

---

## **Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 25 der Gemeinde Kuddewörde - Stand Februar 2018 -**

---

Projektnummer: 17045

21. Februar 2018

Im Auftrag von:  
Kreissparkasse Herzogtum Lauenburg  
Am Markt 4-5  
23909 Ratzeburg

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 .....	4
3.	Beurteilungsgrundlagen .....	4
3.1.	Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung .....	4
3.1.1.	Allgemeines .....	4
3.1.2.	Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten.....	6
3.2.	Gewerbelärm.....	7
3.3.	Sportlärm.....	9
4.	Verkehrslärm .....	11
4.1.	Verkehrsmengen .....	11
4.2.	Emissionen.....	12
4.3.	Immissionen .....	12
4.3.1.	Allgemeines .....	12
4.3.2.	Beurteilungspegel aus B-Plan-induziertem Zusatzverkehr .....	12
4.3.3.	Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm .....	13
5.	Gewerbelärm.....	14
5.1.	Betriebsbeschreibung.....	14
5.2.	Emissionen.....	15
5.3.	Immissionen .....	16
5.3.1.	Allgemeines zur Schallausbreitung .....	16
5.3.2.	Quellenmodellierung.....	17
5.3.3.	Beurteilungspegel.....	18
5.4.	Spitzenpegel.....	18
5.5.	Qualität der Prognose.....	19
6.	Sportlärm.....	20
6.1.	Betrachtete Lastfälle .....	20
6.2.	Emissionsansätze Sportlärm .....	21
6.2.1.	Fußball.....	21
6.3.	Immissionen .....	21

6.3.1.	Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung .....	21
6.3.2.	Beurteilungspegel.....	22
6.3.3.	Spitzenpegel Sportlärm .....	22
7.	Vorschläge für Begründung und Festsetzungen.....	23
7.1.	Begründung .....	23
7.2.	Festsetzungen.....	32
8.	Quellenverzeichnis .....	35
9.	Anlagenverzeichnis .....	I

## 1. Anlass und Aufgabenstellung

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 25 plant die Gemeinde Kuddewörde, die planungsrechtlichen Voraussetzungen für neue Wohnbauflächen zu schaffen. Für den Plangeltungsbereich sind Ausweisungen als allgemeines Wohngebiet vorgesehen.

Die in Aussicht genommene Fläche befindet sich südwestlich der Lauenburger Straße und südöstlich der Sachsenwaldstraße. Im Osten verläuft die Bundesstraße B404. Im Norden und Westen grenzen weitere Wohnbaugebiete an. Östlich des Plangebietes liegen eine Sportanlage und das Feuerwehrgerätehaus der Freiwilligen Feuerwehr Kuddewörde.

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 daher folgende Aufgabenstellungen:

- Schutz des Plangebiets vor Gewerbelärm aus dem Betrieb der Feuerwehr;
- Schutz des Plangebiets vor Sportlärm;
- Schutz des Plangebiets vor Verkehrslärm;
- Schutz der Nachbarschaft vor Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr.

Die Ermittlung und Beurteilung erfolgen nach DIN 18005, Teil 1 einschließlich der im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 genannten schalltechnischen Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Für die Beurteilung des Verkehrslärms werden ergänzend die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) herangezogen.

Grundsätzlich ist im Bebauungsplanverfahren die zu erwartende Lärmbelastung durch den Verkehrslärm (Straßenverkehrslärm) für das Plangebiet zu ermitteln und ggf. zu klären, ob Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz des Plangeltungsbereiches erforderlich sind. Ggf. sind Festsetzungen zu Schallschutz erforderlich.

Für die Beurteilung des Sportlärms verweist die DIN 18005, Teil 1 auf die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV). Bei einer Beurteilung nach der 18. BImSchV ist grundsätzlich eine Gesamtlärbetrachtung aller einwirkenden Sportanlagen auf die Immissionsorte zu betrachten.

Zur Beurteilung des Gewerbelärms verweist die aktuelle Fassung der DIN 18005, Teil 1 auf die TA Lärm, die im Rahmen des nachgeordneten Baugenehmigungsverfahrens maßgebend ist. Hierfür erfolgt eine detaillierte Prognose des regelmäßigen Betriebs der Feuerwehr.

## 2. Örtliche Situation

Der Plangeltungsbereich liegt südwestlich der Lauenburger Straße und südöstlich der Sachsenwaldstraße. Nördlich und westlich des Plangebiets grenzt Wohnbebauung an. Östlich befinden sich ein Sportplatz und das Feuerwehrgerätehaus der Freiwilligen Feuerwehr Kuddewörde. Die Ausweisung des Plangebiets ist als allgemeines Wohngebiet vorgesehen.

Die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung außerhalb des Plangebiets befindet sich entlang der Lauenburger Straße (Immissionsorte IO 01 bis IO 06). Für diese Bereiche existieren keine rechtskräftigen Bebauungspläne. Aufgrund der tatsächlichen Nutzungen wird von einem Schutzanspruch vergleich dem von allgemeinen Wohngebieten (WA) ausgegangen.

Die genauen örtlichen Gegebenheiten sind den Plänen 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 [5] in Verbindung mit dem Beiblatt 1 [6] 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 [6] 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.“

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. nur für Schleswig-Holstein

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.

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 [6]

Nutzungsart	Orientierungswert nach [6]		
	tags	nachts	
		Verkehr <sup>a)</sup>	Anlagen <sup>b)</sup>
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

<sup>a)</sup> gilt für Verkehrslärm;

<sup>b)</sup> gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV – Verkehrslärm-  
schutzverordnung [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

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 über den maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1 [7] und Teil 2 [8].

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

Die Beurteilung des geplanten Neubaus erfolgt nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [4]), die sowohl für genehmigungsbedürftige als auch nicht genehmigungsbedürftige Anlagen gilt. Nach § 22 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG [1] sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass

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

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) ist nach TA Lärm „... sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung<sup>1</sup> 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 Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Nummer 6.1 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte (IRW) nach Nummer 6 TA Lärm [4]

Bauliche Nutzung	Üblicher Betrieb				Seltene Ereignisse <sup>(a)</sup>			
	Beurteilungsspiegel		Kurzeitige Geräuschspitzen		Beurteilungsspiegel		Kurzeitige Geräuschspitzen	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)							
Gewerbegebiete	65	50	95	70	70	55	95	70
Urbanes Gebiet	63	45	93	65	70	55	90	65
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

<sup>(a)</sup> 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.

<sup>1</sup> 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.“

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 [4]

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

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

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

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

### **3.3. Sportlärm**

Beurteilungsgrundlage bildet die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV, [3]).

Für die vor Lärmimmissionen zu schützenden Nutzungen in der Umgebung sind darin Immissionsrichtwerte festgelegt, die in der Tabelle 5 zusammengestellt sind. Dabei sind die in der ebenfalls aufgeführten Beurteilungszeiträume und Beurteilungszeiten zu berücksichtigen.

Gemäß 18. BImSchV werden Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten tags) durch um 5 dB(A) niedrigere Immissionsrichtwerte als außerhalb der Ruhezeiten tags berücksichtigt. Für die abendliche Ruhezeit sowie für die mittägliche Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen gelten die Immissionsrichtwerte wie außerhalb der Ruhezeiten. Die bisherigen Beurteilungszeiträume der Ruhezeiten von 2 Stunden bleiben erhalten.

Die Art der Nutzungen für die schützenswürdigen Bereiche ergibt sich gemäß 18. BImSchV aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Anlagen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten Nutzung ab, ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebietes auszugehen.

Tabelle 5: Immissionsrichtwerte gemäß 18. BImSchV [3]

Nutzung	Pegelart	Immissionsrichtwerte [dB(A)]							
		Ereignisse mit üblicher Häufigkeit				seltene Ereignisse <sup>1)</sup>			
		tags		nachts		tags		nachts	
a. R. <sup>2)</sup>	i. R. <sup>3a) 4)</sup>	i. R. <sup>3b) 4)</sup>	<sup>5)</sup>	a. R. <sup>2)</sup>	i. R. <sup>3a) 4)</sup>	i. R. <sup>3b) 4)</sup>	<sup>5)</sup>		
GE	Beurteilungs- pegel	65	65	60	50	70	70	65	55
MI		60	60	55	45	70	70	65	55
WA		55	55	50	40	65	65	60	50
WR		50	50	45	35	60	60	55	45

<sup>1)</sup> Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen gelten dann als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten.

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

<sup>3a)</sup> Tagesabschnitt innerhalb der mittäglichen und abendlichen Ruhezeiten:  
 an Werktagen: 20 – 22 Uhr Beurteilungszeit 2 h  
 an Sonn- und Feiertagen: 13 – 15 Uhr und 20 – 22 Uhr Beurteilungszeit jeweils 2 h

<sup>3b)</sup> Tagesabschnitt innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten:  
 an Werktagen: 6 – 8 Uhr Beurteilungszeit 2 h  
 an Sonn- und Feiertagen: 7 – 9 Uhr Beurteilungszeit 2 h

<sup>4)</sup> Beträgt die gesamte Nutzungszeit der Sportanlagen zusammenhängend weniger als 4 Stunden und fallen mehr als 30 Minuten in die Zeit von 13 – 15 Uhr, gilt als Beurteilungszeit ein Zeitabschnitt von 4 Stunden, der die volle Nutzungszeit umfasst; die Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen ist dann nicht zu berücksichtigen.

<sup>5)</sup> Nachtabschnitt:  
 an Werktagen: 22 – 6 Uhr Beurteilungszeit 1 h (lauteste Stunde)  
 an Sonn- und Feiertagen: 22 – 7 Uhr Beurteilungszeit 1 h (lauteste Stunde)

Der für die Beurteilung maßgebliche Immissionsort liegt gemäß 18. BImSchV

- a. bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb, etwa vor der Mitte des geöffneten, vom Geräusch am stärksten betroffenen Fensters eines zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmten Raumes einer Wohnung, eines Krankenhauses, einer Pflegeanstalt oder einer anderen ähnlich schutzbedürftigen Einrichtung;
- b. bei unbebauten Flächen, die aber mit zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Gebäuden bebaut werden dürfen, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit zu schützenden Räumen erstellt werden dürfen;
- c. bei mit der Anlage baulich, aber nicht betrieblich verbundenen Wohnungen in dem am stärksten betroffenen, nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt dienenden Raum.

Den Ausführungen der 18. BImSchV entsprechend sind die Immissionsrichtwerte somit als Außenlärmpegel anzusehen, so dass passive Schallschutzmaßnahmen die Einhaltung der Immissionsrichtwerte grundsätzlich nicht gewährleisten können.

Außenwohnbereiche sind im Sinne der 18. BImSchV nicht als maßgebliche Immissionsorte anzusehen.

Einzelne kurze Geräuschspitzen sollen den Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Bei seltenen Ereignissen

sollen kurze Geräuschspitzen die geltenden Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 20 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

## 4. Verkehrslärm

### 4.1. Verkehrsmengen

Als maßgebende Quellen werden folgende öffentliche Verkehrswege berücksichtigt:

- Sachsenwaldstraße;
- Lauenburger Straße;
- Bundesstraße B404.

Die Straßenverkehrsbelastung (DTV – durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an allen Tagen des Jahres) und der maßgebliche Lkw-Anteil  $p$  (Kfz mit mehr als 2,8 t zulässigem Gesamtgewicht) für die Sachsenwaldstraße wurden einer Verkehrszählung aus dem Jahr 2007 [25] entnommen. Die Verkehrsbelastung für die Lauenburger Straße stammt aus der schalltechnischen Untersuchung für den Bebauungsplan Nr. 14 der Gemeinde Kuddewörde vom 30. Juli 2007 [26]. Die Straßenbelastung für die Bundesstraße B404 wurde der Schleswig-Holsteiner Verkehrsmengenkarte 2015 für Bund-, Landes- und Kreisstraßen [27] entnommen. Bei der Berechnung des Verkehrslärms nach RLS-90 wird der Lkw-Anteil  $p$  (Kfz mit mehr als 2,8 t zulässigem Gesamtgewicht) benötigt. Da die Lkw-Anteile für die Bundesstraße B404 lediglich als Schwerverkehrsanteile (Kfz mit mehr als 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht) vorliegen, wurden diese entsprechend den Zulassungszahlen des Kraftfahrzeugbundesamtes mittels dem Umrechnungsfaktor 1,64 [22] auf den Lkw-Anteil  $p$  (Kfz mit mehr als 2,8 t zulässigem Gesamtgewicht) hochgerechnet.

Alle Belastungen wurden auf den Prognose-Horizont 2030/35 hochgerechnet, wobei eine allgemeine Verkehrssteigerung von etwa 0,5 Prozentpunkten pro Jahr eingerechnet wurde. Für die Sachsenwaldstraße und die Lauenburger Straße wurde eine allgemeine Verkehrssteigerung von 14 % (Hochrechnungsfaktor 1,14), und für die Bundesstraße B404 von 10% (Hochrechnungsfaktor 1,1) berücksichtigt.

Die Verkehrserzeugung für den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr wurde gemäß aktueller Fachliteratur [13] abgeschätzt. Für den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr ergibt sich bei 36 bis 74 geplanten Wohneinheiten eine abgeschätzte Verkehrserzeugung von etwa 74 Kfz/24h bis 414 Kfz/24h. Zur sicheren Seite wird eine Verkehrserzeugung von 414 Kfz/24h berücksichtigt.

Die Verteilung der Neuverkehre durch das allgemeine Wohngebiet wurde zu 100 % auf die Lauenburger Straße angesetzt. Auf der Sachsenwaldstraße wurden 80 % und auf der Bundesstraße B404 50 % berücksichtigt.

Eine Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen findet sich in Anlage A 2.1.

## **4.2. Emissionen**

Die Emissionspegel für den Straßenverkehrslärm wurden entsprechend den Rechenregeln gemäß RLS-90 [11] berechnet. Eine Zusammenstellung der Verkehrsemissionen zeigt die Anlage A 2.4. Die Zunahme der Emissionspegel liegen mit bis zu 0,5 dB(A) im Bereich der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) und unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A) (s. Anlage A 2.5).

## **4.3. Immissionen**

### **4.3.1. Allgemeines**

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [21]. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus der Anlage A 1 ersichtlich.

Für die Beurteilung werden im Ausbreitungsmodell zudem die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden außerhalb des Plangeltungsbereiches sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten berücksichtigt. Zudem wird zum Schutz des Plangeltungsbereiches aktiver Lärmschutz (Wall-Wand Kombination) entlang der Lauenburger Straße östlich der Zufahrt zum Plangebiet mit einer Höhe von insgesamt 3 m und einer Länge von 245 m festgesetzt.

Die Geländetopographie sowie aktive Lärmschutzmaßnahmen wurden bei der Erstellung des Berechnungsmodells entsprechend berücksichtigt.

Die Berechnungen erfolgen für die im Lageplan der Anlage A 1.1 verzeichneten Immissionsorte. Die Immissionshöhen betragen ca. 2,5 m über Gelände für das Erdgeschoss und jeweils 2,8 m höher für jedes weitere Geschoss.

### **4.3.2. Beurteilungspegel aus B-Plan-induziertem Zusatzverkehr**

Zur Beurteilung der von Verkehr auf öffentlichen Straßen hervorgerufenen Geräuschemissionen wurden für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall für maßgebende Immissionsorte außerhalb des Plangeltungsbereiches die Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtabschnitt getrennt berechnet. Die Ergebnisse für den Straßenverkehrslärm sind in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm

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 01	WA	59	49	EG	59,4	52,5	59,8	52,9	0,4	0,4
2	IO 01	WA	59	49	1.OG	61,0	54,1	61,4	54,4	0,4	0,3
3	IO 02	WA	59	49	EG	58,0	50,8	58,4	51,3	0,4	0,5
4	IO 02	WA	59	49	1.OG	59,9	52,9	60,4	53,3	0,5	0,4
5	IO 03	WA	59	49	EG	58,5	51,3	58,9	51,7	0,4	0,4
6	IO 04	WA	59	49	EG	57,1	49,9	57,6	50,3	0,5	0,4
7	IO 05	WA	59	49	EG	59,5	52,5	59,9	52,9	0,4	0,4
8	IO 05	WA	59	49	1.OG	61,0	54,0	61,4	54,4	0,4	0,4
9	IO 06	WA	59	49	EG	58,4	51,5	58,8	51,9	0,4	0,4

Aus dem B-Plan-induzierten Zusatzverkehr ergeben sich im Tageszeitraum im Prognose-Planfall Beurteilungspegel von bis zu 61,4 dB(A). Die Zunahmen liegen bei bis zu 0,5 dB(A). Im Nachtzeitraum errechnen sich im Prognose-Planfall Beurteilungspegel von bis zu 54,4 dB(A). Die Zunahmen liegen ebenfalls bei bis zu 0,5 dB(A).

Sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum liegen die Zunahmen unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) und deutlich unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A). Daher sind die Zunahmen durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr nicht weiter beurteilungsrelevant.

Die Anhaltswerte der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden nicht erreicht.

#### 4.3.3. Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm

Die Ausweisung der Bauflächen im Plangeltungsbereich ist als allgemeines Wohngebiet (WA) vorgesehen. Die Beurteilungspegel aus Verkehrslärm im Plangebiet sind in der Anlage A 2.6 in Form von Rasterlärmkarten dargestellt.

Zur Beurteilung von Schutzmaßnahmen im Bereich der Erdgeschosse (Aufpunkthöhe 2,8 m) und der Obergeschosse (Aufpunkthöhe 5,6 m) wurden Berechnungen für jedes Geschoss durchgeführt. Als maßgebendes Geschoss wurde das 1. Obergeschoss ermittelt.

Im Tageszeitraum wird der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags sowohl im Erdgeschoss mit Beurteilungspegeln von bis zu ca. 62 dB(A) als auch in den Obergeschossen mit Beurteilungspegeln von bis zu 68 dB(A) fast im gesamten Plangeltungsbereich überschritten. Der Immissionsgrenzwert von 59 dB(A) tags wird in allen Geschossen überwiegend eingehalten.

Im Nachtzeitraum ergeben sich im Erdgeschoss innerhalb der Baugrenzen Beurteilungspegel von bis zu ca. 56 dB(A). In den Obergeschossen errechnen sich Beurteilungspegel von bis zu 61 dB(A). Der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) nachts

wird sowohl im Erdgeschoss als auch in den Obergeschossen im gesamten Plangebiet überschritten. Der Immissionsgrenzwert von 49 dB(A) wird in allen Geschossen überwiegend überschritten. Lediglich im westlichen Teil des Plangeltungsbereichs wird der Immissionsgrenzwert eingehalten.

Offene Außenwohnbereiche sind innerhalb der von Überschreitungen des Orientierungswertes für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags um mehr als 3 dB(A) betroffenen Bereiche in geschlossener Bauweise oder auf der lärmabgewandten Seite zulässig.

Überschreitungen des Orientierungswertes um mehr als 3 dB(A) ergeben im südlichen und im nördlichen Bereich des Plangeltungsbereichs. Innerhalb der in Abbildung B 3 und Abbildung B 4 auf den Seiten 28 und 29 dargestellten Bereiche sind Außenwohnbereiche nur in geschlossener Form bzw. auf der lärmabgewandten Seite zulässig. Außenwohnbereiche sind auch offen zulässig, sofern mit Hilfe einer Immissionsprognose nachgewiesen wird, dass in der Mitte des jeweiligen Außenwohnbereichs der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird.

Gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse in den Erd- sowie den Obergeschossen können aufgrund der Bauweise durch Grundrissgestaltung (Verlegung der schützenswerten Nutzungen auf die lärmabgewandte Seite) oder passiven Schallschutz geschaffen werden.

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

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

Zum Schutz der Nachtruhe sind im gesamten Plangeltungsbereich aufgrund der Überschreitung des Orientierungswertes von 45 dB(A) nachts für Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämpfte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann.

## **5. Gewerbelärm**

### **5.1. Betriebsbeschreibung**

Östlich der in Aussicht genommenen Fläche befindet sich ein Feuerwehrgerätehaus. Die Betriebsbeschreibung für den maßgeblichen Betrieb der Freiwilligen Feuerwehr Kuddewörde beschreibt einen mittleren Spitzentag gemäß TA Lärm. Im vorliegenden Fall ist dies ein Wochentag, an dem ein regelmäßiger Übungsbetrieb in den Abendstunden stattfindet. Die entsprechenden Eingangsdaten basieren auf Angaben der Feuerwehr.

Gegenwärtig findet der Übungsbetrieb alle 14 Tage in den Abendstunden statt. Die eigentlichen geräuschvollen Vorgänge (Geräteeinsatz im Freien) finden dabei zwischen 20:00 und maximal 22:00 Uhr statt. Es werden 31 Pkw-Anfahrten im Tageszeitraum außerhalb

der Ruhezeiten berücksichtigt. Diese verlassen überwiegend vor 22:00 Uhr das Betriebsgrundstück. Im Rahmen der Übungen sollen bis zu 2 Einsatzfahrzeuge aus den Hallen auf den Hofbereich vor den Fahrzeughallen gefahren werden. Nach Aussagen der Feuerwehr ist die maßgebliche Lärmquelle durch das Laufen der Lkw-Motoren gegeben, durch welche Pumpen und ähnliches angetrieben werden. Es wird 1 Lkw-Motor berücksichtigt, der insgesamt 2 Stunden durchgehend läuft.

Weiterhin werden auf dem Übungsplatz Kommunikationsgeräusche durch Zurufe der Ausbilder und Gespräche unter den Teilnehmern berücksichtigt. Hierfür werden plausible Annahmen auf der sicheren Seite getroffen:

- für 4 Ausbilder wird von lauten Anweisungen in etwa 10 Minuten je Stunde ausgegangen („Rufen laut“);
- über die gesamte Ausbildungszeit werden durchgehend 20 sprechende Teilnehmer zugrunde gelegt („Sprechen sehr laut“).

Zur sicheren Seite wird davon ausgegangen, dass an einem Übungstag, tags außerhalb der Ruhezeiten, Angehörige der Feuerwehr anwesend sind (An-/Abfahrt mit dem eigenen Pkw), um die Einsatzwagen zum TÜV, zur Wartung oder zur Reparatur zu fahren. Es wird von insgesamt je 3 Pkw-Zu- und Abfahrten ausgegangen. In diesem Zusammenhang werden 2 weitere An- und Abfahrten der Einsatzfahrzeuge in Ansatz gebracht.

Des Weiteren wird eine Lkw-Anlieferung außerhalb der Ruhezeiten berücksichtigt (bspw. Anlieferung von Bindemittel).

Auf dem Dach des Feuerwehrgerätehauses befindet sich eine Anlage zur Absaugung der Abgase. Für die Absauganlage auf dem Gebäudedach wird eine Betriebsdauer von ca. 2,5 Stunden angesetzt. Davon wird eine halbe Stunde innerhalb der Ruhezeiten berücksichtigt. Innerhalb der lautesten Nachtstunde wird eine Betriebsdauer von ca. 15 Minuten angesetzt.

Für die lauteste Nachtstunde wird davon ausgegangen, dass 2 Einsatzfahrzeuge nach einem Einsatz wieder auf das Betriebsgrundstück fahren, die Fahrzeuge in den Garagen parken und anschließend mit den eigenen Pkw das Grundstück verlassen. Innerhalb der lautesten Nachtstunde wird davon ausgegangen, dass insgesamt 20 Feuerwehrleute das Gelände mit dem eigenen Pkw verlassen.

Da im Einsatzfall die Zufahrten der Feuerwehrleute sowie die Abfahrten der Einsatzfahrzeuge zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit dienen sind diese Emissionen daher nicht als gewerblicher Lärm zu betrachten. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass die Martinshörner erst im öffentlichen Verkehrsraum eingeschaltet werden.

## 5.2. Emissionen

Die maßgeblichen Emissionsquellen auf dem Betriebsgrundstück und dem Übungsplatz sind gegeben durch:

- Pkw- und Lkw-Fahrten;

- Stellplatzgeräusche (Türenschiagen, Motorstarten, etc.);
- Ladegeräusche;
- Motorengeräusche der Lkw zum Betrieb der Anlagen (Hydraulik, Pumpen, etc.);
- laute Kommunikationsgeräusche auf dem Übungsplatz;
- haustechnische Anlage.

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

Die Ermittlung der Emissionen der Pkw-Fahrten orientiert sich gemäß Parkplatzlärmstudie an den Werten der RLS-90 [11]. Dabei wird eine Geschwindigkeit von 30 km/h zugrunde gelegt. Für die Fahrwege der Pkw zu den Stellplätzen der Feuerwache wird von einer Oberfläche aus Betonsteinpflaster (Fugen > 3 mm) ausgegangen.

Für die Fahrten der Löschfahrzeuge und die Rangiergeräusche auf dem Grundstück wird ein aktueller Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [15] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 m wird dementsprechend von einem Schalleistungs-Beurteilungspegel von 63 dB(A) ausgegangen. Für Rangierfahrten wird gemäß [15] ein Schalleistungspegel angesetzt, der um 5 dB(A) oberhalb des Fahrgeräusches von Lkw auf Betriebsgeländen liegt.

Für die Motorengeräusche (Leerlaufgeräusche Motor unter Last) der Einsatzfahrzeuge während einer Übung auf dem Betriebsgrundstück wird der um 5 dB(A) erhöhte Schalleistungspegel einer Untersuchung des Hessischen Landesamtes für Umwelt für Lkw-Motoren im Leerlauf von 94 dB(A) in Ansatz gebracht. Insgesamt ergibt sich somit für das Motorengeräusch während der Übung ein Schalleistungspegel von 99 dB(A).

Die Entladegeräusche bei den Anlieferungen wurden gemäß der Ladelärmstudie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [16] ermittelt. Für Lkw  $\geq 7,5$  t wird ein Schalleistungspegel von 94 dB(A) mit 2 Paletten zu Grunde gelegt.

Hinsichtlich der Kommunikationsgeräusche auf dem Übungsplatz wird für die Ausbilder von lautem Rufen (90 dB(A)), für die Teilnehmer von sehr lautem Sprechen (75 dB(A)) gemäß der VDI-Richtlinie 3770 [14] ausgegangen.

Für die Absauganlage auf dem Dach des Feuerwehrgerätehauses wird ein Schalleistungspegel von 75 dB(A) für den Betrieb abgeschätzt. Bei der haustechnischen Anlage wird unterstellt, dass sie keine ton- und/oder impulshaltigen Geräusche erzeugt (Stand der Technik).

## **5.3. Immissionen**

### **5.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitung**

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [21] auf Grundlage des in der TA Lärm [4] beschriebenen Verfahrens. Die in die Modellrechnung

eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus den Plänen der Anlage A 1 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- Die Abschirmwirkung von vorhandenen und geplanten Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhen nach Ortsbesichtigung [24] geschätzt);
- Aktiver Lärmschutz (Wall-Wand Kombination) entlang der Lauenburger Straße östlich der Zufahrt zum Plangebiet mit einer Höhe von insgesamt 3 m und einer Länge von 245 m;
- Quellenhöhen gemäß Abschnitt 5.3.2.

Die Geländetopographie wurde bei der Erstellung es Berechnungsmodells berücksichtigt.

Die Berechnung der Dämpfungsterme erfolgte in Oktaven, die Bodendämpfung wurde gemäß dem alternativen Verfahren aus Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [17] 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 9613-2 [17] zu berücksichtigen. Diese Korrektur beinhaltet die Häufigkeit des Auftretens von Mitwindsituationen, so dass der Beurteilungspegel einen Langzeitmittelungspegel darstellt. Bei der Berechnung der Beurteilungspegel wurde die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 zur sicheren Seite nicht berücksichtigt.

### 5.3.2. Quellenmodellierung

Die Parkvorgänge der Pkw und der Lkw sowie die Ladearbeiten, die Kommunikationsgeräusche und die Übungsfläche werden als Flächenschallquellen berücksichtigt. Die Fahrgeräusche der Pkw-Fahrstrecken und der Lkw-Fahrwege werden als Linienquellen modelliert. Die haustechnischen Anlage wird als Punktquellen dargestellt. Die Lage der Quellen kann den Lageplänen der Anlage A 1.2 entnommen werden.

Die Emissionshöhen betragen:

- Pkw-Parken: 0,5 m über Gelände;
- Pkw-Fahrwege: 0,5 m über Gelände;
- Lkw-Fahrwege: 1,0 m über Gelände;
- Lkw-Parken: 1,0 m über Gelände;
- Lkw-Laden: 1,0 m über Gelände;
- Übungsfläche Feuerwehr: 1,0 m über Gelände;
- Kommunikationsfläche Feuerwehr: 1,6 m über Gelände;
- Lüftungsanlage: 1,5 m über Gebäudedach;

### 5.3.3. Beurteilungspegel

Zur Beurteilung der Geräuschbelastungen aus Gewerbelärm der freiwilligen Feuerwehr wurden die Beurteilungspegel tags und nachts getrennt ermittelt. Außerdem wurde die Auswirkung der im Verkehrslärm untersuchten Lärmschutzanlage (Wall-Wand-Kombination mit einer Gesamthöhe von 3 m) in Bezug auf die Geräuschimmissionen aus dem Betrieb der Feuerwehr ergänzend geprüft.

Es ergeben sich folgende Ergebnisse:

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

Unter Berücksichtigung der Lärmschutzanlage wird im Erdgeschoss der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete mit Beurteilungspegeln von bis zu 51 dB(A) eingehalten. Im Obergeschoss ergeben sich innerhalb eines Baufeldes mit Beurteilungspegeln von bis zu 56 dB(A) an der östlichen Grenze des Plangebietes Überschreitungen des Immissionsrichtwertes aus dem Betrieb der Feuerwehr.

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

Im Nachtzeitraum wird unter Berücksichtigung der Lärmschutzanlage im Erdgeschoss der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete nachts innerhalb der Baugrenzen eingehalten. In den Obergeschossen ergeben sich mit Beurteilungspegeln von bis zu 46 dB(A) Überschreitungen des Immissionsrichtwertes nachts.

In den von Überschreitungen betroffenen Bereichen sind für eine rechtsichere Abwägung die Immissionsorte an den betroffenen Fassaden gemäß TA Lärm auszuschließen. Dies kann durch den Einbau von nicht offenbaren Fenstern (Lichtöffnungen) oder durch Grundrissgestaltung (Anordnung von schutzbedürftigen Räumen an der lärmabgewandten Seite) umgesetzt werden. In der Baugenehmigung kann von diesen Festsetzungen durchaus abgewichen werden, wenn detailliert nachgewiesen wird, dass an den Immissionsorten gemäß TA Lärm der Immissionsrichtwert eingehalten wird.

### 5.4. Spitzenpegel

Um die Einhaltung der Spitzenpegelkriterien gemäß TA Lärm [4] 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, ein Türen- bzw. Kofferraumschließen auf den Stellplätzen sowie kurzzeitige Geräuschspitzen bei durch sehr lautes Schreien von Interesse. Die erforderlichen Mindestabstände zur Einhaltung des zulässigen Spitzenpegels sind in der Tabelle 7 zusammengestellt.

Im vorliegenden Fall werden im Tageszeitraum die Mindestabstände zu allen benachbarten Nutzungen eingehalten, so dass dem Spitzenpegelkriterium der TA Lärm entsprochen wird. Im Nachtzeitraum ist eine Überschreitung der Spitzenpegel innerhalb der geplanten Baugrenzen des allgemeinen Wohngebietes aus der Nutzung der Stellplätze der Feuerwehr nicht auszuschließen. In diesem Bereich ein Ausschluss von Immissionsorten erforderlich.

Für die Erdgeschosse kann davon ausgegangen werden, dass aufgrund der abschirmenden Wirkung der Lärmschutzanlage eine Überschreitung der Spitzenpegel gemäß TA Lärm nicht zu erwarten ist. Sofern in den Obergeschossen ein Ausschluss von Immissionsorten aufgrund der Überschreitung des Immissionsrichtwertes nachts erfolgt, ist in den Obergeschossen ebenso nicht mit einer Überschreitung des Spitzenpegels gemäß TA Lärm zu rechnen.

Tabelle 7: Mindestabstand zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel

Vorgang	Schallleistungspegel [dB(A)]	Mindestabstand [m]	
		WA <sup>1)</sup>	
		tags	nachts
Ladegeräusche	120 <sup>2)</sup>	23	230 <sup>5)</sup>
Schreien sehr laut	115 <sup>4)</sup>	13	139 <sup>5)</sup>
Beschleunigte Lkw-Abfahrt	104,5 <sup>3)</sup>	3	52 <sup>5)</sup>
Türen-/ Kofferraumschließen	99,5 <sup>3)</sup>	< 1	36
Beschleunigte Pkw-Abfahrt	92,5 <sup>3)</sup>	< 1	17

<sup>1)</sup> Zulässiger Spitzenpegel (WA): 85 dB(A) tags, 60 dB(A) nachts;

<sup>2)</sup> Schätzung zur sicheren Seite;

<sup>3)</sup> Gemäß Parkplatzlärmstudie[12];

<sup>4)</sup> Gemäß VDI 3770 [14];

<sup>5)</sup> keine Vorgänge nachts

## 5.5. Qualität der Prognose

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

Angaben über die Standardabweichungen für die Quellgrößen finden sich in den Tabellen der Anlage A 3.2.1.9. Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Quellgrößen kann an dieser Stelle jedoch lediglich der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.

An den maßgebenden Immissionsorten beträgt die zu erwartende Standardabweichung etwa 2 bis 3 dB(A).

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

## 6. Sportlärm

### 6.1. Betrachtete Lastfälle

Zur Ermittlung der Emissionen von dem Sportplatz wird die VDI-Richtlinie 3770 (Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012 [14]) herangezogen, die auf der Auswertung von umfangreichen Messungen [14] beruht.

In Abhängigkeit der Nutzungen ergeben sich unterschiedliche Beurteilungszeiten. In Abhängigkeit der Nutzung des Sportplatzes wurde ein Trainingsbetrieb außerhalb und innerhalb der Ruhezeiten werktags geprüft. Ein Spielbetrieb ist auf der Anlage nicht vorgesehen und findet auch nicht statt.

Folgende maßgebliche Lastfälle werden untersucht:

- Lastfall 1, werktags außerhalb der Ruhezeiten (Beurteilungszeit von 12 Stunden):
  - Trainingseinheit von 1 Stunde auf dem Sportplatz;
  - 10 Zuschauer innerhalb des Zuschauerbereichs.
- Lastfall 2, werktags innerhalb der Ruhezeiten (Beurteilungszeit von 2 Stunden):
  - Trainingseinheit von 1 Stunde auf dem Sportplatz;
  - 10 Zuschauer innerhalb des Zuschauerbereichs.

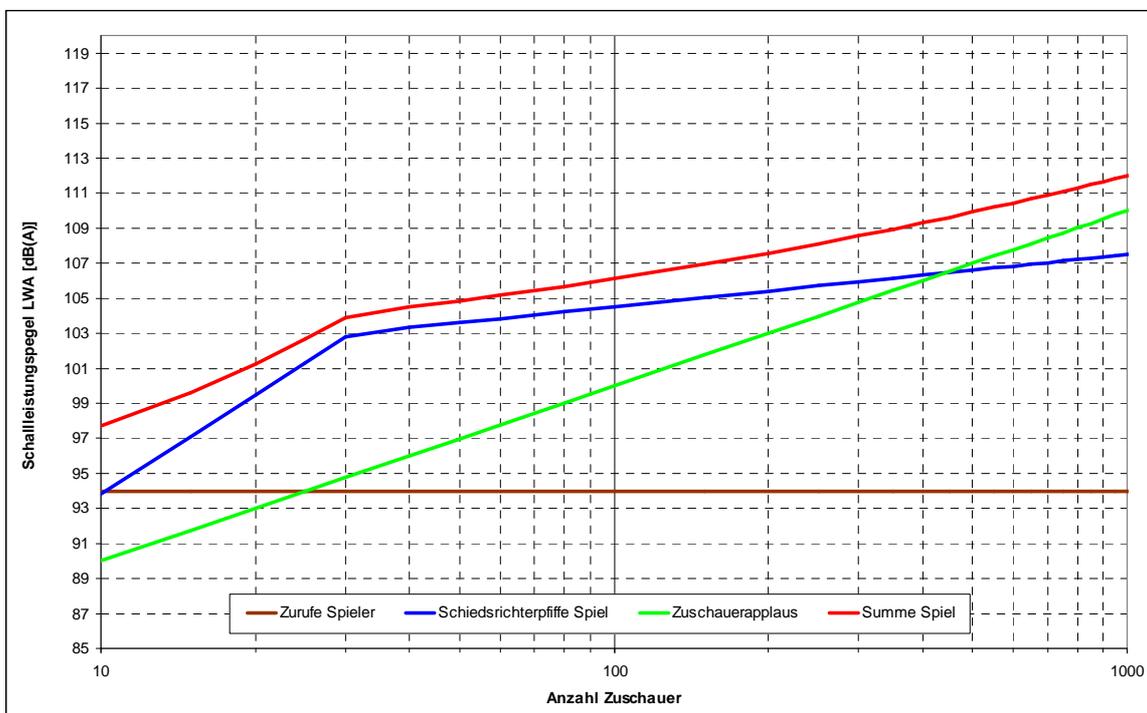
## 6.2. Emissionsansätze Sportlärm

### 6.2.1. Fußball

Die maßgeblichen Emissionen beim Fußball sind durch die folgenden Quellen gegeben:

- Zurufe der Spieler untereinander auf dem Feld;
- Applaus und Rufe der Zuschauer am Spielfeldrand.

Abbildung 1: Schallleistungspegel beim Fußball in Abhängigkeit von der Anzahl der Zuschauer gemäß VDI 3770 [14]



Die Schallleistungspegel der Schiedsrichterpfiffe und die Geräusche der Zuschauer sind maßgebend von der Zuschaueranzahl abhängig. Eine Darstellung der Prognoseansätze gemäß VDI 3770 [14] findet sich in der Abbildung 1.

Beim Fußballtraining ist gemäß VDI 3770 von 10 Zuschauern auszugehen. Daraus folgt, dass bei Fußballtraining mit deutlich geringeren Emissionen zu rechnen ist als bei Fußballpunktspielen.

## 6.3. Immissionen

### 6.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [24] gemäß 18. BImSchV auf Grundlage des in den VDI-Richtlinien 2714 [19] bzw. 2720-1 [20]

beschriebenen Verfahrens. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen sind aus der Anlage A 1 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- Die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhe nach Ortsbesichtigung [24] geschätzt);
- Die Quellhöhe gemäß VDI 3770 [14] für die Spieler und für stehende Zuschauer jeweils mit 1,6 m über Gelände modelliert.

Die Geländetopographie wurde bei der Erstellung es Berechnungsmodells berücksichtigt.

### **6.3.2. Beurteilungspegel**

Innerhalb des Plangeltungsbereichs sind Ausweisungen als allgemeines Wohngebiet geplant. Die Beurteilungspegel aus Sportlärm im Plangeiet sind in der Anlage A 4.3 in Form von Rasterlärmkarten dargestellt.

Zur Beurteilung der zu erwartenden Lärmsituation wurden für die maßgeblichen Lastfälle (werktags außerhalb und innerhalb der Ruhezeiten) im Bereich der Erdgeschosse (Aufpunkthöhe 2,8 m) und der Obergeschosse (Aufpunkthöhe 5,6 m) Berechnungen durchgeführt. Als maßgebendes Geschoss wurde das 1. Obergeschoss ermittelt.

Im Nachtzeitraum und innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten findet keine Nutzung des Sportplatzes statt.

Zusammenfassend sind folgende Ergebnisse festzustellen:

- **Lastfall 1, werktags außerhalb der Ruhezeiten:**

Beim Fußballtraining wird der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) außerhalb der Ruhezeiten tags im gesamten Plangeltungsbereich mit Beurteilungspegeln von 37 dB(A) deutlich unterschritten.

- **Lastfall 2, werktags innerhalb der Ruhezeiten:**

Während des Trainingsbetriebs errechnen sich Beurteilungspegel von bis zu 45 dB(A), somit wird der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) innerhalb der Ruhezeiten tags im gesamten Plangeltungsbereich eingehalten.

### **6.3.3. Spitzenpegel Sportlärm**

Um die Einhaltung der zulässigen Spitzenpegel im Plangebiet durch die Sportanlage zu prüfen, wurden die erforderlichen Mindestabstände abgeschätzt. Die erforderlichen Mindestabstände sind in der Tabelle 8 zusammengestellt.

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

Von Interesse sind maßgebend die Zurufe der Spieler untereinander und die Schiedsrichterpfiffe.

Tabelle 8: Erforderliche Mindestabstände zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel tags gemäß 18. BImSchV [3]

Vorgang	Schalleistungspegel L <sub>WA</sub> [dB(A)]	Erforderlicher Mindestabstand WA <sup>1)</sup> [m]			
		tags			nachts
		a. R. <sup>2)</sup>	i. R. <sup>3a)</sup>	i. R. <sup>3b)</sup>	
Zurufe Spieler	94 <sup>4)</sup>	< 1	< 1	20	— <sup>5)</sup>
Schiedsrichterpfiffe	118 <sup>4)</sup>	18	18	32	— <sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> Immissionsrichtwert für Spitzenpegel (für allgemeine Wohngebiete, WA): 85 dB(A) tags außerhalb der Ruhezeiten, 80 dB(A) tags innerhalb der Ruhezeiten, 60 nachts;

<sup>2)</sup> außerhalb der Ruhezeiten tags;

<sup>3a)</sup> innerhalb der mittäglichen und abendlichen Ruhezeiten tags;

<sup>3b)</sup> innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten tags;

<sup>4)</sup> gemäß VDI 3770 [14];

<sup>5)</sup> keine Vorgänge nachts.

Im vorliegenden Fall sind die Abstände zur geplanten Wohnnutzung größer als die Mindestabstände, so dass ein Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums nicht zu erwarten ist.

In den Nachtstunden und den morgendlichen Ruhezeiten wird die Sportanlagen nicht genutzt, daher sind weder die Zurufe der Spieler noch die Schiedsrichterpfiffe bzgl. des Spitzenpegelkriteriums im Nachtzeitraum sowie innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten zu berücksichtigen.

## 7. Vorschläge für Begründung und Festsetzungen

### 7.1. Begründung

#### a) Allgemeines

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 25 will die Gemeinde Kuddewörde die planungsrechtlichen Voraussetzungen für neue Wohnbebauung schaffen.

Die in Aussicht genommene Fläche liegt südwestlich der Lauenburger Straße und südöstlich der Sachsenwaldstraße. Nördlich und westlich grenzt Wohnbebauung an das Plangebiet an. Östlich befinden sich ein Sportplatz und das Feuerwehrgerätehaus der Freiwilligen Feuerwehr Kuddewörde.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden die Einwirkungen des Gewerbe-, Sport- und Straßenverkehrslärms auf das Plangebiet und die Auswirkungen des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs untersucht.

Für den Verkehrslärm kann sich gemäß DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau“ die Beurteilung auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“) orientieren.

Als Untersuchungsfälle wurden der Prognose-Nullfall ohne Umsetzung der geplanten Maßnahmen und der Prognose-Planfall berücksichtigt. Beide Untersuchungsfälle beziehen sich auf den Prognose-Horizont 2030/35.

Für die Beurteilung des Sportlärms verweist die DIN 18005, Teil 1 auf die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV). Für die Beurteilung des Sportlärms wurden als maßgebliche Lastfälle der Sportbetrieb werktags innerhalb der Ruhezeiten sowie sonn- und feiertags innerhalb der Ruhezeiten betrachtet, da diese Lastfälle die lärmtechnischen ungünstigsten Fälle tags darstellen.

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

#### *b) Verkehrslärm*

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Dabei wurde der Straßenverkehrslärm auf den maßgeblichen Straßenabschnitten berücksichtigt. Die Straßenverkehrsbelastungen für die Sachsenwaldstraße wurden einer Verkehrszählung aus dem Jahr 2007 entnommen. Die Verkehrsbelastung für die Lauenburger Straße stammt aus der Schleswig-Holsteiner Verkehrsmengenkarte 2010 für Bund-, Landes- und Kreisstraßen und die Straßenbelastung für die Bundesstraße B404 aus der Schleswig-Holsteiner Verkehrsmengenkarte 2015 für Bund-, Landes- und Kreisstraßen. Alle Belastungen wurden auf den Prognose-Horizont 2030/35 hochgerechnet.

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

Im vorliegenden Fall liegen die Zunahmen aus dem B-Plan-induziertem Zusatzverkehr deutlich unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) und der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A). Somit ergeben sich mit der Aufstellung des Bebauungsplans keine beurteilungsrelevanten Veränderungen, so dass der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr nicht beurteilungsrelevant ist.

Zum Schutz des Plangeltungsbereichs wird aktiver Lärmschutz (Wall-Wand Kombination) entlang der Lauenburger Straße östlich der Zufahrt zum Plangebiet mit einer Höhe von insgesamt 3 m und einer Länge von 245 m festgesetzt.

Innerhalb des Plangeltungsbereichs wird im Tageszeitraum der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) fast im gesamten Plangeltungsbereich überschritten. Der Immissionsgrenzwert von 59 dB(A) tags wird überwiegend eingehalten.

Im Nachtzeitraum wird der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) nachts im gesamten Plangebiet überschritten, der Immissionsgrenzwert für allgemeine Wohngebiete von 49 dB(A) wird überwiegend überschritten. Lediglich im westlichen Teil des Plangeltungsbereichs wird der Immissionsgrenzwert eingehalten.

Gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse in den Erd- sowie den Obergeschossen können aufgrund der Bauweise durch Grundrissgestaltung (Verlegung der schützenswerten Nutzungen auf die lärmabgewandte Seite) oder passiven Schallschutz geschaffen werden.

Gemäß DIN 4109 (Januar 2018) ergeben sich Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz der Wohn- und Büronutzungen vor von außen eindringenden Geräuschen. Die

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

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

Innerhalb der in Abbildung B 3 und Abbildung B 4 dargestellten Bereiche wird der geltende Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete um mehr als 3 dB(A) überschritten. Somit sind Außenwohnbereiche innerhalb dieser Bereiche nur in geschlossener Form bzw. auf der lärmabgewandten Seite zulässig.

Offene Außenwohnbereiche in diesen Bereichen sind ausnahmsweise auch dann zulässig, wenn mit Hilfe einer Immissionsprognose nachgewiesen wird, dass in der Mitte des jeweiligen Außenwohnbereichs der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird.

Zum Schutz der Nachtruhe sind im gesamten Plangeltungsbereich aufgrund der Überschreitung des Orientierungswertes von 45 dB(A) nachts für Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann.

Abbildung B 1: maßgeblicher Außenlärmpegel für schutzbedürftige Räume, Maßstab 1:2.000



Abbildung B 2: maßgeblicher Außenlärmpegel für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, Maßstab 1:2.000

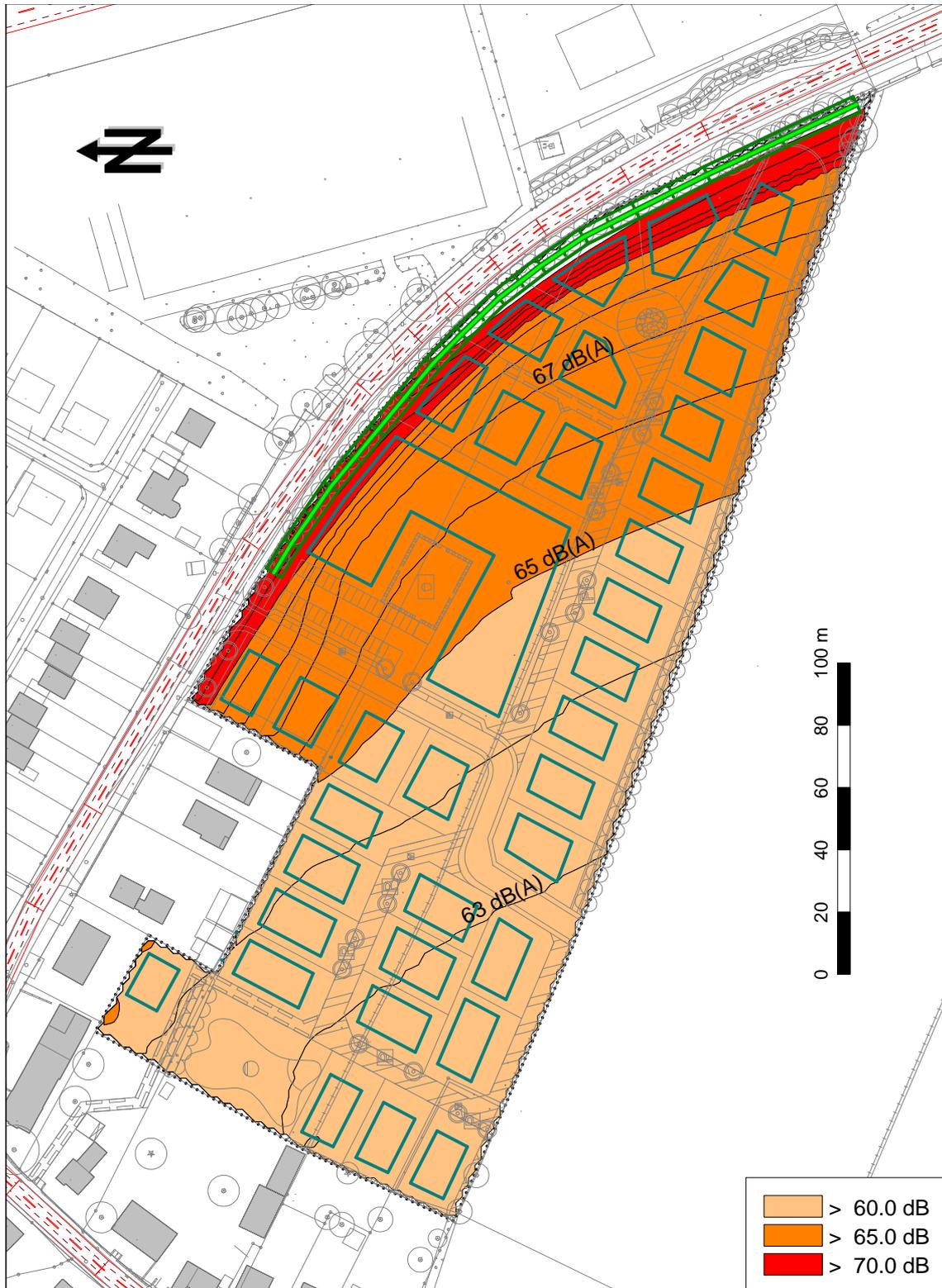


Abbildung B 3: Darstellung der geschlossen auszuführenden Außenwohnbereiche im ebenerdigen Bereich, Maßstab 1:2.000

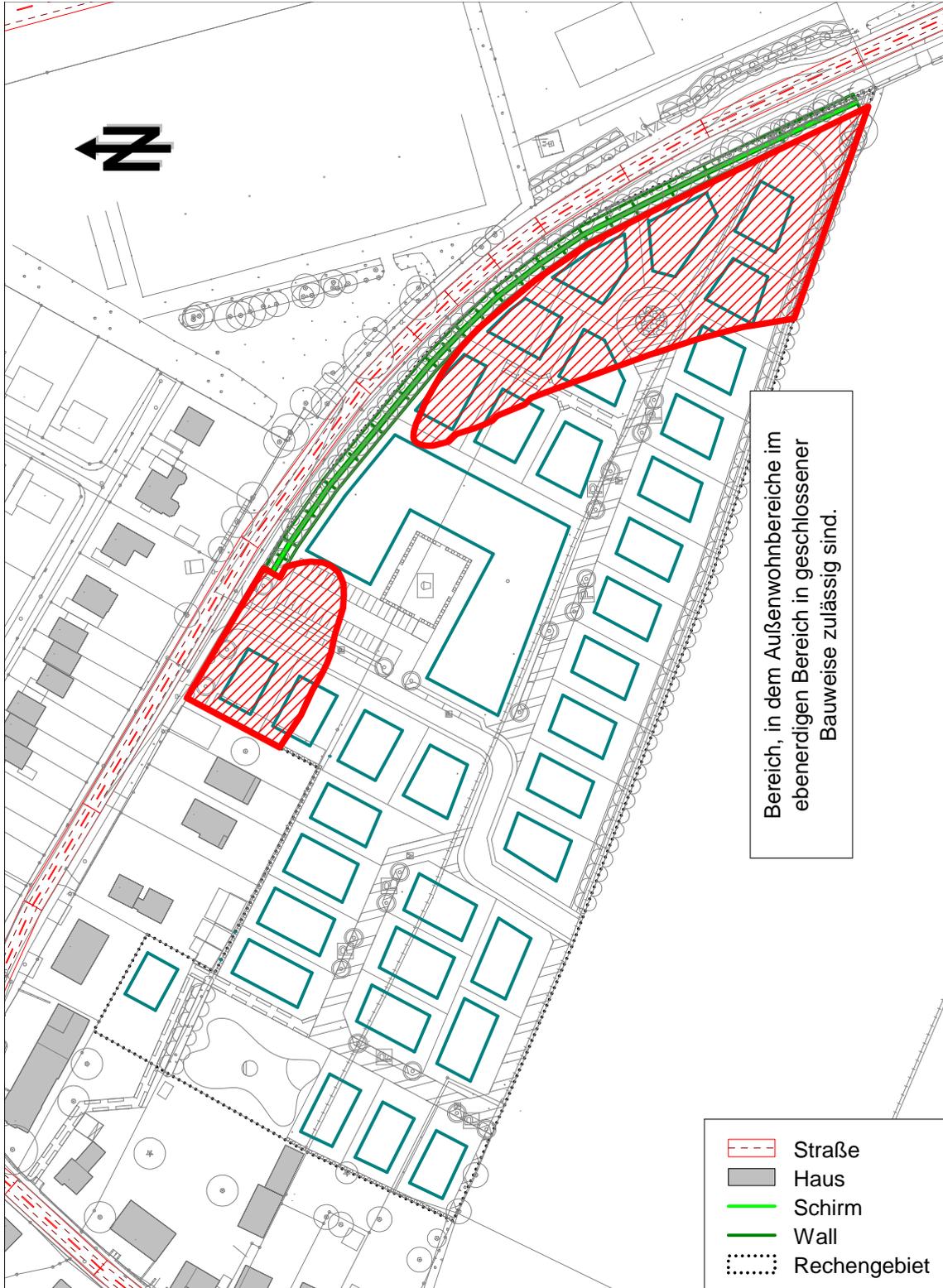
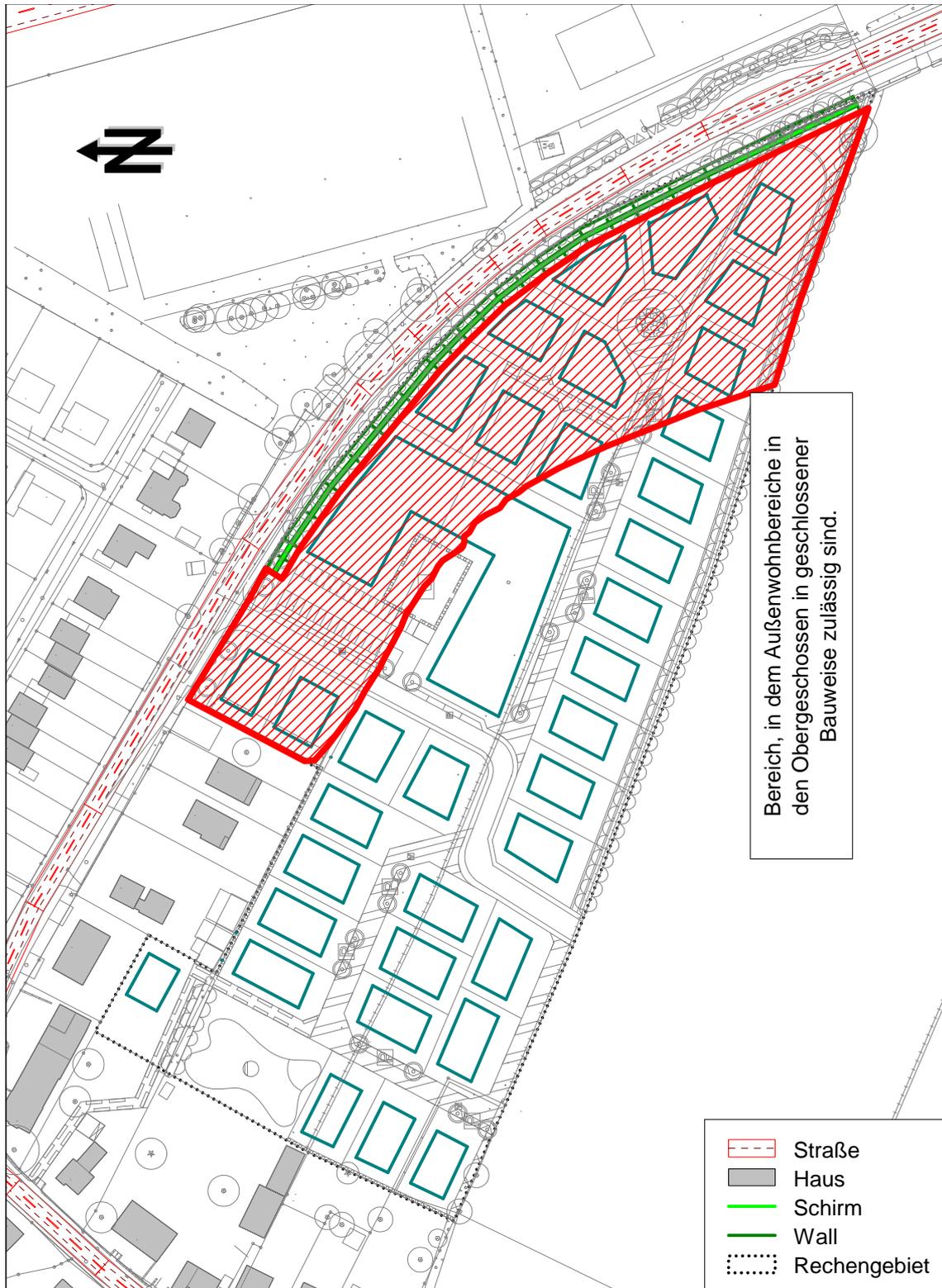


Abbildung B 4: Darstellung der geschlossen auszuführenden Außenwohnbereiche in den Obergeschossen, Maßstab 1:2.000



### *c) Gewerbelärm*

Östlich des Plangebiets befindet sich das Feuerwehrgerätehaus der Freiwilligen Feuerwehr Kuddewörde.

Zur Beurteilung der Geräuschbelastungen aus dem Betrieb der freiwilligen Feuerwehr wurden die Beurteilungspegel tags und nachts getrennt ermittelt. Weiterhin wurde die Auswirkung der im Verkehrslärm untersuchten Lärmschutzanlage (1,5 m hohen Wallanlage mit aufgesetzter Lärmschutzwand mit 1,5 m Höhe) in Bezug auf die Geräuschimmissionen aus dem Betrieb der Feuerwehr ergänzend geprüft.

Einsätze der Feuerwehr dienen der Gefahrenabwehr und liegen nicht im Anwendungsbereich der TA Lärm. Daher ist der Einsatz von Feuerwehren nicht beurteilungsrelevant.

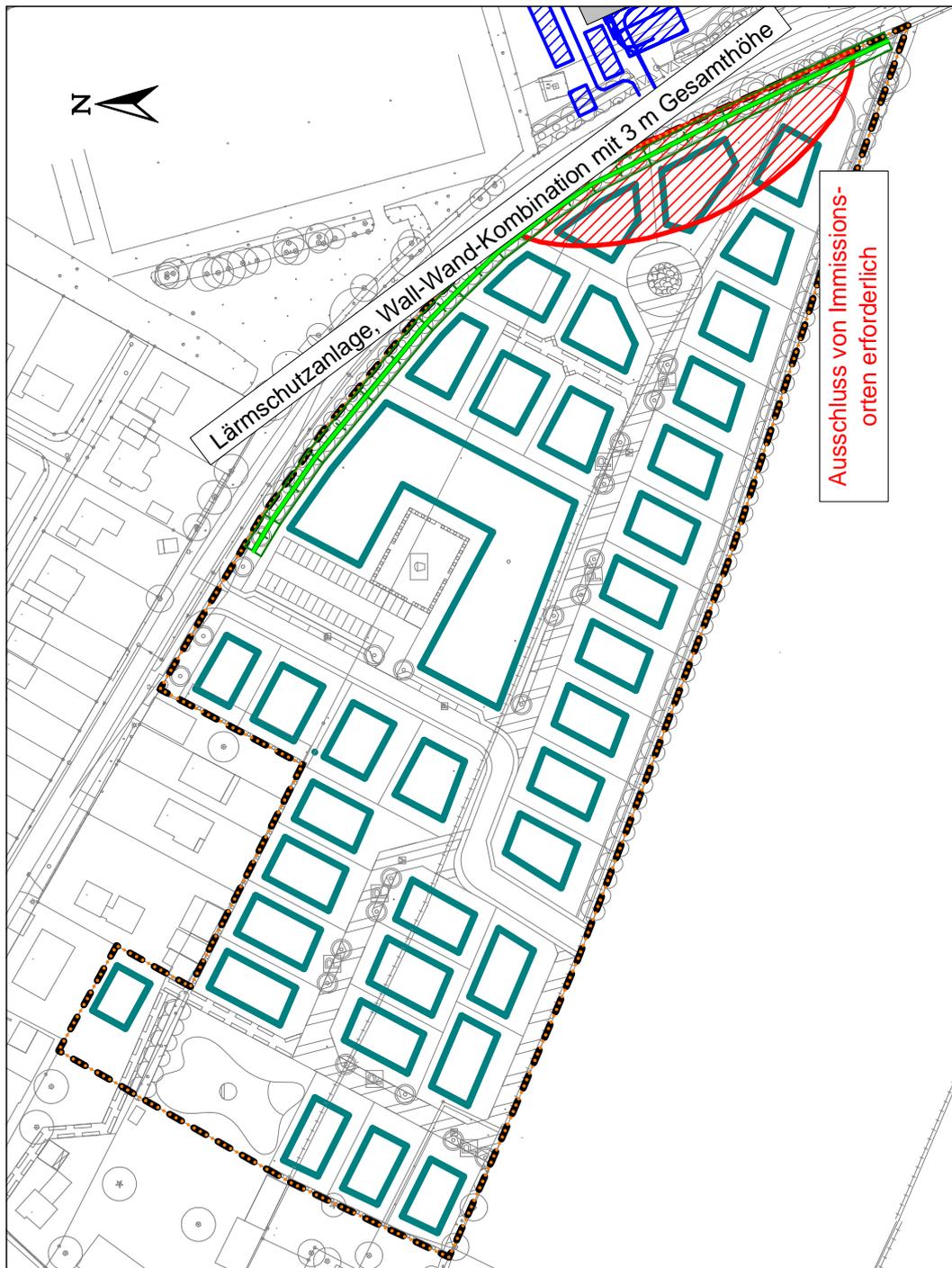
Unter Berücksichtigung der Lärmschutzanlage werden im Erdgeschoss sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete eingehalten. Im Obergeschoss ergeben sich Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete tags und nachts.

In den von Überschreitungen betroffenen Bereichen sind für eine rechtsichere Abwägung die Immissionsorte an den betroffenen Fassaden gemäß TA Lärm auszuschließen. Dies kann durch den Einbau von nicht offenbaren Fenstern (Lichtöffnungen) oder durch Grundrissgestaltung (Anordnung von schutzbedürftigen Räumen an der lärmabgewandten Seite) umgesetzt werden. In der Baugenehmigung kann von diesen Festsetzungen durchaus abgewichen werden, wenn detailliert nachgewiesen wird, dass an den Immissionsorten die Anforderungen der TA Lärm erfüllt werden. Daher wird empfohlen, den Einzelnachweis in die Festsetzungen aufzunehmen.

Hinsichtlich der kurzzeitig auftretenden Geräuschspitzen ist festzustellen, dass im Tageszeitraum die Mindestabstände zu allen benachbarten Nutzungen eingehalten werden und somit dem Spitzenpegelkriterium der TA Lärm entsprochen wird.

Für die Erdgeschosse kann davon ausgegangen werden, dass aufgrund der abschirmenden Wirkung der Lärmschutzanlage eine Überschreitung der Spitzenpegel gemäß TA Lärm nicht zu erwarten ist. Sofern in den Obergeschossen ein Ausschluss von Immissionsorten aufgrund der Überschreitung des Immissionsrichtwertes nachts erfolgt, ist in den Obergeschossen nicht mit einer Überschreitung des Spitzenpegels gemäß TA Lärm zu rechnen.

Abbildung B 5: Bereiche in denen ein Ausschluss von Immissionsorten im Obergeschoss erforderlich ist, Maßstab 1:2.000



#### *d) Sportlärm*

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden die schalltechnischen Auswirkungen durch die Nutzung des Sportplatzes auf die neu geplante Wohnbebauung ermittelt und beurteilt.

Für die Beurteilung des Sportlärms wurden als maßgebliche Lastfälle der Trainingsbetrieb werktags außerhalb und innerhalb der abendlichen Ruhezeiten betrachtet. Ein Spielbetrieb auf der Anlage ist nicht vorgesehen und findet auch nicht statt.

Im Nachtzeitraum und innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten findet keine Nutzung des Sportplatzes statt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass während des Trainingsbetriebs der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags sowohl außerhalb als auch innerhalb der abendlichen Ruhezeiten sicher eingehalten wird.

Hinsichtlich kurzzeitig auftretender Geräuschspitzen wird den Anforderungen der 18. BImSchV entsprochen.

Es zeigt sich, dass die neu geplante Wohnbebauung keine Beschränkung des Sportplatzes verursacht und somit immissionsschutzrechtlich verträglich ist.

## **7.2. Festsetzungen**

#### *a) Schutz vor von außen einwirkenden Geräuschen (Schallschutz gegen Außenlärm)*

Zum Schutz des Plangeltungsbereichs wird eine Lärmschutzanlage mit einer Länge von 245 m entlang der Lauenburger Straße östlich der Zufahrt zum Plangebiet mit einer Gesamthöhe von 3 m über Gradienten der Straße festgesetzt.

Zum Schutz der Wohn- und Büronutzungen werden für Neu-, Um- und Ausbauten die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018) entsprechend den nachfolgenden Abbildungen festgesetzt.

Die Abbildung B 2 gilt ausschließlich für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden.

*(Hinweis 1 an den Planer: Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind Abbildung B 1 und Abbildung B 2 zu entnehmen. Diese sind entsprechend in die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes zu übernehmen.)*

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

Zur Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung des Gebäudes in den nicht nur vorübergehend zum Aufenthalt von Menschen vorgesehenen Räumen sind die Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß für das jeweilige Außenbauteil (einschließlich aller Einbauten) gemäß DIN 4109 (Januar 2018) zu ermitteln.

Im Rahmen der jeweiligen Baugenehmigungsverfahren ist die Eignung der für die Außenbauteile der Gebäude gewählten Konstruktionen nach den Kriterien der DIN 4109 (Januar 2018) nachzuweisen.

Zum Schutz der Nachtruhe sind im gesamten Plangeltungsbereich bei Neubauten für Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann und die Anforderungen an das resultierende Schalldämmmaß gemäß den ermittelten und ausgewiesenen Lärmpegelbereichen nach DIN 4109 erfüllt werden.

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

#### *b) Schutz der Außenwohnbereiche*

Befestigte Außenwohnbereiche wie Terrassen, Balkone und Loggien sind in den in Abbildung B 3 und Abbildung B 4 dargestellten Bereichen in geschlossener Bauweise oder auf der lärmabgewandten Gebäudeseite zulässig.

*(Hinweis 3 an den Planer: Die Abbildung B 3 und Abbildung B 4 sind maßstäblich in die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes zu übernehmen.)*

Von den vorgenannten Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass in der Mitte des jeweiligen Außenwohnbereichs der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete tags um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird.

#### *c) Schutz vor Gewerbelärm*

*(Hinweis 4 an den Planer: Die Abbildung B 5 ist maßstäblich in die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes zu übernehmen.)*

In dem in Abbildung B 5 dargestellten Bereich sind in den Obergeschossen vor schutzbedürftigen Räumen gemäß 4109 im Obergeschoss nur festverglaste Fenster zulässig. Der notwendige hygienische Luftwechsel ist über eine lärmabgewandte Fassadenseite oder andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sicherzustellen. Ausnahmsweise dürfen vorgelagert geschlossene verglaste Loggien, die akustisch dicht auszuführen sind, vor offenbaren Fenstern zu schutzbedürftigen Räumen mit einer Mindesttiefe von 1 m ausgeführt werden. Die unbeheizte Loggia selbst stellt dabei keinen schutzbedürftigen Raum dar, so dass die Fenster dort zu öffnen sein dürfen.

Von den vorgenannten Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass der Beurteilungspegel aus Gewerbelärm den jeweiligen Immissionsrichtwert einhält.

Bargteheide, den 21. Februar 2018

erstellt durch:

gez.

Claudia Tschentke, B.Sc.  
Projektingenieurin



geprüft durch:

gez.

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 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771, 2773);
- [2] 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);
- [3] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I Nr. 45 vom 26.07.1991 S. 1588) zuletzt geändert am 1. Juni 2017 durch Artikel 1 der Zweiten Verordnung zur Änderung der Sportanlagenlärmschutzverordnung (BGBl. I vom 08.06.2017 S. 1468);
- [4] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (6. BImSchVwV), TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26 vom 28.08.1998 S. 503), zuletzt geändert am 8. Juni 2017 durch die Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5);
- [5] DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002;
- [6] DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987;
- [7] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Juli 2016;
- [8] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Juli 2016;
- [9] E DIN 4109-1/A1, Schallschutz im Hochbau, Teil 1 : Mindestanforderungen; Änderung A1, Januar 2017;
- [10] E DIN 4109-2/A2, Schallschutz im Hochbau, Teil 2 : Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen; Änderung A1, Januar 2017;

### *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, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. vollständig überarbeitete Auflage, 2007;

- [13] Programm Ver\_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC, Büro Bosserhoff, Gustavsburg;
- [14] VDI-Richtlinie 3770, Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012;
- [15] 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;
- [16] 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;
- [17] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999;
- [18] DIN EN ISO 717-1, Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 1: Luftschalldämmung November 2006;
- [19] VDI-Richtlinie 2714, Schallausbreitung im Freien, Januar 1988;
- [20] VDI-Richtlinie 2720-1, Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997;
- [21] DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, München, CadnaA® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2017 MR 1 (32-Bit), August 2017;
- [22] Statistische Mitteilungen des KBA FZ 25, 01.01.2012;

*Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen*

- [23] Planzeichnungen von Architekt + Planer Hans-Jörg Johannsen, Stand 23. August 2017;
- [24] Informationen gemäß Ortstermin mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 21. September 2017;
- [25] LAIRM CONSULT GmbH, Bargteheide, Projekt-Nr.: 07024a, Erhebung des Straßenverkehrs auf der Sachsenwaldstraße (L208) in Kuddewörde am 26.04.2007 in der Zeit von 6:30 bis 10:30 Uhr und von 15:00 bis 19:00 Uhr, 16 Mai 2007;
- [26] LAIRM CONSULT GmbH, Bargteheide, Projekt-Nr.: 07025, Schalltechnische Untersuchung für den B-Plan Nr. 14 der Gemeinde Kuddewörde, 20. Juli 2007;
- [27] Schleswig Holsteiner Verkehrsmengenkarte 2015 für Bund-, Landes- und Kreisstraßen;

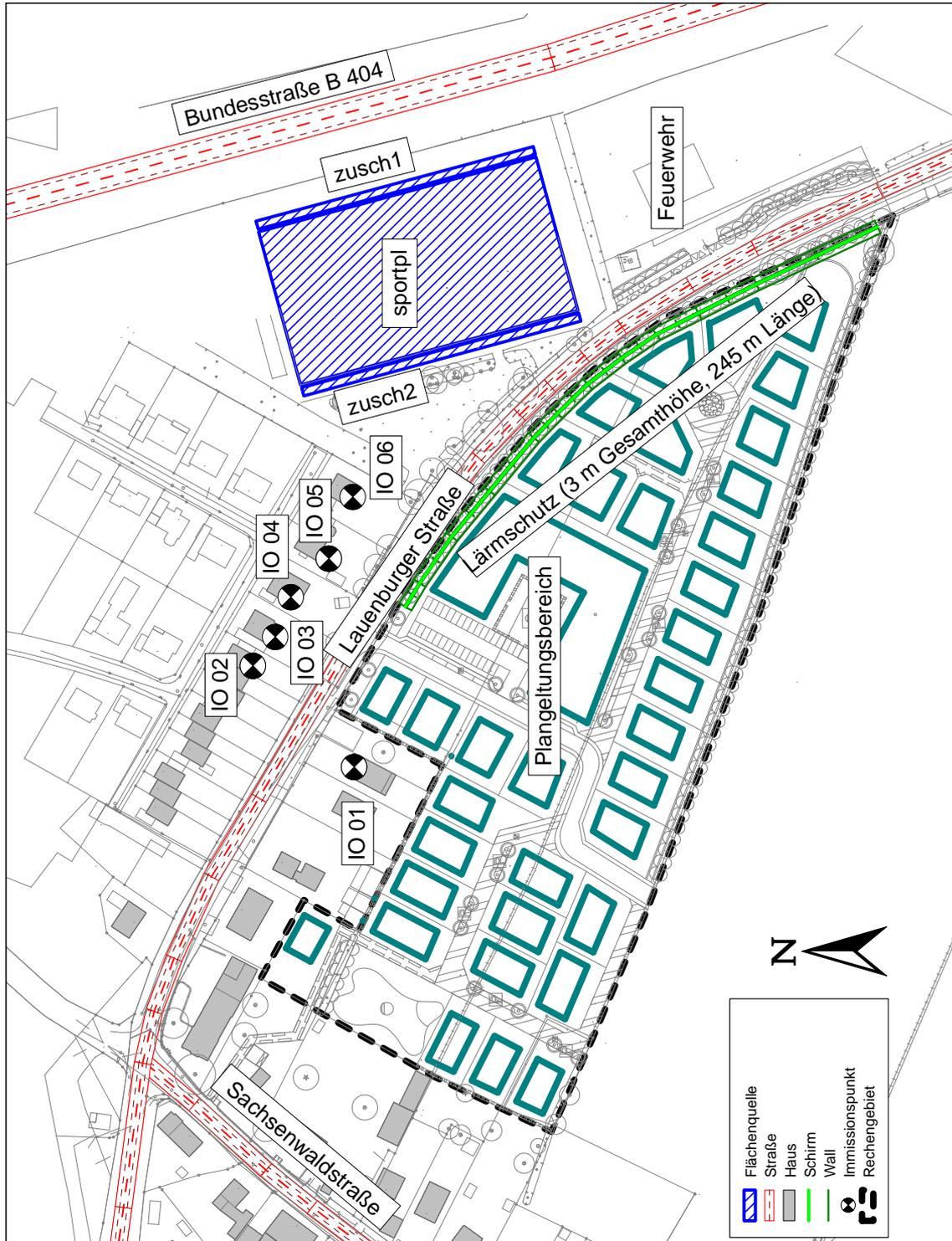
## 9. Anlagenverzeichnis

A 1	Lagepläne.....	III
A 1.1	Übersichtsplan, Maßstab 1:2.500 .....	III
A 1.2	Lageplan Quellen Feuerwehr, Maßstab 1:500 .....	IV
A 2	Verkehrslärm .....	V
A 2.1	Verkehrserzeugung neue Wohnbebauung.....	V
A 2.1.1	Abschätzung Bewohnerzahl.....	V
A 2.1.2	Abschätzung Verkehrsaufkommen.....	V
A 2.1.3	Besucherverkehr.....	V
A 2.1.4	Gebietsbezogener Wirtschaftsverkehr .....	V
A 2.1.5	Gesamtverkehrsaufkommen .....	V
A 2.2	Verkehrsbelastungen.....	VI
A 2.3	Basis-Emissionspegel.....	VI
A 2.4	Emissionspegel .....	VI
A 2.5	Zunahmen der Emissionspegel .....	VII
A 2.6	Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm .....	VIII
A 2.6.1	Ebenerdige Außenwohnbereiche, Aufpunkthöhe 2,0 m, tags.....	VIII
A 2.6.2	Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,8 m, tags.....	IX
A 2.6.3	Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,8 m, nachts .....	X
A 2.6.4	1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,6 m, tags.....	XI
A 2.6.5	1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,6 m, nachts.....	XII
A 3	Gewerbelärm .....	XIII
A 3.1	Betriebsbeschreibung .....	XIII
A 3.2	Emissionen aus Gewerbelärm .....	XIV
A 3.2.1	Basisschalleistungen der einzelnen Quellen .....	XIV
A 3.2.1.1	Fahrbewegungen Pkw.....	XIV
A 3.2.1.2	Lkw-Verkehre .....	XV
A 3.2.1.3	Parkvorgänge.....	XV
A 3.2.1.4	Anlieferungen .....	XVI
A 3.2.1.5	Feuerwehr-Geräteeinsatz.....	XVI

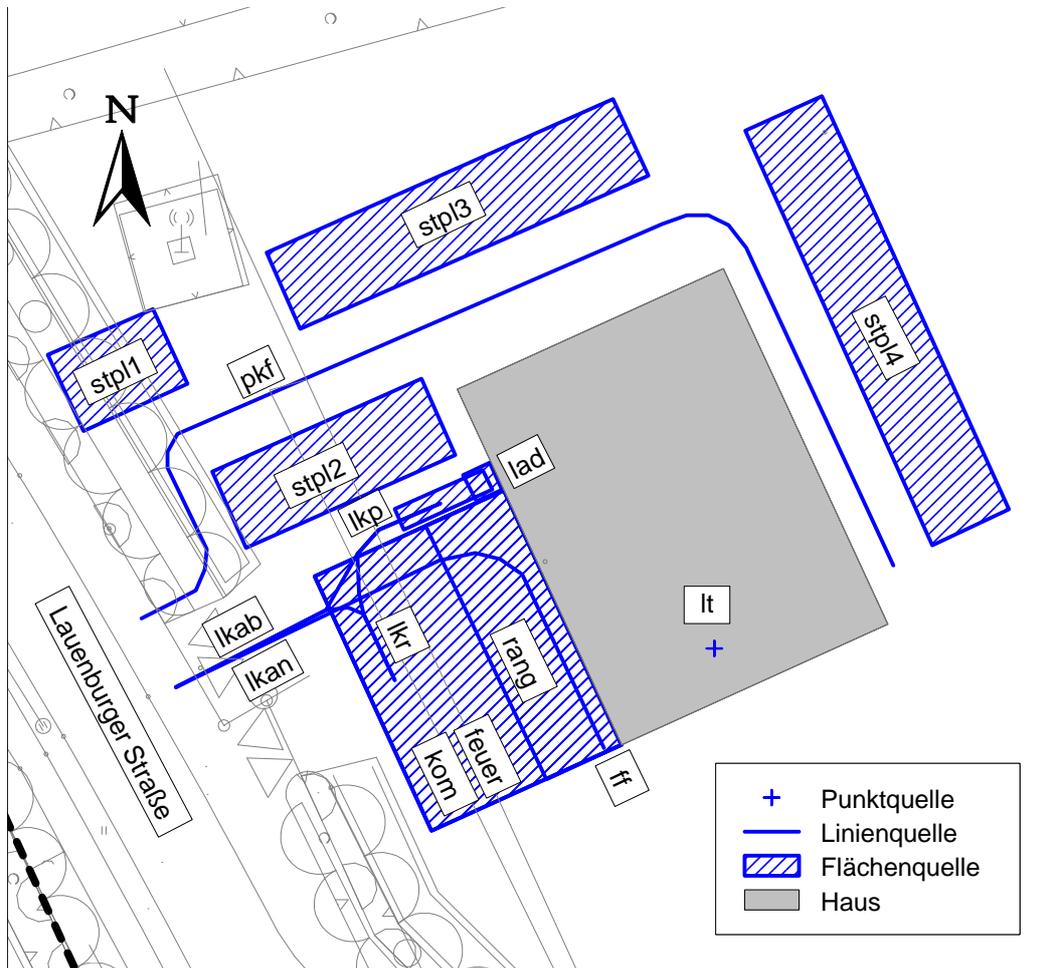
A 3.2.1.6	Kommunikationsgeräusche .....	XVII
A 3.2.1.7	Technik .....	XVII
A 3.2.1.8	Oktavspektren Schalleistungspegel .....	XVIII
A 3.2.1.9	Abschätzung der Standardabweichungen .....	XVIII
A 3.2.2	Schalleistungspegel für die Quellbereiche .....	XIX
A 3.2.3	Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel .....	XXI
A 3.3	Beurteilungspegel aus Gewerbelärm, Maßstab 1:2.000 .....	XXII
A 3.3.1	Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,5 m, tags .....	XXII
A 3.3.2	Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,5 m, nachts .....	XXIII
A 3.3.3	1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,3 m tags .....	XXIV
A 3.3.4	1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,3 m nachts .....	XXV
A 4	Sportlärm .....	XXVI
A 4.1	Zusammenstellung der untersuchten Lastfälle .....	XXVI
A 4.2	Emissionsmodell .....	XXVI
A 4.2.1	Emissionsansätze Lastfall 1: werktags außerhalb der Ruhezeiten .....	XXVI
A 4.2.2	Emissionsansätze Lastfall 2: werktags innerhalb der Ruhezeiten	XXVI
A 4.3	Beurteilungspegel aus Sportlärm .....	XXVII
A 4.3.1	Lastfall 1, werktags außerhalb der Ruhezeiten: 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,6 m, Maßstab 1:2.000 .....	XXVII
A 4.3.2	Lastfall 2, werktags innerhalb der Ruhezeiten, 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,6 m, Maßstab 1:2.000 .....	XXVIII

## A 1 Lagepläne

### A 1.1 Übersichtsplan, Maßstab 1:2.500



## A 1.2 Lageplan Quellen Feuerwehr, Maßstab 1:500



## A 2 Verkehrslärm

### A 2.1 Verkehrserzeugung neue Wohnbebauung

#### A 2.1.1 Abschätzung Bewohnerzahl

Sp	1	2		3		4	
Ze	geplante Nutzung	Anzahl der geplanten Wohneinheiten		Haushaltsgröße		Anzahl der Bewohner	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	Wohnnutzung	36	74	2,5	3	90	222

#### A 2.1.2 Abschätzung Verkehrsaufkommen

Sp	1	2		3		4	5		6	7	
Ze	geplante Nutzung	Anzahl der Einwohner		Wege pro EW		Anteil der Einwohnerwege außerhalb des Gebietes	MIV Anteil		Pkw-Fahrten pro Tag pro EW	Verkehrserzeugung pro Tag	
		Min	Max	Min	Max	in %	in %			Min	Max
1	Wohnnutzung	90	222	3,5	4	20	30,0	70,0	1,5	50	332

#### A 2.1.3 Besucherverkehr

Sp	1	2		3		4	5		6	7	
Ze	geplante Nutzung	Anzahl der Einwohner		Wege pro Besucher		Anteil des Besucherverkehrs	MIV Anteil		Pkw-Fahrten pro Tag pro EW	Verkehrserzeugung pro Tag	
		Min	Max	Min	Max	in %	in %			Min	Max
1	Wohnnutzung	90	222	3,5	4	15	60,0	80,0	1,5	19	71

#### A 2.1.4 Gebietsbezogener Wirtschaftsverkehr

Sp	1	2		3	4	
Ze	geplante Nutzung	Anzahl der Bewohner		Wirtschaftsverkehr pro Einwohner	Wirtschaftsverkehr im Plangebiet	
		Min	Max	in %	Min	Max
1	Wohnnutzung	90	222	0,05	4,5	11

#### A 2.1.5 Gesamtverkehrsaufkommen

Sp	1	2	
Ze		Verkehrsaufkommen pro Tag	
		Min	Max
1	Einwohnerverkehr	50	332
2	Besucherverkehr	19	71
3	Wirtschaftsverkehr	5	11
4	Summe	74	414

## A 2.2 Verkehrsbelastungen

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Analyse 2007/15			Prognose-Nullfall 2030/35			Prognose-Planfall 2030/35			
			DTV	p <sub>t</sub>	p <sub>n</sub>	DTV	p <sub>t</sub>	p <sub>n</sub>	DTV	p <sub>t</sub>	p <sub>n</sub>	Neuverkehr
			Kfz/ 24 h	%	%	Kfz/ 24 h	%	%	Kfz/ 24 h	%	%	
<b>Sachsenwaldstraße</b>												
1	str1	westlich Lauenburger Straße	4.600	10,5	10,5	5.244	10,5	10,5	5.575	10,5	10,5	331
<b>Lauenburger Straße</b>												
2	str2	innerorts	3.093	10,0	10,0	3.526	10,0	10,0	3.940	10,0	10,0	414
3	str3	außerorts	3.093	10,0	10,0	3.526	10,0	10,0	3.940	10,0	10,0	414
<b>Bundesstraße B404</b>												
4	str4	zw. Möllner Landstr. und A24	12.939	21,8	39,2	14.233	21,8	39,2	14.440	21,8	39,2	207

## A 2.3 Basis-Emissionspegel

Die folgende Zusammenstellung zeigt die in dieser Untersuchung verwendeten Basis-Emissionspegel L<sub>m,E</sub> 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 <sub>Stg</sub>	StrO	D <sub>StrO</sub>	V <sub>PKW</sub>	V <sub>LKW</sub>	L <sub>m,E,1</sub>	
	Kürzel	Beschreibung	%	dB(A)		dB(A)	km/h		Pkw	Lkw
1	asph050	nicht geriffelte Gussasphalte, Asphaltbetone und Splitmastixasphalt	< 5	0,0	asphalt	0,0	50	50	30,7	44,3
2	asph100		< 5	0,0	asphalt	0,0	100	80	37,2	46,9

## A 2.4 Emissionspegel

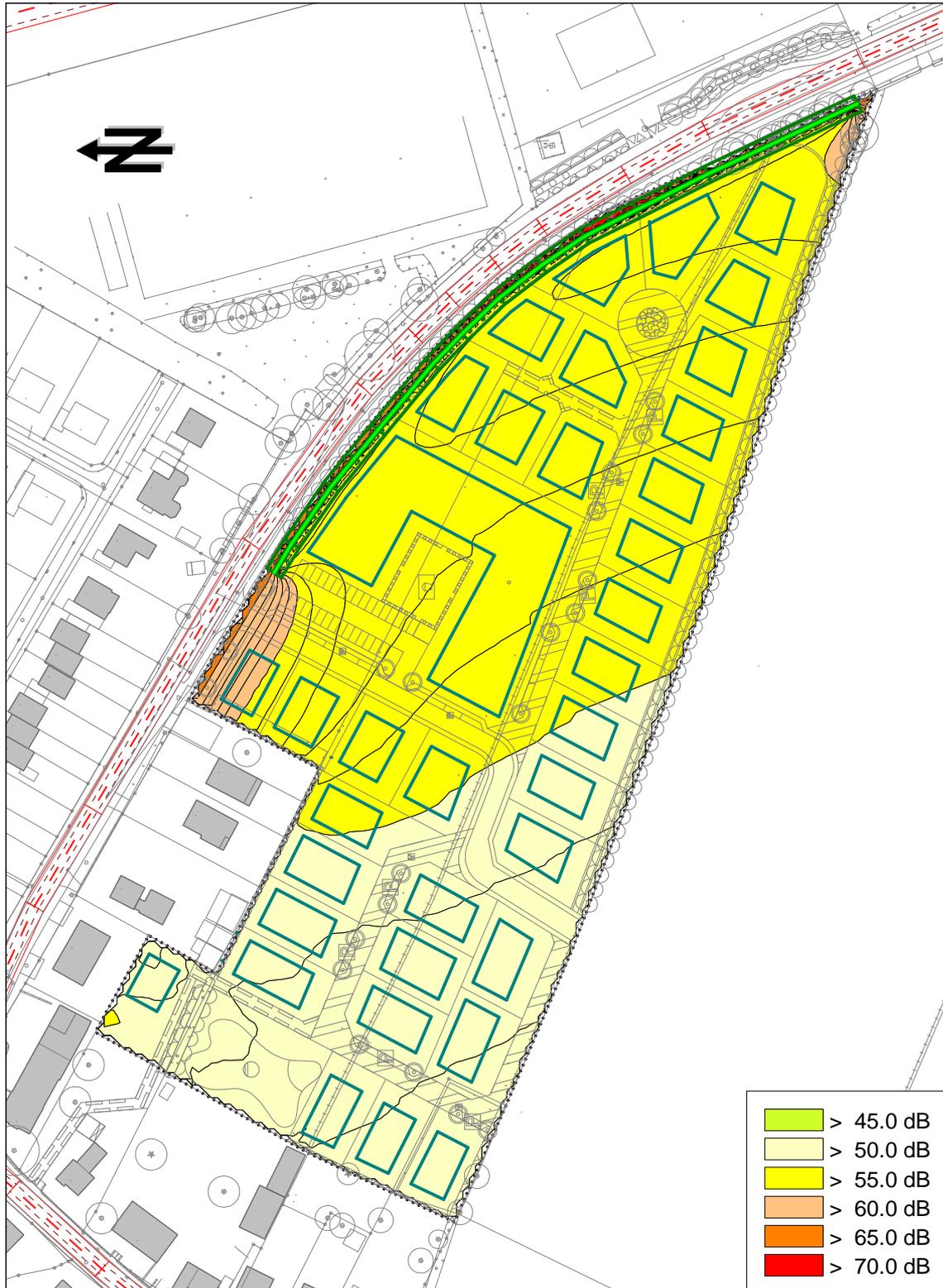
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ze	Straßen- ab- schnitt	Basis- L <sub>m,E</sub>	Prognose-Nullfall 2030/35						Prognose-Planfall 2030/35					
			maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgeblich. Lkw- Anteile		Emissionspegel L <sub>m,E</sub>		maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgeblich. Lkw- Anteile		Emissions- pegel L <sub>m,E</sub>	
			M <sub>t</sub>	M <sub>n</sub>	p <sub>t</sub>	p <sub>n</sub>	tags	nachts	M <sub>t</sub>	M <sub>n</sub>	p <sub>t</sub>	p <sub>n</sub>	tags	nachts
			Kfz/h		%		dB(A)		Kfz/h		%		dB(A)	
<b>Sachsenwaldstraße</b>														
1	str1	asph050	315	58	10,5	10,5	60,9	53,5	335	61	10,5	10,5	61,1	53,8
<b>Lauenburger Straße</b>														
2	str2	asph050	212	39	10,0	10,0	59,0	51,6	236	43	10,0	10,0	59,5	52,1
3	str3	asph100	212	39	10,0	10,0	63,1	55,7	236	43	10,0	10,0	63,6	56,2
<b>Bundesstraße B404</b>														
4	str4	asph100	854	157	21,8	39,2	71,0	65,4	866	159	21,8	39,2	71,1	65,5

## A 2.5 Zunahmen der Emissionspegel

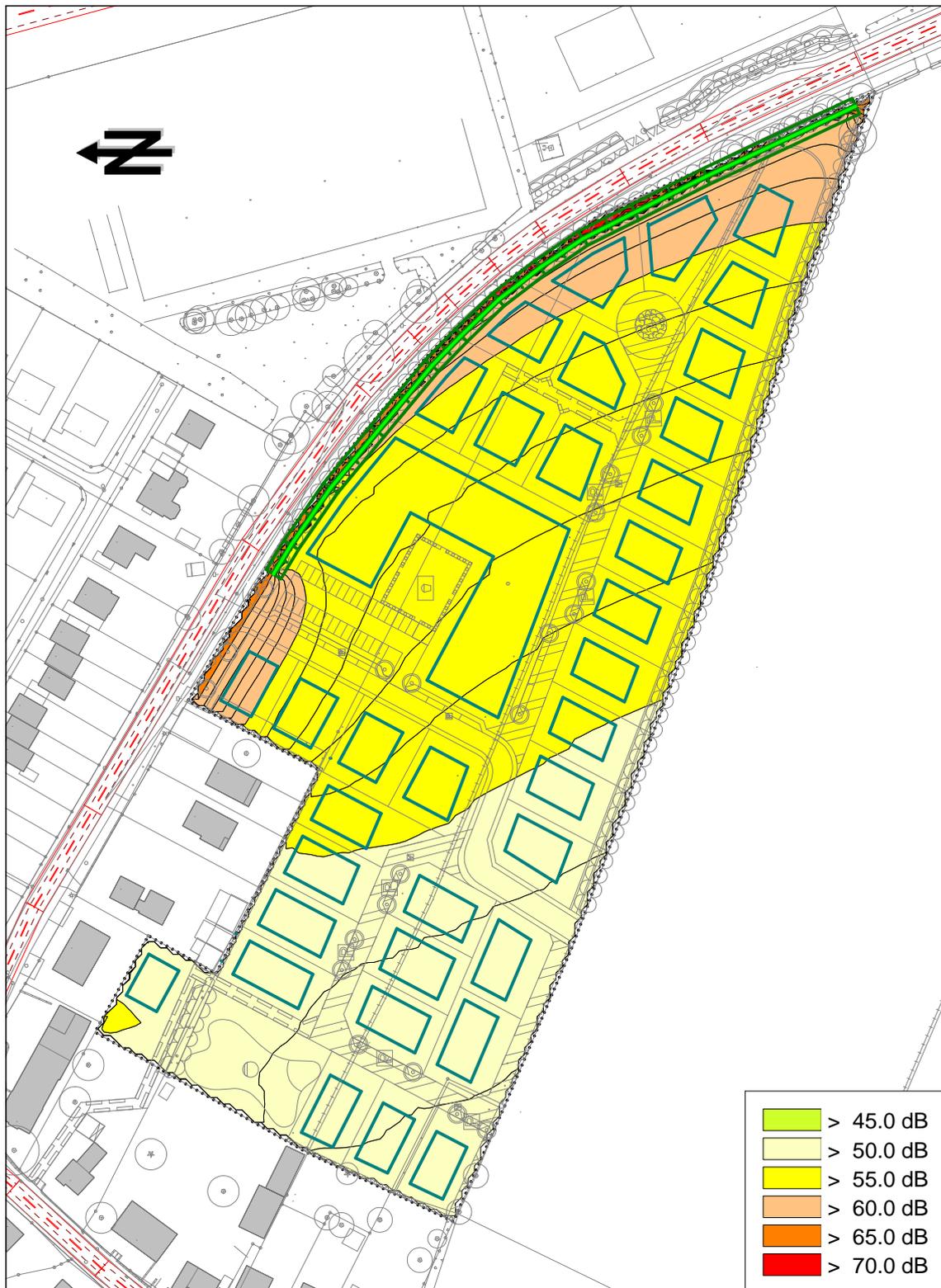
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Emissionspegel $L_{m,E}$					
			Prognose-Nullfall		Prognose-Planfall		Zunahmen	
			tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
			dB(A)					
<b>Sachsenwaldstraße</b>								
1	str1	westlich Lauenburger Straße	60,9	53,5	61,1	53,8	0,3	0,3
<b>Lauenburger Straße</b>								
2	str2	innerorts	59,0	51,6	59,5	52,1	0,5	0,5
3	str3	außerorts	63,1	55,7	63,6	56,2	0,5	0,5
<b>Bundesstraße B404</b>								
4	str4	zw. Möllner Landstr. und A24	71,0	65,4	71,1	65,5	0,1	0,1

## A 2.6 Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm

### A 2.6.1 Ebenerdige Außenwohnbereiche, Aufpunkthöhe 2,0 m, tags



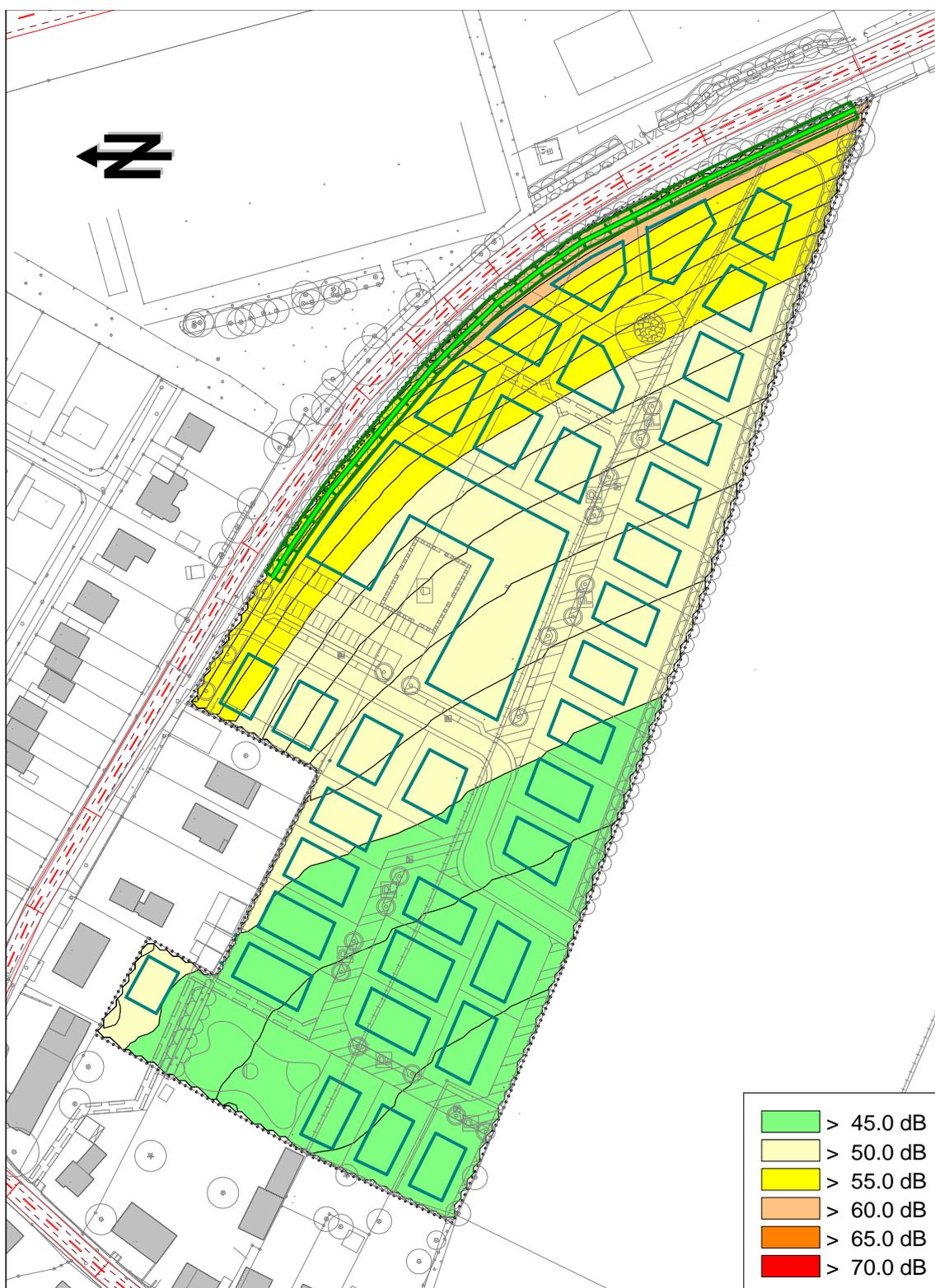
**A 2.6.2 Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,8 m, tags**



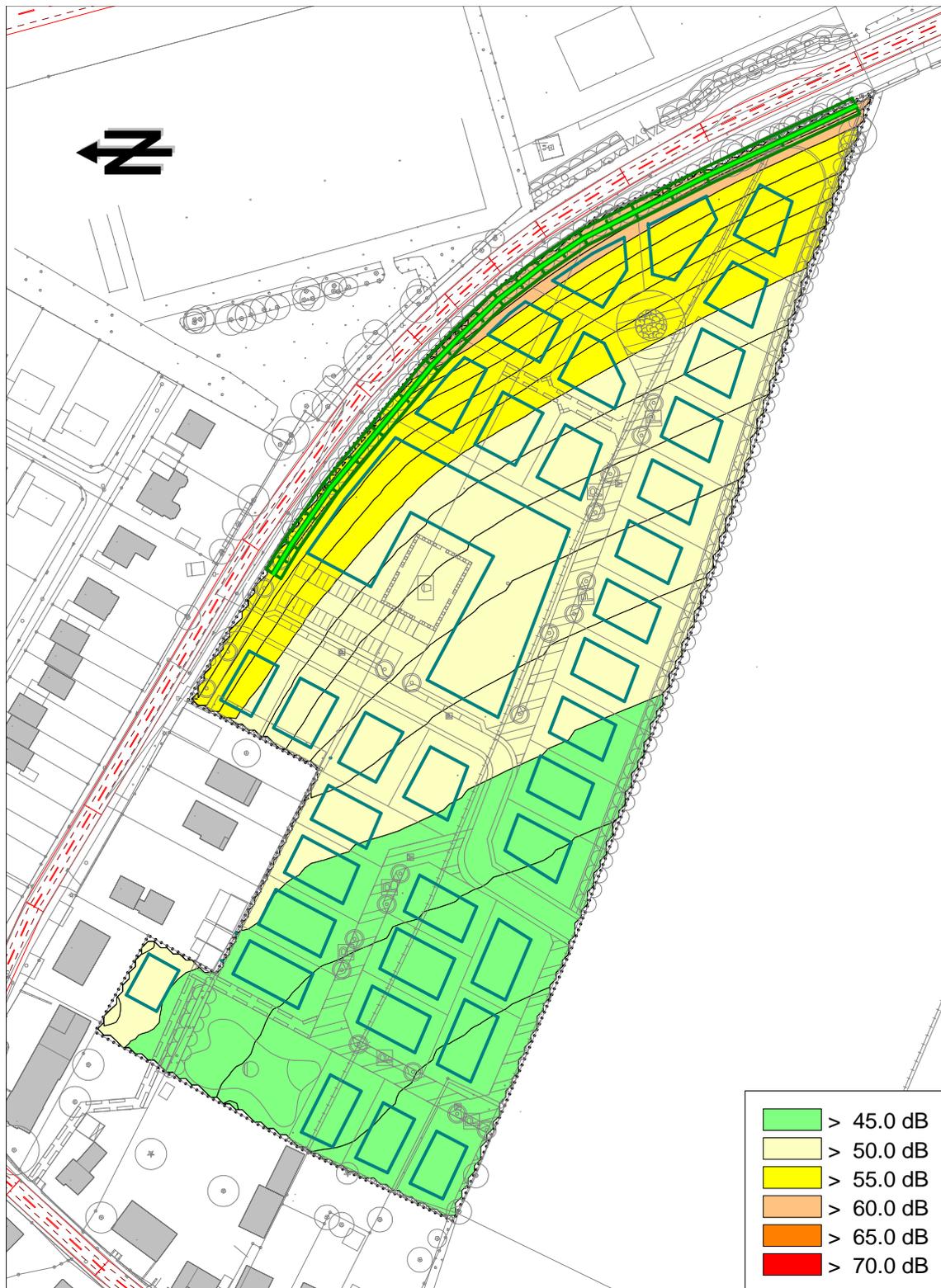
### A 2.6.3 Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,8 m, nachts



### A 2.6.4 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,6 m, tags



**A 2.6.5 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,6 m, nachts**



## A 3 Gewerbelärm

### A 3.1 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	Anteil			tags		nachts	
						T <sub>r1</sub>	T <sub>r2</sub>	T <sub>r3</sub>	T <sub>r4</sub>
						Kfz / 13 h	Kfz / 3 h	Kfz / 8 h	Kfz / 1 h
<b>Feuerwehr</b>									
<i>Allgemeiner Verkehr (TÜV usw)</i>									
1	Mitarbeiter		100 %	mazu	zu	3			
2				maab	ab	3			
3	Fahrzeuge		100 %	lkfzu	zu	2			
4				lkfab	ab	2			
5	Anlieferung		100 %	lkfazu	zu	1			
6				lkfaab	ab	1			
<i>Übungsbetrieb / Einsatzfahrten</i>									
7	Stellplätze	31	100 %	pkzu	zu	31			
8				pkab	ab		31		20
9	Stellplatz 1	3	10 %	pkzu1	zu	3			
10				pkab1	ab		3		2
11	Stellplatz 2	6	19 %	pkzu2	zu	6			
12				pkab2	ab		6		4
13	Stellplatz 3	10	32 %	pkzu3	zu	10			
14				pkab3	ab		10		6
15	Stellplatz 4	12	39 %	pkzu4	zu	12			
16				pkab4	ab		12		8
17	Übung		100 %	lkfzuü	zu		2		
18				lkfabü	ab	2			
19	Einsatz		100 %	lkfzue	zu				2
20				lkfabe	ab				
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Teilverkehr	Stellplätze		Kürzel	Richtung	Anzahl Fahrzeuge			
		Anzahl	Anteil			tags		nachts	
						T <sub>r1</sub>	T <sub>r2</sub>	T <sub>r3</sub>	T <sub>r4</sub>
						Kfz / 13 h	Kfz / 3 h	Kfz / 8 h	Kfz / 1 h
<b>Feuerwehr</b>									
1	Zurufe Ausbilder			ausb	100%		10 min		
2	Kommunikation Teilnehmer			teiln	100%		2 h		
<i>Sonstiges</i>									
3	Laufender Motor am Einsatzfahrzeug			moto	100%		2 h		
4	Absauganlage			lt	100%	2 h	0,5 h		0,25 h

Anmerkungen und Erläuterungen:

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

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

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

T<sub>r1</sub>: ... außerhalb der Ruhezeiten tags (7 bis 20 Uhr)

T<sub>r2</sub> :... in den Ruhezeiten tags (6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr);

T<sub>r3</sub>: ... gesamte Nacht (22 bis 6 Uhr) (für die Beurteilung des Gewerbelärms gemäß TA Lärm nicht maßgebend);

T<sub>r4</sub>: ... lauteste Stunde nachts (zwischen 22 und 6 Uhr);

## A 3.2 Emissionen aus Gewerbelärm

### A 3.2.1 Basisschalleistungen der einzelnen Quellen

#### A 3.2.1.1 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 <sub>v</sub>	Länge	Δh	g	D <sub>Stg</sub>	D <sub>StrO</sub>	L <sub>W,r,1</sub>
			km / h	dB(A)	m		%	dB(A)		
1	f1	Pkw Fahrt	30	-8,8	79	0,0	0,0	0,0	1,5	68,2

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

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

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

### A 3.2.1.2 Lkw-Verkehre

Für die Lkw-Fahrten auf Betriebsgeländen wird ein aktueller Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [16] 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	$\Delta h$	g	$D_{Stg}$	$D_{Stro}$	$L_{W,r,1}$
			dB(A)	dB(A)	m	%	dB(A)			
1	ff	Feuerwehr Fahrt	63,0	0,0	38	0,0	0,0	0,0	0,0	78,8
2	lk1	Lkw-Anfahrt	63,0	0,0	19	0,0	0,0	0,0	0,0	75,8
3	lk2	Lkw-Rangieren	63,0	5,0	15	0,0	0,0	0,0	0,0	79,8
4	lk3	Lkw-Abfahrt	63,0	0,0	22	0,0	0,0	0,0	0,0	76,4
5	rang	Feuerwehr-Fahrzeuge Rangieren	63,0	5,0	10	0,0	0,0	0,0	0,0	78,0

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 .....Schalleistungspegel je Wegelement von 1 m;

Spalte 4 .....Zuschläge für Rangierfahrten;

Spalte 5 .....Längen der Fahrstrecke;

Spalte 6 .....Höhendifferenzen im jeweiligen Abschnitt;

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

Spalte 8 .....Korrekturen für Steigungen und Gefälle;

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

Spalte 10 .....Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde;

### A 3.2.1.3 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 Parkplatzlärstudie [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	Parkplätze Pkw getrennt	63,0	0	4	0,0	0,0	67,0
2	parkkw	Lkw-Stellplätze	63,0	14	3	0,0	0,0	80,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3.....Ausgangsschalleistungen 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 Schalleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

#### A 3.2.1.4 Anlieferungen

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

Sp	1	2	3	4	5	6	
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)				
			L <sub>wo</sub>	K <sub>f</sub>	T <sub>E</sub>	L <sub>w,r,1</sub>	
			dB(A)		min.	dB(A)	
1	lkg	Palettenhubwagen über Überladebrücke	4 Vorgänge	94,0	0,0	60	94,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

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

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

Spalte 4.....Einwirkzeiten je Vorgang;

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

#### A 3.2.1.5 Feuerwehr-Geräteinsatz

Sp	1	2	3	4	5	6	
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)				
			L <sub>wA</sub>	K <sub>f</sub>	T <sub>E</sub>	L <sub>w,r,1</sub>	
			dB(A)		min.	dB(A)	
1	moto	Laufender Motor zum Antrieb von Pumpen etc.	1 Fahrzeug	99	0	60	99

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3.....Ausgangsschalleistungen;

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

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

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

### A 3.2.1.6 Kommunikationsgeräusche

Sp	1	2	3	4	5	6	
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)				
			L <sub>WA</sub>	K <sub>I</sub>	T <sub>E</sub>	L <sub>W,r,1</sub>	
			dB(A)		min.	dB(A)	
Kommunikationsgeräusche							
1	kom1	Ausbilder (Rufen laut)	4 Personen anwesend	96,0	0,0	10	88,2
2	kom2	Teilnehmer (Sprechen sehr laut)	40 Personen anwesend	88,0	0,0	60	88,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3 .....Ausgangsschalleistungen;

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

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

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

### A 3.2.1.7 Technik

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

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

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)			
			L <sub>W0</sub>	K <sub>I</sub>	T <sub>E</sub>	L <sub>W,r,1</sub>
			dB(A)		min.	dB(A)
1	ht1	Absauganlage	75,0	0	60	75,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3 .....Ausgangsschalleistungen;

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

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

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

### A 3.2.1.8 Oktavspektren Schalleistungspegel

In der folgenden Übersicht sind die verwendeten Basis-Oktavspektren angegeben, die bei der Schallausbreitungsberechnung verwendet wurden. Grundlage bilden typische Oktavspektren aus aktuellen Regelwerken (DIN EN 717-1 [18], Tankstellenlärmstudie).

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	lkwfahrt	Lkw-Fahrt, mittlere Drehzahl (1500 min <sup>-1</sup> )		-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	allhoch	Quellen allgemein, eher höhenlastig (DIN EN 717-1, Spektrum Nr. 1)	0	-32	-22	-15	-9	-6	-5	-5	0
6	lkladep	Lkw-Verladung (Paletten)	-33,0	-24,0	-10,0	-4,0	-7,0	-9,0	-13,0	-19,0	-25,0

### A 3.2.1.9 Abschätzung der Standardabweichungen

Im Folgenden werden die Standardabweichungen  $\sigma$  der Quellen abgeschätzt. Für jede Quelle sind verschiedene Fehler wie z.B. in den Belastungsansätzen (Verkehrszahlen), den Schalleistungspegeln, 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	+ $\sigma$	- $\sigma$	$\sigma_{\text{Mittel}}$
		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 Feuerwehr-Geräteinsatz	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Ladearbeiten	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Parkvorgang	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Haustechnik	—	3,0	3,0	3,0
Parkvorgang (inkl. Zuschläge)	—	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
Ladezeiten $T$	± 33 %	1,2	1,7	1,5
Dauer Feuerwehr-Übung $T$	± 33 %	1,2	1,7	1,5
Betriebsdauer der Haustechnik $T$	± 10 %	0,4	0,5	0,4
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
			$\sigma_{LW0}$	$\sigma_{LL}$	$\sigma_v$	$\sigma_T$	$\sigma_{LW,r,1}$	$\sigma_{Anzahl}$	
dB(A)									
<i>Pkw-und Lkw-Fahrwege (bezogen auf eine Bewegung)</i>									
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
3	lrf	Lkw-Rangierfahrt	3,0	0,4	1,5	—	3,4	0,9	3,5
<i>Pkw-Stellplatz</i>									
4	stpl	Stellplatz	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
<i>Anlieferung</i>									
5	lkp	Lkw-Parken	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
6	lad	Lkw-Laden	3,0	—	—	1,5	3,4	1,5	3,7
<i>Haustechnik</i>									
7	hht	Haustechnik	3,0	—	—	0,4	3,0	—	3,0
<i>Feuerwehr-Geräteinsatz/Übung</i>									
8	ger	Geräteinsatz/Übung	3,0	—	—	1,5	3,4	—	3,4
9	kom	Kommunikation	3,0	—	—	1,5	3,4	—	3,4

### A 3.2.2 Schalleistungspegel 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	t	n	dB(A)
			P	t		Kürzel	$L_{W,r,1}$		mRZ	oRZ	dB(A)	
			%	$T_{r1}$	$T_{r2}$		$T_{r4}$	dB(A)				
<b>Feuerwehr</b>												
<i>Pkw-Fahrten</i>												
1	pkf	pkzu	100	31			f1	68,2	71,1	71,1		
2		pkab	100		31	20	f1	68,2	77,1	71,1	81,2	
3		mazu	100	3			f1	68,2	61,0	61,0		
4		maab	100	3			f1	68,2	61,0	61,0		
5		pkf								78,2	74,5	81,2
<i>Pkw-Stellplätze</i>												
6	stpl1	pkzu1	100	3			park	67,0	59,7	59,7		
7		pkab1	100		3	2	park	67,0	65,7	59,7	70,0	
8		stpl1								66,7	62,7	70,0
9	stpl2	pkzu2	100	6			park	67,0	62,7	62,7		
10		pkab2	100		6	4	park	67,0	68,7	62,7	73,0	
11		mazu	100	3			park	67,0	59,7	59,7		
12		maab	100	3			park	67,0	59,7	59,7		
13		stpl2								70,5	67,5	73,0
14	stpl3	pkzu3	100	10			park	67,0	65,0	65,0		
15		pkab3	100		10	6	park	67,0	71,0	65,0	74,8	
16		stpl3								72,0	68,0	74,8
17	stpl4	pkzu4	100	12			park	67,0	65,8	65,8		
18		pkab4	100		12	8	park	67,0	71,8	65,8	76,0	
19		stpl4								72,8	68,8	76,0

Fortsetzung folgende Seite

Fortsetzung vorhergehende Seite													
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ze	Quelle	Vorgänge				Emissionen			L <sub>w,r</sub>			σ <sub>L<sub>w,r</sub></sub>	
		Kürzel	Anzahl			L <sub>w,Basis</sub>			t	t	n		dB(A)
			P	t		Kürzel	L <sub>w,r,1</sub>	mRZ	oRZ	n			
			%	T <sub>r1</sub>	T <sub>r2</sub>		T <sub>r4</sub>				dB(A)	dB(A)	
<b>Fahrbweg Löschfahrzeuge</b>													
20	ff	lkfzu	100	2			ff	78,8	69,8	69,8			
21		lkfab	100	2			ff	78,8	69,8	69,8			
22		lkfzue	100				2	ff	78,8			81,8	
23		ff								72,8	72,8	81,8	3,5
<b>Rangieren Löschfahrzeuge</b>													
24	rang	lkfzu	100	2			rang	78,0	69,0	69,0			
25		lkfzue	100				2	rang	78,0			81,0	
26		rang								69,0	69,0	81,0	3,5
<b>Lkw Fahren (Anlieferung)</b>													
27	lkan	lkfazu	100	1			lk1	75,8	63,7	63,7			
28		lkan								63,7	63,7		3,5
29	lkr	lkfazu	100	1			lk2	79,8	67,7	67,7			
30		lkr								67,7	67,7		3,5
31	lkab	lkfaab	100	1			lk3	76,4	64,4	64,4			
32		lkab								64,4	64,4		3,5
<b>Lkw Parken (Anlieferung)</b>													
33	lkp	lkfazu	100	1			parklkw	80,0	68,0	68,0			
34		lkfaab	100	1			parklkw	80,0	68,0	68,0			
35		lkp								71,0	71,0		3,1
<b>Lkw Laden (Anlieferung)</b>													
36	lad	lkfazu	100	1			lkg	94,0	82,0	82,0			
37		lad								82,0	82,0		3,7
<b>Übungsfläche/Einfahrten Garagen</b>													
38	feuer	lkfzuü	100		2		parklkw	80,0	77,0	71,0			
39		lkfabü	100	2			parklkw	80,0	71,0	71,0			
40		moto	100		2 h		moto	99,0	96,0	90,0			
41		feuer								96,1	90,1		3,4
42	kom	ausb	100		10 min		kom1	88,2	74,4	68,4			
43		teiln	100		2 h		kom2	88,0	85,0	79,0			
44		kom								85,4	79,4		3,4
<b>Haustechnik</b>													
45	lt	lt	100	2 h	1 h	0,25 h	ht1	75,0	69,0	66,9	69,0		
46		lt								69,0	66,9	69,0	3,0

Anmerkungen zur Tabelle:

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

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

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

Spalten 4 - 6 .. Siehe Erläuterungen zu Spalte 6-9 in Anlage A 2; der Beurteilungszeitraum nachts umfasst eine Stunde (T<sub>r4</sub>).

*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 möglich, die jedoch*

*keinen Einfluss auf die Genauigkeit der schalltechnischen Berechnungen haben.*

Spalten 7 - 8 ..Basisschalleistungen für einen Vorgang pro Stunde, nach Anlage A 3.2.1.1 bis A 3.2.1.7;

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

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

### A 3.2.3 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)		
1	Freiwillige Feuerwehr	Lüftungsanlage	lt	alltief	69,0	66,9	69,0
2		Pkw Fahrt	pkf	parkfahr	78,2	74,5	81,2
3		Feuerwehr Fahrt	ff	lkfahrt	72,8	72,8	81,8
4		Lkw-Anfahrt	lkan	lkfahrt	63,7	63,7	
5		Lkw-Rangieren	lkr	lkfahrt	67,7	67,7	
6		Lkw-Abfahrt	lkab	lkfahrt	64,4	64,4	
7		Kommunikationsgeräusche	kom	allhoch	85,4	79,4	
8		Übungsfläche Feuerwehr	feuer	alltief	96,1	90,1	
9		Feuerwehr Rangieren	rang	lkfahrt	69,0	69,0	81,0
10		Lkw-Parken	lkp	parkpr	71,0	71,0	
11		Lkw Laden	lad	lkladep	82,0	82,0	
12		Stellplatz 1	stpl1	parkpr	66,7	62,7	70,0
13		Stellplatz 2	stpl2	parkpr	70,5	67,5	73,0
14		Stellplatz 3	stpl3	parkpr	72,0	68,0	74,8
15		Stellplatz 4	stpl4	parkpr	72,8	68,8	76,0

### A 3.3 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm, Maßstab 1:2.000

#### A 3.3.1 Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,5 m, tags



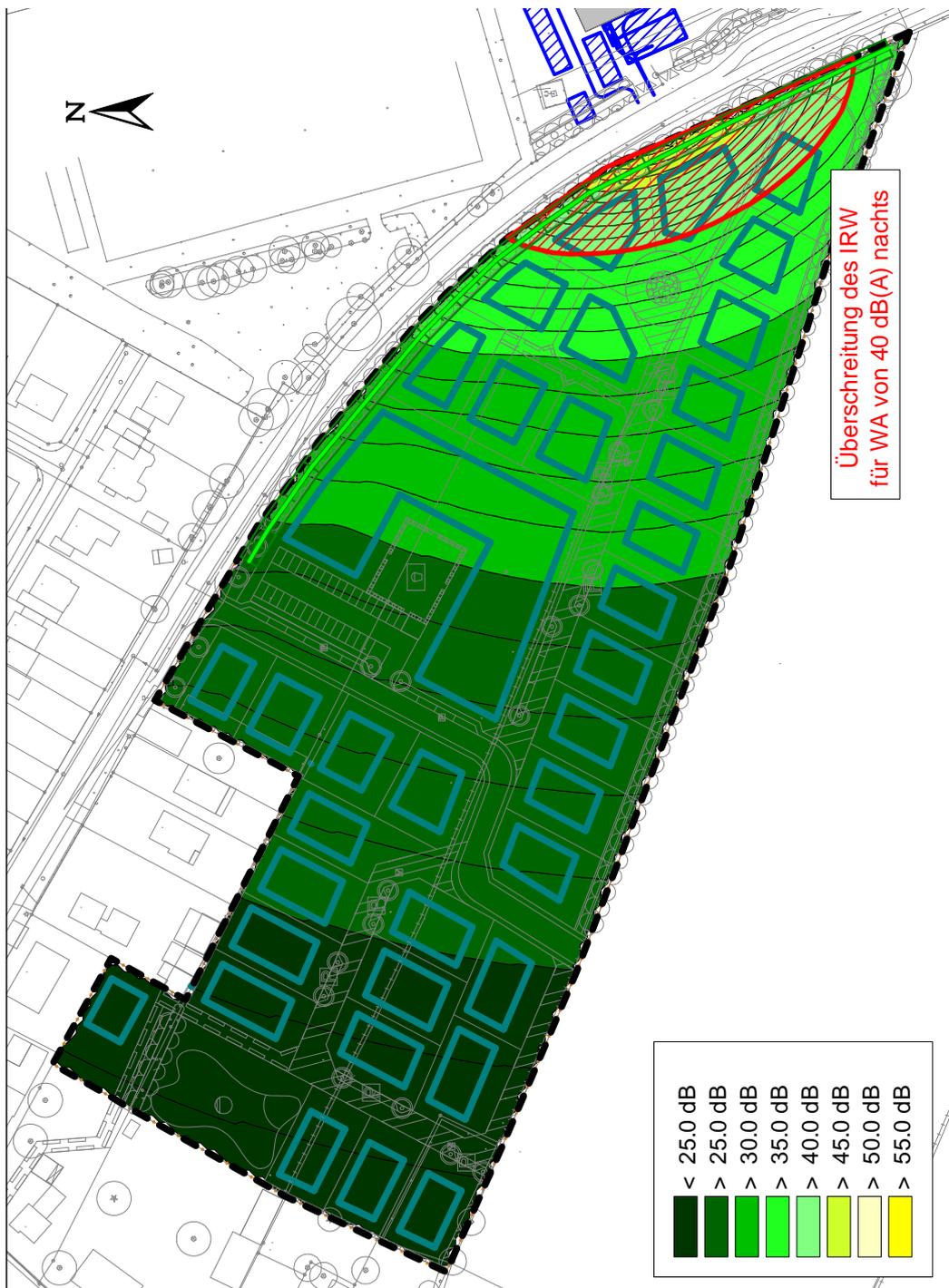
### A 3.3.2 Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,5 m, nachts



### A 3.3.3 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,3 m tags



### A 3.3.4 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,3 m nachts



## A 4 Sportlärm

### A 4.1 Zusammenstellung der untersuchten Lastfälle

Parameter	Lastfall 1	Lastfall 2
Beurteilungszeitraum	werktags	werktags
Innerhalb der Ruhezeiten Außerhalb der Ruhezeiten Beurteilungszeit	x 12 h	x 2 h
<b>Sportanlage</b>		
<b>Belastungen Fußball</b>		
Fußball-Training	1 h	1 h
Zuschauer je Spiel	10	10

### A 4.2 Emissionsmodell

Zur Ermittlung der Emissionen wird die VDI-Richtlinie 3770 (Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2013 [14]) herangezogen.

#### A 4.2.1 Emissionsansätze Lastfall 1: werktags außerhalb der Ruhezeiten

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Quelle	Kürzel	Anzahl <sup>1)</sup>	$L_w$	Auslastung/ Einwirkzeit	$L_{w,r}$ <sup>2)</sup>
				[dB(A)]		[dB(A)]
<b>Lastfall 1: werktags a.d.RZ.</b>						12 h
1	Sportplatz	sportpl	1,0 h	94,0	60 min.	83,2
2	Zuschauerbereich	zusch1	5	87,0	60 min.	76,2
3	Zuschauerbereich	zusch2	5	87,0	60 min.	76,2

<sup>1)</sup> Trainingsdauer bzw. Anzahl Zuschauer, durchgängig redender Personen auf der Freifläche

<sup>2)</sup> Schalleistungs-Beurteilungspegel des Vorganges bezogen auf den Beurteilungszeitraum

#### A 4.2.2 Emissionsansätze Lastfall 2: werktags innerhalb der Ruhezeiten

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Quelle	Kürzel	Anzahl <sup>1)</sup>	$L_w$	Auslastung/ Einwirkzeit	$L_{w,r}$ <sup>2)</sup>
				[dB(A)]		[dB(A)]
<b>Lastfall 2: werktags i.d.RZ. (20-22 Uhr)</b>						2 h
1	Sportplatz	sportpl	1,0 h	94,0	60 min.	91,0
2	Zuschauerbereich	zusch1	5	87,0	60 min.	84,0
3	Zuschauerbereich	zusch2	5	87,0	60 min.	84,0

<sup>1)</sup> Trainingsdauer bzw. Anzahl Zuschauer, durchgängig redender Personen auf der Freifläche

<sup>2)</sup> Schalleistungs-Beurteilungspegel des Vorganges bezogen auf den Beurteilungszeitraum

## A 4.3 Beurteilungspegel aus Sportlärm

### A 4.3.1 Lastfall 1, werktags außerhalb der Ruhezeiten: 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,6 m, Maßstab 1:2.000



**A 4.3.2 Lastfall 2, werktags innerhalb der Ruhezeiten, 1. Obergeschoss,  
Aufpunkthöhe 5,6 m, Maßstab 1:2.000**

