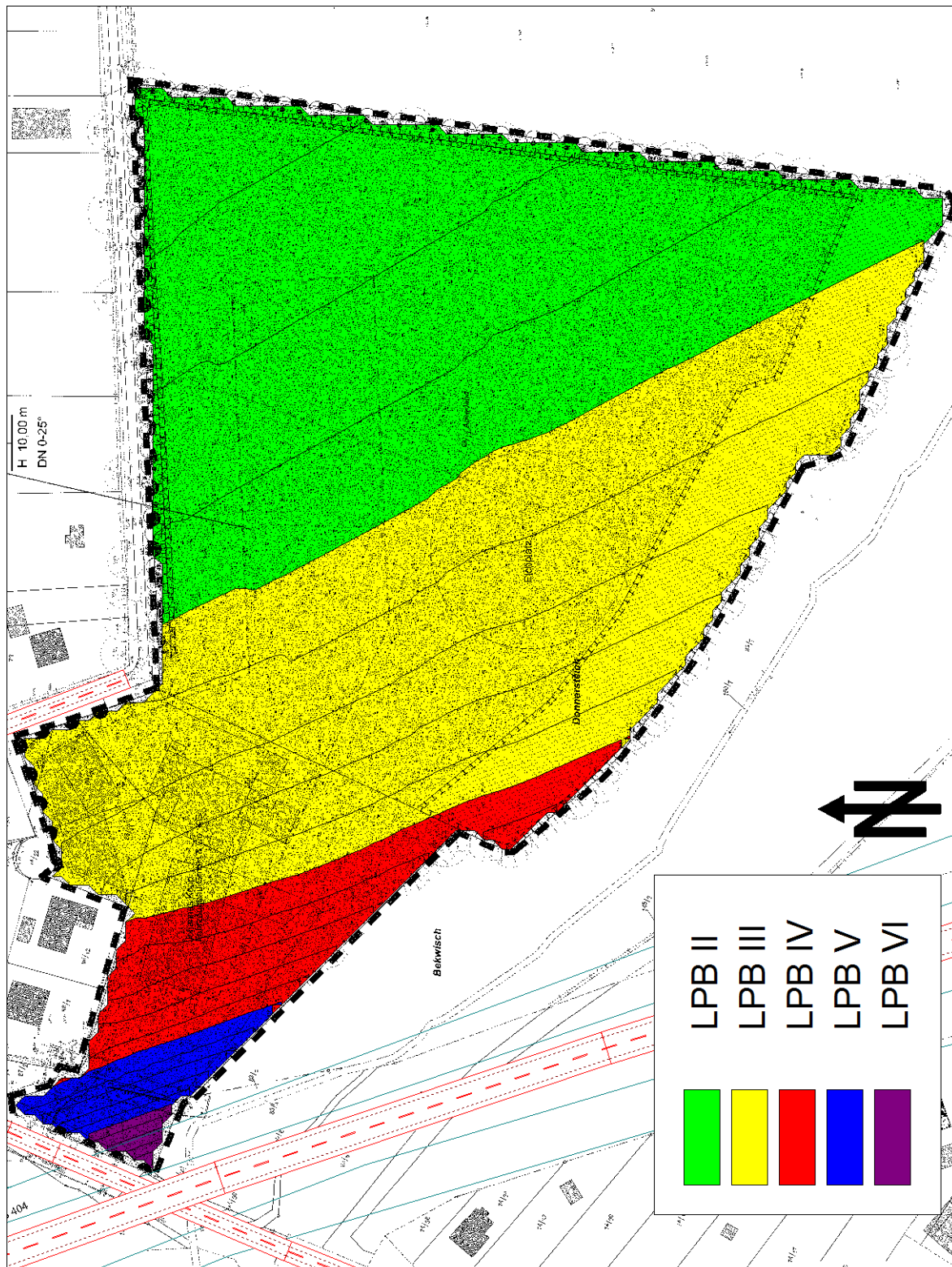
In den mit Lärmpegelbereichen gekennzeichneten Baugrenzen müssen bei Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung des Gebäudes in den nicht nur vorübergehend zum Aufenthalt von Menschen vorgesehenen Räumen die Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß gemäß den ermittelten und ausgewiesenen Lärmpegelbereichen nach DIN 4109-1:2016-07, Tabelle 7 erfüllt werden.

Im Rahmen der jeweiligen Baugenehmigungsverfahren ist die Eignung der für die Außenbauteile der Gebäude gewählten Konstruktionen nach den Kriterien der DIN 4109 (Juli 2016) nachzuweisen.

(Hinweis an den Planer: Abgrenzung der Lärmpegelbereiche aus der Planzeichnung der Abbildung 2 übernehmen.)

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

Abbildung 2: Lage der Lärmpegelbereiche, Maßstab 1:1.250



Zum Schutz der Nachtruhe bei ausnahmsweise zulässiger Wohnnutzung sind im gesamten Plangeltungsbereich bei Neu-, Um- und Ausbauten für Schlaf- und Kinderzimmer schalldämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann.

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

Bargteheide, den 6. Dezember 2016

erstellt durch:

geprüft durch:

Dipl.-Met. Miriam Sparr
Projektingenieurin

Dipl.-Phys. Dr. Bernd Burandt
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 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2016 (BGBl. I S. 1839, 1841);
- [2] Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Juni 2005 (BGBl. I Nr. 37 vom 28.06.2005 S. 1757) zuletzt geändert am 21. Dezember 2006 durch Artikel 2 des Gesetzes zur Erleichterung von Planungsvorhaben für die Innenentwicklung der Städte (BGBl. I Nr. 64 vom 27.12.2006 S. 3316);
- [3] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414) zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1748);
- [4] Baunutzungsverordnung (BauNVO) vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert am 11. Juni 2013 durch Artikel 2 des Gesetzes zur Stärkung der Innenentwicklung in den Städten und Gemeinden und weiteren Fortentwicklung des Städtebaurechts (BGBl. I Nr. 29 vom 20.06.2013 S. 1548);
- [5] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269);
- [6] 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);
- [7] DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002;
- [8] DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987;
- [9] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Juli 2016;
- [10] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Juli 2016;

Emissions-/Immissionsberechnung

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

- [12] 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;
- [13] Hessische Landesanstalt für Umwelt, Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, aus: Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 1992, 16. Mai 1995;
- [14] 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;
- [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] VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976;
- [17] 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 4.6.155 (32-Bit), März 2016;

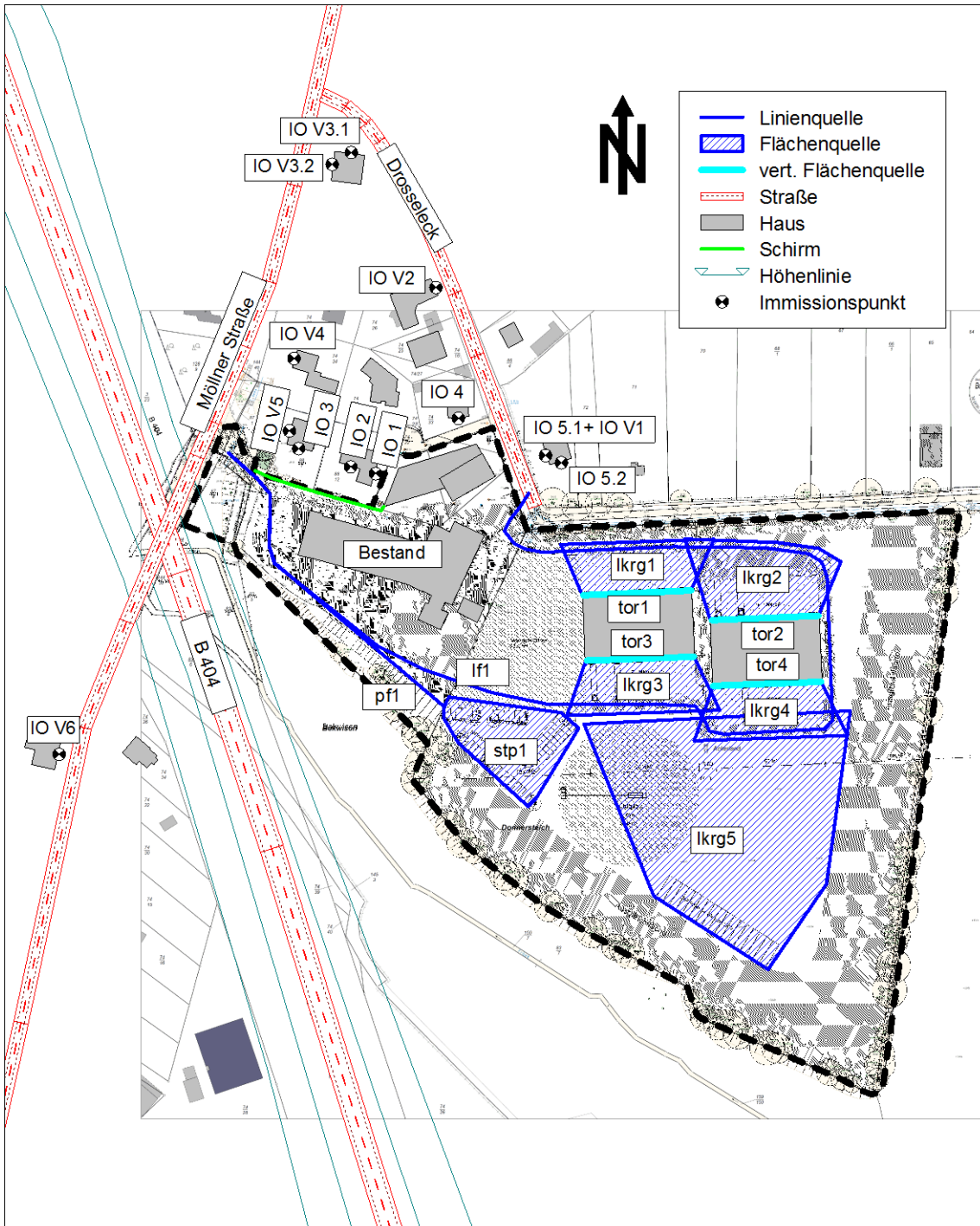
Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

- [18] Schalltechnischen Stellungnahme zum Betrieb einer zusätzlichen Werkstatthalle beim Betrieb KOPA in Kuddewörde, TÜV Nord, Hamburg, 07.10.2014);
- [19] Entwurf des Bebauungsplans Nr. 24 der Gemeinde Kuddewörde, Architekt + Planer Hans-Jörg Johannsen, Dassendorf, Stand Juni 2016;
- [20] Lageplan Erweiterung Johannes Koop Fahrzeug GmbH & Co. KG Kuddewörde von Architektengemeinschaft Johannsen und Harms, Hamburg, Stand 21.01.2016;
- [21] Informationen gemäß Ortstermin mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 21.10.2016.

9. Anlagenverzeichnis

A 1	Lageplan, Maßstab 1:3.000	II
A 2	Emissionen aus Gewerbelärm	III
A 2.1	Betriebsbeschreibung	III
A 2.2	Basisschalleistungen der einzelnen Quellen	III
A 2.2.1	Fahrbewegungen Pkw	III
A 2.2.2	Lkw-Verkehre.....	IV
A 2.2.3	Parkvorgänge	V
A 2.2.4	Schallabstrahlung von den Außenbauteilen	VI
A 2.2.5	Oktavspektren Schalleistungspegel.....	VI
A 2.2.6	Abschätzung der Standardabweichungen	VII
A 2.3	Schalleistungspegel für die Quellbereiche	VIII
A 2.4	Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel	IX
A 3	Beurteilungspegel aus Gewerbelärm	X
A 3.1	Teilpegelanalyse tags	X
A 4	Verkehrslärm	X
A 4.1	Straßenverkehrsbelastungen.....	X
A 4.2	Basis-Emissionspegel.....	XI
A 4.3	Emissionspegel	XI
A 5	Beurteilungspegel aus Verkehrslärm	XII
A 5.1	tags, Aufpunkthöhe 4 m, Maßstab 1: 2.000	XII
A 5.2	nachts, Aufpunkthöhe 4 m, Maßstab 1: 2.000.....	XIII
A 6	Lärmpegelbereiche (LPB) gemäß DIN 4109, Aufpunkthöhe 4 m, Maßstab 1: 2.000	XIV

A 1 Lageplan, Maßstab 1:3.000



A 2 Emissionen aus Gewerbelärm

A 2.1 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	Richtung	Anzahl Fahrzeuge			
		Anzahl n	Anteil			tags		nachts	
						T _{r1}	T _{r2}	T _{r3}	T _{r4}
						Kfz / 13 h	Kfz / 3 h	Kfz / 8 h	Kfz / 1 h
Pkw-Verkehre									
1	Mitarbeiter-Stellplatz neu	50	100 %	pkzu	zu	25	5		
2				pkab	ab	30			
Lkw-Verkehr									
3	Lkw neu	100 %		lkzu	zu	30			
4				lkab	ab	25	5		

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	Anzahl der Vorgänge bzw.			
				tags		nachts	
				T _{r1}	T _{r2}	T _{r3}	T _{r4}
				13 h	3 h		1 h
Sonstiges							
1	Betriebszeit Reperaturhallen	ht	100%	8 h			

A 2.2 Basisschalleistungen der einzelnen Quellen

A 2.2.1 Fahrbewegungen Pkw

Die Berechnung der von den fahrenden Kfz ausgehenden Schallemissionen erfolgt in Anlehnung an die in der Parkplatzlärmstudie [12] beschriebene Vorgehensweise nach der RLS-90 [11]. 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	pf01	Pkw-Fahrweg	30	-8,8	158	0,0	0,0	0,0	1,5	71,2

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 Tabelle 4 der RLS-90 (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 ↔ L_{W,r,1} : Schalleistungspegel bezogen auf eine Länge von 1 m).

A 2.2.2 Lkw-Verkehre

Für die Lkw-Fahrten auf Betriebsgeländen wird ein aktueller Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [14] 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	lk01	Lkw-Fahrweg	63,0	0,0	589	0,0	0,0	0,0	0,0	90,7
2	lkr	Lkw-Rangieren	63,0	5,0	50	0,0	0,0	0,0	0,0	85,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

- Spalte 1Bezeichnung der Lärmquellen;
- Spalte 2siehe Lageplan in Anlage A 1 zur Anordnung der einzelnen Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände;
- Spalte 3Schalleistungspegel je Wegelement von 1 m;
- Spalte 4Zuschläge für Rangierfahrten;
- Spalte 5Längen der Fahrstrecke;
- Spalte 6Höhendifferenzen im jeweiligen Abschnitt;
- Spalte 7Längsneigung des Fahrweges (Steigungen und Gefälle gleich behandelt);
- Spalte 8Korrekturen für Steigungen und Gefälle;
- Spalte 9Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen (hier nicht erforderlich);
- Spalte 10Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde;

A 2.2.3 Parkvorgänge

Neben den Fahrbewegungen sind im Bereich der Stellplatzanlagen zusätzlich die Geräusche aus den Parkvorgängen (Ein- und Ausparken, Türenschiagen etc.), dem Parkplatzsuchverkehr und dem Durchfahrtsanteil zu berücksichtigen. Es finden die Ansätze der Parkplatzlärmstudie [12] 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	Mitarbeiter-Stellplatzanlage (50 Stpl., zusammengef. Verfahren)	63,0	0	4	1,0	4,0	72,0
2	parkkw	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 8..... mittlerer Schalleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 2.2.4 Schallabstrahlung von den Außenbauteilen

Für die Schallabstrahlung aus den Reparaturhallen ergeben sich gemäß VDI 2571 [16] folgende Schalleistungspegel.

Sp	1			2	3	4	5
Ze	Werkstatt			mittlere Schalleistungspegel (pro Stunde)			
				L ₁	S	R' _w	L _{w,r,1}
				dB(A)	m ²	dB	dB(A)
1	li	Tore Reparaturhalle		83,0	125,0	0,0	100,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2..... Halleninnenpegel;

Spalte 3..... Große der Öffnungsfläche;

Spalte 4..... Schalldamm-Maß (geöffnet = 0);

Spalte 5..... mittlerer Schalleistungspegel 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.

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	
5	radvent	Lüfter		-24,0	-14,0	-12,0	-7,0	-4,0	-5,0	-12,0	-17,0	

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} , Pkw-Fahrt	—	2,5	2,5	2,5
Basisschalleistung L_{W0} , Lkw-Fahrt	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Reparaturhalle	—	3,0	3,0	3,0
Parkvorgang (inkl. Zuschläge)	—	3,0	3,0	3,0
Fahrweglänge l_{\perp}	$\pm 30 \%$	1,1	1,5	1,3
Geschwindigkeit v	$\pm 33 \%$	1,2	1,7	1,5
Anzahl der Pkw-Bewegungen	$\pm 20 \%$	0,8	1,0	0,9
Anzahl der Lkw-Bewegungen	$\pm 20 \%$	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}	$\sigma_{l_{\perp}}$	σ_v	σ_T	$\sigma_{LW,r,1}$	σ_{Anzahl}	
			dB(A)						σ_{LWA}
<i>Pkw-und Lkw-Fahrwege (bezogen auf eine Bewegung)</i>									
1	pf	Pkw-Fahrt	2,5	1,3	1,5	—	3,2	0,9	3,3
2	lf	Lkw-Fahrt	3,0	1,3	1,5	—	3,6	0,9	3,7
<i>Stellplätze</i>									
3	stpl	Stellplatz	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
4	lkp	Lkw-Parken	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
<i>Betrieb</i>									
5	rh	Reparaturhalle	3,0	—	—	—	3,0	—	3,0

A 2.3 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 _{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)			
Betriebserweiterung												
<i>Pkw-Fahrten</i>												
1	pf1	pkzu	100	25	5		pf01	71,2	75,7	74,0		
2		pkab	100	30			pf01	71,2	74,0	74,0		
3		pf1							77,9	77,0		3,3
<i>Pkw-Stellplätze</i>												
4	stp1	pkzu	100	25	5		park	72,0	76,5	74,8		
5		pkab	100	30			park	72,0	74,8	74,8		
6		stp1							78,7	77,8		3,1
<i>Lkw-Umfahrt</i>												
7	lf1	lkzu	100	30			lk01	90,7	93,4	93,4		
8		lkab	100	25	5		lk01	90,7	95,2	93,4		
9		lf1							97,4	96,4		3,7
<i>Lkw-Parken</i>												
10	lkr1	lkzu	25	8			lkr1	85,0	82,0	82,0		
11		lkzu	25	8			parklkw	80,0	77,0	77,0		
12		lkab	25	6	1		parklkw	80,0	78,0	76,4		
13	lkr1							84,3	84,0		3,1	
14	lkr2	lkzu	25	8			lkr2	85,0	82,0	82,0		
15		lkzu	25	8			parklkw	80,0	77,0	77,0		
16		lkab	25	6	1		parklkw	80,0	78,0	76,4		
17	lkr2							84,3	84,0		3,1	
18	lkr3	lkzu	25	8			lkr3	85,0	82,0	82,0		
19		lkzu	25	8			parklkw	80,0	77,0	77,0		
20		lkab	25	6	1		parklkw	80,0	78,0	76,4		
21	lkr3							84,3	84,0		3,1	
22	lkr4	lkzu	25	8			lkr4	85,0	82,0	82,0		
23		lkzu	25	8			parklkw	80,0	77,0	77,0		
24		lkab	25	6	1		parklkw	80,0	78,0	76,4		
25	lkr4							84,3	84,0		3,1	
26	lkr5	lkzu	50	15			lkr5	85,0	84,7	84,7		
27		lkzu	50	15			parklkw	80,0	79,7	79,7		
28		lkab	50	13	3		parklkw	80,0	81,9	80,0		
29	lkr5							87,4	86,9		3,1	
<i>Schallabrtahlung Tore neue Reperaturhallen</i>												
30	tor1	ht	100	8 h	0 h	0 h	li	100,0	97,0	97,0		
31		tor1							97,0	97,0		3,0
32	tor2	ht	100	8 h	0 h	0 h	li	100,0	97,0	97,0		
33		tor2							97,0	97,0		3,0
34	tor3	ht	100	8 h	0 h	0 h	li	100,0	97,0	97,0		
35		tor3							97,0	97,0		3,0
36	tor4	ht	100	8 h	0 h	0 h	li	100,0	97,0	97,0		
37		tor4							97,0	97,0		3,0

Anmerkungen zur Tabelle:

Spalte 1 Bezeichnung der einzelnen Lärmquellen;

Spalte 2 Bezeichnung des Einzelvorganges in Anlage A 2.1;

Spalte 3Anteil 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 2.1 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 2.2.4;

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	6	7
Ze	Gruppe	Lärmquelle		Basis-Oktav-Spektrum	Schalleistungs-Beurteilungspegel		
		Bezeichnung	Kürzel		Kürzel	tags mRZ	tags oRZ
dB(A)							
Betrieb KOPA							
1	Erweiterung	Pkw-Fahrweg	pf1	parkfahr	77,9	77,0	
2		Lkw-Fahrweg	lf1	lkfahrt	97,4	96,4	
3		Mitarbeiter-Stellplatz	stp1	parkpr	78,7	77,8	
4		Lkw-Rangieren und Parken 1	lkr1	lkfahrt	84,3	84,0	
5		Lkw-Rangieren und Parken 2	lkr2	lkfahrt	84,3	84,0	
6		Lkw-Rangieren und Parken 3	lkr3	lkfahrt	84,3	84,0	
7		Lkw-Rangieren und Parken 4	lkr4	lkfahrt	84,3	84,0	
8		Lkw-Rangieren und Parken 5	lkr5	lkfahrt	87,4	86,9	
9		Tore Reperaturhalle neu	tor1	alltief	97,0	97,0	
10		Tore Reperaturhalle neu	tor2	alltief	97,0	97,0	
11		Tore Reperaturhalle neu	tor3	alltief	97,0	97,0	
12		Tore Reperaturhalle neu	tor4	alltief	97,0	97,0	

A 3 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

A 3.1 Teilpegelanalyse tags

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Lärmquelle		Teilbeurteilungspegel nachts in dB(A)									
			IO 1	IO 1	IO 2	IO 2	IO 3	IO 3	IO 4	IO 4	IO 5.1	IO 5.2
	Bezeichnung	Kürzel	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	EG
<i>Erweiterung</i>												
1	Pkw-Fahrtweg	pf1	17,5	23,4	25,7	27,8	29,7	31,7	15,4	17,2	14,2	14,3
2	Lkw-Fahrtweg	lf1	31,4	38,8	39,4	42,8	43,5	46,0	39,3	40,5	46,2	47,2
3	Mitarbeiter-Stellplatz	stp1	8,4	11,8	7,0	11,4	8,9	11,4	9,0	12,4	22,0	22,0
4	Lkw-Rangieren und Parken 1	lkr1	18,3	28,1	14,4	27,1	18,6	25,1	32,2	32,8	32,6	38,2
5	Lkw-Rangieren und Parken 2	lkr2	17,6	22,5	10,9	21,8	15,1	20,9	27,2	28,3	19,1	32,1
6	Lkw-Rangieren und Parken 3	lkr3	11,0	14,3	9,5	14,0	11,5	13,3	12,0	13,8	21,8	21,5
7	Lkw-Rangieren und Parken 4	lkr4	7,6	10,2	6,2	10,0	8,2	9,7	9,4	10,1	7,8	11,2
8	Lkw-Rangieren und Parken 5	lkr5	12,9	18,4	10,9	18,6	15,2	18,5	14,9	17,6	16,7	17,7
9	Tore Reperaturhalle neu	tor1	31,4	40,9	27,4	39,6	32,6	37,6	43,2	43,7	43,7	48,6
10	Tore Reperaturhalle neu	tor2	25,2	33,2	23,0	33,5	27,5	32,4	38,5	38,8	31,8	42,6
11	Tore Reperaturhalle neu	tor3	20,6	20,8	19,8	20,1	18,7	18,9	21,5	21,6	25,0	25,8
12	Tore Reperaturhalle neu	tor4	17,6	17,8	17,0	17,3	16,1	16,3	18,7	18,7	20,6	21,6
13	Summe		35,4	43,7	40,0	45,0	44,1	46,9	45,9	46,6	48,4	51,8

A 4 Verkehrslärm

A 4.1 Straßenverkehrsbelastungen

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Analyse 2010			Prognose-Nullfall 2030/35			Prognose-Planfall 2030/35			Neu- verkehre
			DTV	p _t	p _n	DTV	p _t	p _n	DTV	p _t	p _n	
			Kfz/ 24 h	%	%	Kfz/ 24 h	%	%	Kfz/ 24 h	%	%	
Möllner Straße												
1	str1	Südlich der Zufahrt				30	100,0	0,0	60	100,0	0,0	30
2	str2	Nördlich der Zufahrt				30	100,0	0,0	60	100,0	0,0	30
Drosseleck												
3	str3	Zwischen Betrieb und Möllner Straße				3	100,0	0,0	33	100,0	0,0	30
B 404												
4	str4	bei Trittau	11.689	18,2	18,2	12.858	18,2	18,2	12.888	18,2	18,2	30

A 4.2 Basis-Emissionspegel

Die folgende Zusammenstellung zeigt die in dieser Untersuchung verwendeten Basis-Emissionspegel $L_{m,E}$ gemäß RLS-90. Die Angaben sind auf 1 Pkw- oder Lkw-Fahrt je Stunde bezogen.

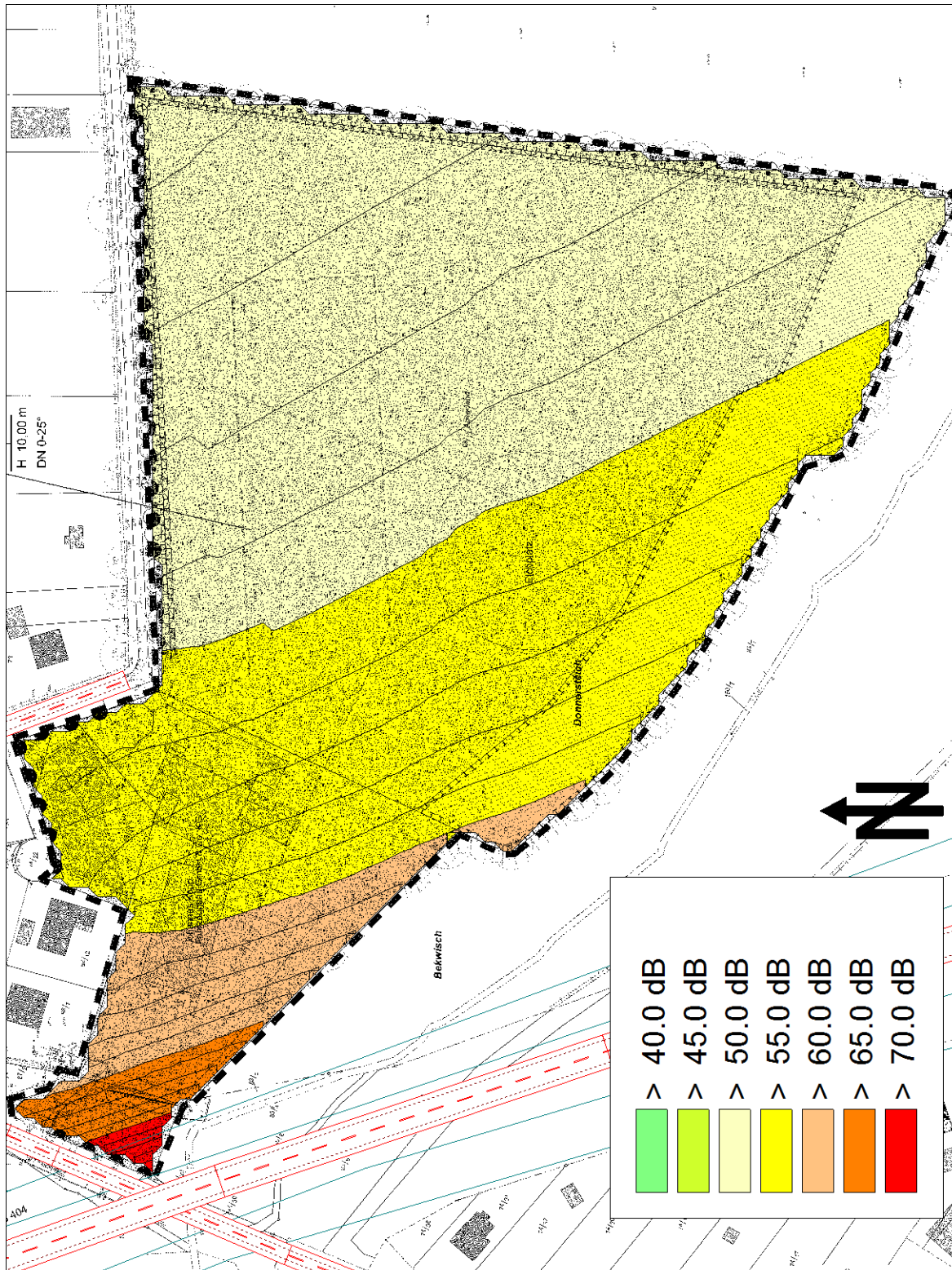
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Straßentyp		Steigung/ Gefälle		Straßen- oberfläche		Geschwindig- keiten		Emissions- pegel	
			g	D _{Stg}	StrO	D _{StrO}	V _{PKW}	V _{LKW}	L _{m,E,1}	
	Kürzel	Beschreibung	%	dB(A)		dB(A)	km/h		Pkw	Lkw
1	asph030	nicht geriffelte Gussasphalte, Asphaltbetone und Splitmastix- asphalt	< 5	0,0	asphalt	0,0	30	30	28,5	41,5
2	asph050		< 5	0,0	asphalt	0,0	50	50	30,7	44,3
3	asph100		< 5	0,0	asphalt	0,0	100	80	37,2	46,9

A 4.3 Emissionspegel

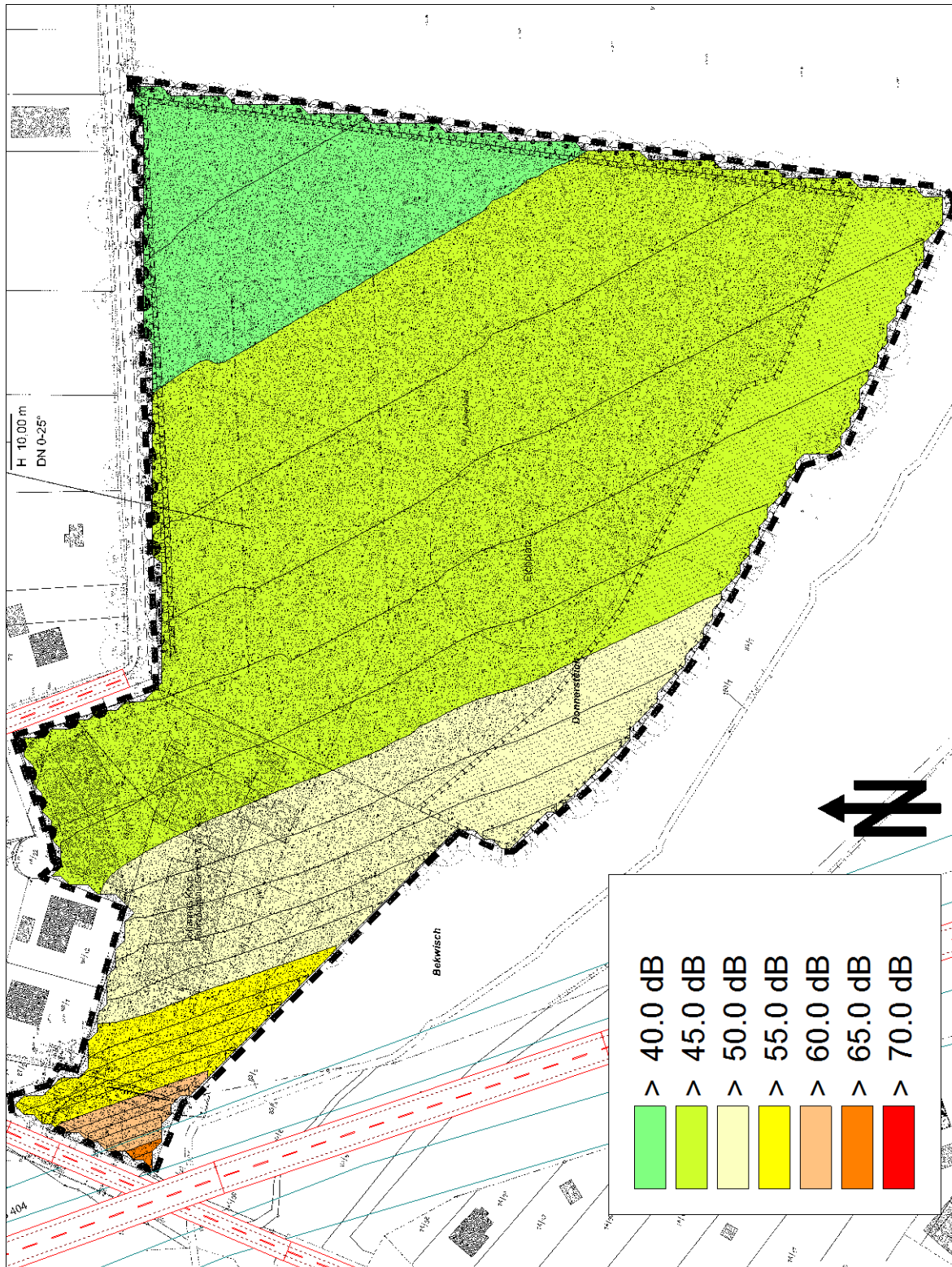
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ze	Straßen- ab- schnitt	Basis- L _{m,E}	Prognose-Nullfall 2025/30						Prognose-Planfall 2025/30					
			maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgebli. Lkw- Anteile		Emissions- pegel L _{m,E}		maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgebli. Lkw- Anteile		Emissions- pegel L _{m,E}	
			M _t	M _n	p _t	p _n	tags	nacht s	M _t	M _n	p _t	p _n	tags	nacht s
			Kfz/h		%		dB(A)		Kfz/h		%		dB(A)	
Möllner Straße														
1	str1	asph050	2	0	100,0	0,0	47,0	0,0	4	0	100,0	0,0	50,0	0,0
2	str2	asph050	2	0	100,0	0,0	47,0	0,0	4	0	100,0	0,0	50,0	0,0
Drosseleck														
3	str3	asph030	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	2	0	100,0	0,0	44,6	0,0
B 404														
4	str4	asph100	771	141	18,2	18,2	70,1	62,7	773	142	18,2	18,2	70,1	62,7

A 5 Beurteilungspegel aus Verkehrslärm

A 5.1 tags, Aufpunkthöhe 4 m, Maßstab 1: 2.000



A 5.2 nachts, Aufpunkthöhe 4 m, Maßstab 1: 2.000



A 6 Lärmpegelbereiche (LPB) gemäß DIN 4109, Aufpunkthöhe 4 m, Maßstab 1: 2.000

