
Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 166 der Stadt Elmshorn -Stand Juli 2018-

Projektnummer: 13219

16. Juli 2018

Im Auftrag von:
SEMMEHAACK
Wohnungsunternehmen
Kaltenweide 85

25335 Elmshorn

im Einvernehmen mit
der Stadt Elmshorn

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.....	2
2.	Örtliche Situation	2
3.	Beurteilungsgrundlagen	3
3.1.	Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung	3
3.1.1.	Allgemeines	3
3.1.2.	Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten.....	5
3.2.	Gewerbelärm.....	6
4.	Verkehrslärm	8
4.1.	Verkehrsmengen	8
4.2.	Emissionen	9
4.3.	Immissionen	9
4.3.1.	Allgemeines	9
4.3.2.	B-Plan-induzierter Zusatzverkehr.....	9
4.3.3.	Schutz des Plangeltungsbereiches	10
5.	Gewerbelärm	12
5.1.	Betriebsbeschreibung.....	12
5.2.	Emissionen.....	12
5.3.	Immissionen	13
5.3.1.	Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung.....	13
5.3.2.	Quellenmodellierung	13
5.3.3.	Beurteilungspegel	14
5.4.	Spitzenpegel.....	14
5.5.	Qualität der Prognose.....	14
6.	Vorschläge für Begründung und Festsetzungen	15
6.1.	Begründung.....	15
6.2.	Festsetzungen.....	21
7.	Quellenverzeichnis	23
8.	Anlagenverzeichnis.....	I

1. Anlass und Aufgabenstellung

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 166 will die Stadt Elmshorn die planungsrechtlichen Voraussetzungen für neue Wohnbebauung schaffen.

Die in Aussicht genommene Fläche befindet sich westlich der Straße Kaltenweide (L113), südlich des Bokholter Damm und nordöstlich des Heidkoppelwegs. Im Umfeld ist überwiegend Wohnbebauung vorhanden. Weiterhin sind westlich des Plangeltungsbereiches im Flächennutzungsplan weitere Wohnbauflächen dargestellt. Für deren mögliche zukünftige Entwicklung sollen die entstehenden Verkehre im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 166 untersucht werden.

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

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

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 [6] zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“[5], wobei zwischen gewerblichem Lärm und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“ [3]) orientieren. In den Bebauungsplan sind gegebenenfalls Festsetzungen aufzunehmen, die dem Schutz der innerhalb des Plangeltungsbereiches geplanten baulichen Nutzungen vor Verkehrs- und Gewerbelärm dienen. Die vorliegende Untersuchung enthält die in diesem Zusammenhang erforderlichen Aussagen.

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

2. Örtliche Situation

Der Plangeltungsbereich liegt westlich der Straße Kaltenweide (L113) beidseitig des Offenauer Wegs. Nordwestlich wird das Gebiet vom Bokholter Damm und südwestlich vom Heidkoppelweg begrenzt. Nördlich des Plangeltungsbereiches befindet sich ein kleiner Gewerbebetrieb.

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

- Wohnbebauung südlich des Plangebiets (Immissionsort IO 1 und IO 2): Dieses Gebiet ist im Bebauungsplan Nr. 167 als Mischgebiet (MI) ausgewiesen.

- Wohnbebauung östlich der Kaltenweide (Immissionsort IO 3 bis IO 5): Für diesen Bereich beinhaltet der Bebauungsplan Nr. 184 keine Aussagen bezüglich der Gebietseinstufung. Im Flächennutzungsplan ist dieser Bereich als gemischte Baufläche ausgewiesen. Aufgrund der tatsächlichen Nutzung wird daher von einem Schutzanspruch ausgegangen, der einem Mischgebiet (MI) vergleichbar ist.

Die genauen örtlichen Gegebenheiten sind dem Lageplan in der Anlage A 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Immissionsorte

Sp	1	2	3	4
Ze	Immissionsorte	Adresse	Einstufung	Anzahl der Geschosse
1	IO 1	Kaltenweide 235A	MI	3
2	IO 2	Kaltenweide 235A	MI	2
3	IO 3	Kaltenweide 247a	MI	2
4	IO 4	Kaltenweide 253	MI	2
5	IO 5	Kaltenweide 257	MI	2

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.“

Über den Abwägungsspielraum gibt es keine Regelungen. Zur Beurteilung des Verkehrslärms kann man hilfsweise als Obergrenze die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV [3] heranziehen, da davon ausgegangen werden kann, dass die 16. BImSchV rechtlich insoweit nicht strittig ist.

Aufgrund neuer Erkenntnisse im Rahmen eines Austausches mit dem Innenministerium Schleswig-Holstein bezüglich der Beurteilung der Schutzbedürftigkeit von Außenwohnbereichen, wird die Ausdehnung des Lärmschutzbereichs, innerhalb derer bauliche Anlagen aufgrund der Überschreitung des Tages-Orientierungswertes geschlossen auszuführen sind, etwas weiter gefasst. Danach sollte 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.

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

Für die im Rahmen dieser Untersuchung zu betrachtenden Nutzungsarten legt Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 die in Tabelle 2 zusammengefassten Orientierungswerte für Beurteilungspegel aus Verkehrs- und Gewerbelärm fest. Beurteilungszeiträume sind die 16 Stunden zwischen 6 und 22 Uhr tags sowie die 8 Stunden von 22 bis 6 Uhr nachts.

Tabelle 2: Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1, Beiblatt 1 [6]

Nutzungsart	Orientierungswert nach [6]		
	tags	nachts	
		Verkehr ^{a)}	Anlagen ^{b)}
dB(A)			
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete und Ferienhausgebiete	50	40	35
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55	55
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50	45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65	35 bis 65

^{a)} gilt für Verkehrslärm;

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

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV – Verkehrslärm-schutzverordnung [3]

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 maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109, Schallschutz im Hochbau (Januar 2018) [7] [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

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

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

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) ist nach TA Lärm „... sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung¹ am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet.“ Die Immissionsrichtwerte sind in der Tabelle 4 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 4: Immissionsrichtwerte (IRW) nach Nummer 6 TA Lärm [4]

Bauliche Nutzung	Üblicher Betrieb				Seltene Ereignisse ^(a)			
	Beurteilungspiegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen		Beurteilungspiegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)							
Gewerbegebiete	65	50	95	70	70	55	95	70
Urbane Gebiete	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

^(a) im Sinne von Nummer 7.2, TA Lärm „... an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden ...“

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

Es gelten die in Tabelle 5 aufgeführten Beurteilungszeiten. Die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wird für Einwirkungsorte in

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

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 5: Beurteilungszeiten nach Nummer 6, TA Lärm [4]

Beurteilungszeitraum					
werktags			sonn- und feiertags		
Tag		Nacht ^(a)	Tag		Nacht ^(a)
gesamt	Ruhezeit		gesamt	Ruhezeit	
6 bis 22 Uhr	6 bis 7 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)	6 bis 22 Uhr	6 bis 9 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)
	—			13 bis 15 Uhr	
	20 bis 22 Uhr			20 bis 22 Uhr	
^(a) Nummer 6.4, TA Lärm führt dazu aus: „Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.“					

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

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

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

4. Verkehrslärm

4.1. Verkehrsmengen

Als maßgebende Quellen werden folgende öffentliche Verkehrswege berücksichtigt:

- Landesstraße L 113 (Kaltenweide);
- Landesstraße L 75 (Kaltenweide/Offenau).

Die Straßenverkehrsbelastungen (DTV - durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an allen Tagen des Jahres) und die maßgeblichen Lkw-Anteile (Kfz mit mehr als 2,8 t zulässigem Gesamtgewicht, p) auf der Landesstraße L 113 wurden auf Grundlage einer aktuellen Erhebung der Verkehrsbelastungen (siehe Anlage A 2.1) mit Radarzahlgeräten ermittelt. Über die vom 13.12.2016 bis 20.12.2016 ermittelten Verkehrsmengen wurde die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke über alle Tage des Jahres 2016 ermittelt. Daraus ergibt sich für die Straße Kaltenweide ein DTV (durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke) von ca. 5.210 Kfz/24h und ein Lkw-Anteil von 12,1 % tags und 8,4 % nachts.

Die Verkehrsbelastung auf der Landesstraße L 75 südlich der Landesstraße L 113 wurde aus der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 171 übernommen. Die Straßenverkehrsbelastungen auf der Landesstraße L 75 nordöstlich der Landesstraße L 113 wurden der aktuellen manuellen Verkehrszählung für Bundesstraßen aus dem Jahr 2005 der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) entnommen.

Die Zahlen wurden auf den Prognosehorizont 2035/2040 hochgerechnet, wobei eine allgemeine Verkehrssteigerung von 20 % eingerechnet wurde, was etwa 0,5 Prozentpunkten pro Jahr entspricht.

Zur Berücksichtigung des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs erfolgte eine Abschätzung der zu erwartenden Verkehre auf Grundlage aktueller Fachliteratur [9]. Im vorliegenden Fall ist mit etwa 790 Pkw-Bewegungen pro Tag für die aktuelle Planung innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 166 zu rechnen. Für die Verteilung der Kfz-Verkehre werden auf der Landesstraße L113 100 % der Zusatzverkehre zur sicheren Seite angesetzt. Auf der L 75 (Kaltenweide) wird eine Verteilung von 75 % nach Süden und 40 % nach Norden angesetzt.

Für mögliche Wohnbebauung (30 Wohneinheiten) westlich des Geltungsbereiches des Bebauungsplans Nr. 166 wurden die zu erwartenden Verkehre auf Grundlage aktueller Fachliteratur [9] mit etwa 220 Kfz-Bewegungen abgeschätzt. Diese zusätzliche Belastung wurde lediglich auf der Planstraße zum Heidkoppelweg berücksichtigt. Für die übrigen Straße ist davon auszugehen, dass die zusätzlichen Belastungen in der Prognosehochrechnungen enthalten sind.

Eine Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen findet sich in den Anlagen A 2.4.

4.2. Emissionen

Die Emissionspegel wurden entsprechend den Rechenregeln gemäß RLS-90 [10] berechnet. Eine Zusammenstellung zeigt die Anlage A 2.6.

4.3. Immissionen

4.3.1. Allgemeines

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [14] auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-90 [10].

Das umliegende maßgebende Gelände ist weitestgehend eben, daher wurde mit einem ebenen Geländemodell gerechnet.

Für die Beurteilung werden im Ausbreitungsmodell zudem die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden außerhalb des Plangeltungsbereiches sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten berücksichtigt.

4.3.2. B-Plan-induzierter Zusatzverkehr

Zur Beurteilung der vom B-Plan-induzierten Verkehr auf öffentlichen Straßen in der Umgebung hervorgerufenen Geräuschimmissionen wurden für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall für exemplarische Immissionsorte außerhalb des Plangeltungsbereiches die Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtabschnitt getrennt berechnet. Die Immissionshöhen betragen für das Erdgeschoss 2,5 m über Gelände sowie jeweils 2,8 m zusätzlich für jedes weitere Geschoss. Die Ergebnisse sind tabellarisch in Tabelle 6 dargestellt.

An den Immissionsorten liegen die Beurteilungspegel im Prognose-Nullfall bei bis zu 67,7 dB(A) tags und 59,2 dB(A) nachts. Im Prognose-Planfall werden an den Immissionsorten bis zu 68,3 dB(A) tags und 59,8 dB(A) nachts erreicht. Die Immissionsgrenzwerte für Mischgebiete von 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts werden sowohl im Prognose-Nullfall als auch im Prognose-Planfall überschritten.

Allerdings ist insgesamt festzustellen, dass Zunahmen vom Prognose-Nullfall zum Prognose-Planfall bei bis zu 1,0 dB(A) und somit im Bereich der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) und deutlich unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A) liegen. Aufgrund der geringen Zunahmen ist der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr somit nicht weiter beurteilungsrelevant.

Tabelle 6: Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ze	Immissionsort			IRW tags	IRW nachts	Beurteilungspegel				Differenz	
						Prognose-Nullfall		Prognose-Planfall			
	Bezeichnung	Geschoss	Gebiet	dB(A)	dB(A)	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
						dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	IO 1	EG	MI	64	54	60,2	51,8	61,2	52,8	1,0	1,0
2	IO 1	1.OG	MI	64	54	61,7	53,3	62,6	54,2	0,9	0,9
3	IO 1	2.OG	MI	64	54	62,3	53,8	63,1	54,6	0,8	0,8
4	IO 2	EG	MI	64	54	65,9	57,4	66,5	58,0	0,6	0,6
5	IO 2	1.OG	MI	64	54	66,0	57,5	66,6	58,1	0,6	0,6
6	IO 3	EG	MI	64	54	64,9	56,4	65,4	57,0	0,5	0,6
7	IO 3	1.OG	MI	64	54	65,3	56,8	65,9	57,4	0,6	0,6
8	IO 4	EG	MI	64	54	67,7	59,2	68,3	59,8	0,6	0,6
9	IO 4	1.OG	MI	64	54	67,3	58,8	67,9	59,4	0,6	0,6
10	IO 5	EG	MI	64	54	67,4	58,9	67,9	59,5	0,5	0,6
11	IO 5	1.OG	MI	64	54	67,0	58,6	67,6	59,1	0,6	0,5

4.3.3. Schutz des Plangeltungsbereiches

Der Plangeltungsbereich wird maßgebend durch den Straßenverkehrslärm belastet. Die Berechnungsergebnisse für eine Aufpunkthöhe von 2,5 m (EG), 5,3 m (1.OG) und 8,1 m (2.OG) sind in der Anlage A 3 in Form von Rasterlärmmkarten dargestellt.

Entlang der Landstraße L 113 wird zum Schutz der ebenerdigen Außenwohnbereiche ein 2,5 m hoher Lärmschutzwall mit einer Länge von ca. 125 m in den Berechnungen berücksichtigt.

Entlang der Straße Landstraße L 113 ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 68 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts.

Die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) werden im Osten des Plangeltungsbereiches sowohl tags als auch nachts überschritten. Die Immissionsgrenzwerte für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden in einem Abstand von 47 m tags und von 55 m nachts zur Straßenmitte der Landstraße L 113 überschritten. Unter Berücksichtigung möglicher Erschließungsverkehre weiterer Wohngebiete werden die Immissionsgrenzwerte in einem Abstand von 9 m tags und von 15 m nachts zur Straßenmitte entlang der Planstraße zum Heidkoppelweg ebenfalls überschritten.

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

Entlang der Landstraße L 113 wird aktiver Lärmschutz mit einer Höhe von 2,5 m vorgesehen. Entlang der Planstraße ist kein aktiver Lärmschutz geplant, da über die Planstraße die angrenzenden Grundstücke erschlossen werden sollen, so dass ein durchgängiger Lärmschutz nicht möglich ist.

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 ersatzweise durch passiven Schallschutz geschaffen werden.

Die Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz von Büro- und Wohnnutzungen vor Verkehrslärm ergeben sich gemäß DIN 4109 Teil 1 und Teil 2 (Januar 2018) [7] [8].

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

Aufgrund der Überschreitung des Immissionsgrenzwertes für Wohngebiete von 49 dB(A) im Nachtzeitraum sind in einem Abstand von bis zu 60 m zur Landesstraße L 113 und in einem Abstand von ca. 15 m beidseitig der Planstraße zum Heidkoppelweg zum Schutz der Nachtruhe 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.

Bezüglich der ebenerdigen Außenwohnbereiche ist festzustellen, dass der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) unter Berücksichtigung des Lärmschutzwalls überwiegend um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird, somit ergeben sich auf den meisten Grundstücken keine Beschränkungen bezüglich der ebenerdigen Außenwohnbereiche. Lediglich auf dem nordöstlichsten Grundstück wird im Nordosten der Orientierungswert um mehr als 3 dB(A) überschritten. Allerdings stehen auf diesem Grundstück ausreichend Flächen zur Verfügung, auf denen der Orientierungswert um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird, so dass in diesen Bereichen die ebenerdigen Außenwohnbereiche errichtet werden können. Weiterhin wird der Orientierungswert beidseitig der Planstraße zum Heidkoppelweg in einem Abstand von bis zu 13 m um mehr als 3 dB(A) überschritten. Auf diesen Grundstücken stehen ebenfalls ausreichend Flächen zur Verfügung, auf denen der Orientierungswert um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird, so dass in diesen Bereichen die ebenerdigen Außenwohnbereiche errichtet werden können.

Für die Obergeschosse ist festzustellen, dass der Orientierungswert ab einem Abstand von 60 m zur Straßenmitte der Landestraße L 113 und in einem Abstand von bis zu 13 m beidseitig der Planstraße um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird.

Für die Außenwohnbereiche ist festzustellen, dass Außenwohnbereiche in den Bereichen, in denen der Orientierungswert von 55 dB(A) tags um mehr als 3 dB(A) überschritten wird, auszuschließen bzw. auf der lärmabgewandten Seite der Gebäude auszuführen sind. Die Ausführung von nicht beheizten Wintergärten innerhalb dieser Abstände ist generell zulässig. Zudem kann im Rahmen einer Einzelfallprüfung für ein konkretes Bauvorhaben geprüft werden, ob mit Abschirmungen auch auf Terrassen an den der Landestraße L 113 zugewandten Seiten die Anforderungen an hinreichenden Schallschutz ggf. erfüllt werden. Daher wird empfohlen, den Einzelnachweis in die Festsetzungen aufzunehmen.

5. Gewerbelärm

5.1. Betriebsbeschreibung

Das den schalltechnischen Berechnungen zugrunde liegende Betriebsszenario beschreibt einen maßgeblichen mittleren Spitzentag (an mehr als 10 Tagen im Jahr erreicht) und stellt den nach der TA Lärm für die Beurteilung heranzuziehenden üblichen Betrieb dar.

Nördlich des Plangeltungsbereiches befindet sich ein Grundstück mit genehmigter Wohnbebauung auf dem der Betrieb Schredderjan angemeldet ist. Derzeit ist auf dem Grundstück lediglich das Abstellen von Fahrzeugen genehmigt.

Gemäß Abstimmung mit dem Betreiber [17] ist am maßgebenden Spitzentag mit 5 Mitarbeiter-Pkw-Zufahrten und 4 Betriebsfahrzeugabfahrten zwischen 6:00 und 7:00 Uhr. Weiterhin finden von 7:00 bis 20:00 Uhr 5 Mitarbeiter-Pkw-Abfahrten sowie 12 Zufahren und 8 Abfahrten von Betriebsfahrzeugen statt. Bei den Betriebsfahrzeugen wird davon ausgegangen, dass etwa die Hälfte der Fahrzeuge eine Emissionsverhalten vergleich bei Lkws hat.

5.2. Emissionen

Die maßgeblichen Emissionsquellen auf dem Betriebsgrundstück sind gegeben durch:

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

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 [10]. Dabei wird eine Geschwindigkeit von 30 km/h zugrunde gelegt.

Für die Lkw-Fahrten und die Rangiergeräusche auf dem Betriebsgelände wird ein aktueller Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [12] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter wird dementsprechend von einem Schallleistungs-Beurteilungspegel von 63 dB(A) ausgegangen. Für Rangierfahrten wird gemäß [12] ein Schallleistungspegel angesetzt, der um 5 dB(A) oberhalb des Fahrgeräusches von Lkw auf Betriebsgeländen liegt.

Die Ermittlung der Geräusche durch die Stellplatzanlage erfolgte gemäß der aktuellen Fassung der Parkplatzlärmstudie [11]. Bei der Quellenmodellierung für die Stellplätze wurde das getrennte Verfahren nach Abschnitt 8.2.2 verwendet. Der Parkplatzsuchverkehr und der Durchfahranteil zwischen den Teilflächen sind gesondert in Form von Linienquellen zu erfassen.

Die Belastungen sind in der Anlage A 4.1 zusammengestellt. Die Schallleistungspegel und die sich ergebenden Schallleistungs-Beurteilungspegel sind in der Anlage A 4.2 aufgeführt.

Dort finden sich auch die verwendeten Basis-Oktavspektren. Die Lage der Quellen kann dem Plan der Anlage A 1 entnommen werden.

5.3. Immissionen

5.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms Cadna/A [14] auf Grundlage des in der TA Lärm [4] 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 und geplanten Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhen nach Ortsbesichtigung [16] geschätzt);
- Quellenhöhen gemäß Abschnitt 5.3.2;

Das umliegende maßgebende Gelände ist weitestgehend eben, daher wurde mit einem ebenen Geländemodell gerechnet.

Die Berechnung der Dämpfungsterme erfolgte in Oktaven, die Bodendämpfung wurde gemäß dem alternativen Verfahren aus Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [13] ermittelt.

Die Formeln zur Berechnung der Schallausbreitung gelten für eine die Schallausbreitung begünstigende Wettersituation („Mitwindausbreitungssituation“). Zur Berechnung des Beurteilungspegels ist gemäß TA Lärm eine meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613 Teil 2 [13] zu berücksichtigen. Diese Korrektur beinhaltet die Häufigkeit des Auftretens von Mitwindsituationen, so dass der Beurteilungspegel einen Langzeitmittelungspegel darstellt. Bei der Berechnung der Beurteilungspegel wurde zur sicheren Seite auf die Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur verzichtet.

5.3.2. Quellenmodellierung

Die Stellplätze werden als Flächenschallquellen berücksichtigt. Die Fahrgeräusche werden als Linienquellen modelliert. Die Lage der Quellen kann der Anlage A 1 entnommen werden.

Die Emissionshöhen betragen:

- Fahrweg: 1,0 m über Gelände;
- Hofstellplatz: 1,0 m über Gelände;
- Mitarbeiter-Stellplatz: 0,5 m über Gelände;

5.3.3. Beurteilungspegel

Zur Beurteilung der Geräuschbelastungen aus Gewerbelärm wurden die Beurteilungspegel an den maßgebenden Immissionsorten der geplanten Bebauung tags ermittelt. Im Nachtzeitraum findet kein Betrieb statt. Weitere Vorbelastungen aus gewerblichen Nutzungen sind im Umfeld nicht vorhanden.

Die Berechnungsergebnisse für eine Aufpunkthöhe von 2,5 m (EG), 5,3 m (1.OG) und 8,1 m (2.OG) sind in der Anlage A 5 in Form von Rasterlärmkarten dargestellt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass innerhalb des Plangeltungsbereiches der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags überall 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 Pkw- oder Lkw-Abfahrt und Türen bzw. Kofferraumschließen auf den Stellplätzen von Interesse. Die erforderlichen Mindestabstände zur Einhaltung des zulässigen Spitzenpegels sind in der Tabelle 8 zusammengestellt. Im Nachtzeitraum findet kein Betrieb statt.

Im vorliegenden Fall werden die Mindestabstände zum Plangeltungsbereich am Tage eingehalten.

Tabelle 7: Mindestabstand zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel

Vorgang	Schallleistungspegel [dB(A)]	Mindestabstand [m]	
		WA ¹⁾	
		tags	nachts
Beschleunigte Lkw-Abfahrt	104,5 ³⁾	3	52 ⁴⁾
Türen-/ Kofferraumschließen	99,5 ³⁾	< 1	36 ⁴⁾
Beschleunigte Pkw-Abfahrt	92,5 ³⁾	< 1	17 ⁴⁾

¹⁾ Zulässiger Spitzenpegel: (WA): 85 dB(A) tags, 60 dB(A) nachts;

²⁾ Schätzung zur sicheren Seite;

³⁾ Gemäß Parkplatzlärmstudie [11];

⁴⁾ 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 4.2.5. 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. Vorschläge für Begründung und Festsetzungen

6.1. Begründung

a) Allgemeines

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 166 will die Stadt Elmshorn die planungsrechtlichen Voraussetzungen für neue Wohnbebauung schaffen.

Die in Aussicht genommene Fläche befindet sich westlich der Straße Kaltenweide (L113), südlich des Bokholter Damms und nordöstlich des Heidkoppelwegs. Im Umfeld ist überwiegend Wohnbebauung vorhanden. Weiterhin sind westlich des Plangeltungsbereiches im Flächennutzungsplan weitere Wohnbauflächen dargestellt. Für deren mögliche zukünftige Entwicklung sollen die entstehenden Verkehre im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 166 untersucht werden.

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

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 [6] zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“ [5], wobei zwischen gewerblichem Lärm und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“ [3]) orientieren.

Zur Beurteilung des Gewerbelärms verweist die 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 Straßenverkehrsbelastung für die Landesstraße L113 wurde

einer aktuellen Verkehrszählung entnommen. Für die Landesstraße L 75 wurde die Verkehrsbelastung gemäß der Verkehrsmengenkarte 2010 berücksichtigt.

Der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr sowie der Zusatzverkehr möglicher Wohnbebauung westlich des Plangeltungsbereichs wurde anhand aktueller Fachliteratur abgeschätzt.

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte gemäß 16. BImSchV (2014) auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-90.

In der Nachbarschaft des Plangeltungsbereiches ergeben sich aus dem B-Plan-induzierten Zusatzverkehr Zunahmen im Bereich der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) und deutlich unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A), somit sind die Zunahmen nicht weiter beurteilungsrelevant.

Zum Schutz der ebenerdigen Außenwohnbereiche ist entlang der Landesstraße L 113 ein 2,5 m hoher Lärmschutzwall vorgesehen.

Die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) werden im Osten des Plangeltungsbereiches sowohl tags als auch nachts überschritten. Die Immissionsgrenzwerte für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden in einem Abstand von 47 m tags und von 55 m nachts zur Straßenmitte der Landestraße L 113 überschritten. Unter Berücksichtigung möglicher Erschließungsverkehre weiterer Wohngebiete werden die Immissionsgrenzwerte in einem Abstand von 9 m tags und von 15 m nachts zur Straßenmitte entlang der Planstraße zum Heidkoppelweg ebenfalls überschritten.

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

Entlang der Landestraße L 113 wird aktiver Lärmschutz mit einer Höhe von 2,5 m vorgesehen. Entlang der Planstraße zum Heidkoppelweg ist kein aktiver Lärmschutz geplant, da die Planstraße für die Erschließung der Grundstücke vorgesehen ist und somit die Errichtung eines durchgängigen und somit wirksamen Lärmschutzes nicht möglich ist.

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 ersatzweise durch passiven Schallschutz geschaffen werden.

Die Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz von Büro- und Wohnnutzungen vor Verkehrslärm ergeben sich gemäß DIN 4109 Teil 1 und Teil 2 (Januar 2018) [7] [8].

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

Aufgrund der Überschreitung des Immissionsgrenzwertes für Wohngebiete von 49 dB(A) im Nachtzeitraum sind in einem Abstand von bis zu 60 m zur Landesstraße L 113 und in einem Abstand von ca. 15 m beidseitig der Planstraße zum Heidkoppelweg zum Schutz der Nachtruhe 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.

Bezüglich der ebenerdigen Außenwohnbereiche ist festzustellen, dass der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) unter Berücksichtigung des Lärmschutzwalls überwiegend um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird, somit ergeben sich auf den meisten Grundstücken keine Beschränkungen bezüglich der ebenerdigen Außenwohnbereiche. Lediglich auf dem nordöstlichsten Grundstück wird im Nordosten der Orientierungswert um mehr als 3 dB(A) überschritten. Allerdings stehen auf diesem Grundstück ausreichend Flächen zur Verfügung, auf denen der Orientierungswert um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird, so dass in diesen Bereichen die ebenerdigen Außenwohnbereiche errichtet werden können. Weiterhin wird der Orientierungswert beidseitig der Planstraße zum Heidkoppelweg in einem Abstand von bis zu 13 m um mehr als 3 dB(A) überschritten. Auf diesen Grundstücken stehen ebenfalls ausreichend Flächen zur Verfügung, auf denen der Orientierungswert um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird, so dass in diesen Bereichen die ebenerdigen Außenwohnbereiche errichtet werden können.

Für die Obergeschosse ist festzustellen, dass der Orientierungswert ab einem Abstand von 60 m zur Straßenmitte der Landstraße L 113 und in einem Abstand von bis zu 13 m beidseitig der Planstraße zum Heidkoppelweg um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird.

Für die Außenwohnbereiche ist festzustellen, dass Außenwohnbereiche in den Bereichen, in denen der Orientierungswert von 55 dB(A) tags um mehr als 3 dB(A) überschritten wird, auszuschließen bzw. auf der lärmabgewandten Seite der Gebäude auszuführen sind. Die Ausführung von nicht beheizten Wintergärten innerhalb dieser Abstände ist generell zulässig. Zudem kann im Rahmen einer Einzelfallprüfung für ein konkretes Bauvorhaben geprüft werden, ob mit Abschirmungen auch auf Terrassen an den der Landstraße L 113 zugewandten Seiten die Anforderungen an hinreichenden Schallschutz ggf. erfüllt werden. Daher wird empfohlen, den Einzelnachweis in die Festsetzungen aufzunehmen.

Abbildung 1: maßgeblicher Außenlärmpegel für schutzbedürftige Räume



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



c) Gewerbelärm

Nördlich des Plangeltungsbereiches ist der Betrieb Schredderjan auf einem Grundstück mit genehmigter Wohnnutzung gemeldet. Auf dem Grundstück dürfen betriebseigene Fahrzeuge abgestellt werden. Für die Fahrzeugbewegungen werden die Angaben des Betreibers berücksichtigt.

Zur Beurteilung der Geräuschbelastung aus Gewerbelärm innerhalb des Plangeltungsbereich wurden die Beurteilungspegel berechnet. Weitere beurteilungsrelevante Belastungen aus Gewerbelärm sind in der Nachbarschaft des Plangebiets nicht vorhanden.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags überall eingehalten wird. Eine Nutzung im Nachtzeitraum findet nicht statt.

Hinsichtlich der kurzzeitig auftretenden Geräuschspitzen wird den Anforderungen der TA Lärm entsprochen.

Insgesamt ist das geplante Wohngebiet mit dem vorhandenen und genehmigten Betrieb Schredderjan mit den Anforderungen der TA Lärm grundsätzlich verträglich.

6.2. Festsetzungen

a) Schutz vor Verkehrslärm

Entlang der Landesstraße L 113 ist ein 2,5 m hoher und 125 m langer Lärmschutzwall oder Lärmschutzwand zu errichten.

(Hinweis an den Planer: Die genaue Lage des Lärmschutzwall ist aus der Planzeichnung der Anlage A 1 übernehmen.)

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

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

(Hinweis 1 an den Planer: Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind Abbildung 1 und Abbildung 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 eines 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 in einem Abstand von bis zu 60 m zur Landesstraße L 113 und in einem Abstand von ca. 15 m beidseitig der Planstraße zum Heidkoppelweg zum Schutz der Nachtruhe 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.

Für ebenerdige Außenwohnbereiche wie Terrassen sind auf dem nordöstlichsten Grundstück in der Nordostecke nur in geschlossener Gebäudeform zulässig. Entlang der Planstraße zum Heidkoppelweg Offene Außenwohnbereiche sind ausnahmsweise auch dann zulässig, wenn mit Hilfe einer Immissionsprognose nachgewiesen wird, dass in der Mitte des jeweiligen Außenwohnbereichs der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete tags um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird.

(Hinweis an den Planer: Die genaue Lage der betroffenen Fläche ist aus dem Plan der Abbildung 3 übernehmen.)

In einem Abstand von 60 m zur Straßenmitte der Landestraße L 113 und in einem Abstand von bis zu 13 m beidseitig der Planstraße zum Heidkoppelweg sind befestigte Außenwohnbereiche in den Obergeschossen wie Dachterrassen, Balkone und Loggien nur in geschlossener Gebäudeform zulässig. Offene Außenwohnbereiche sind ausnahmsweise auch dann zulässig, wenn mit Hilfe einer Immissionsprognose nachgewiesen wird, dass in der Mitte des jeweiligen Außenwohnbereichs der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete tags um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird.

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

Bargteheide, den 16. Juli 2018

erstellt durch:

gez.
Dipl.-Met. Miriam Sparr
Projektingenieurin



geprüft durch:

gez
Dipl.-Ing. Björn Heichen
Geschäftsführender Gesellschafter

7. Quellenverzeichnis

Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771, 2773);
- [2] Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Juni 2005 (BGBl. I Nr. 37 vom 28.06.2005 S. 1757) zuletzt geändert am 21. Dezember 2006 durch Artikel 2 des Gesetzes zur Erleichterung von Planungsvorhaben für die Innenentwicklung der Städte (BGBl. I Nr. 64 vom 27.12.2006 S. 3316);
- [3] 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);
- [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 08. Juni 2017 durch Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017;
- [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, Januar 2018;
- [8] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018;

Emissions-/Immissionsberechnung

- [9] Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC, Büro Bosserhoff, Gustavsborg;
- [10] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990;
- [11] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. vollständig überarbeitete Auflage, 2007;
- [12] Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie

weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Wiesbaden, 2005;

- [13] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999;
- [14] DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, München, Cadna/A® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2018 MR 1 163 (32-Bit), Juni 2018;

Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

- [15] Vorentwurf Bebauungsplan Nr. 166 – Wohngebiet Bokholter Damm – der Stadt Elmshorn von dn stadtplanung Stand 14.02.2018;
- [16] Informationen gemäß Ortstermin mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 06.01.2017;
- [17] Aufnahme der Betriebsbeschreibung, Telefonat mit Herr Heit, 22.02.2017.

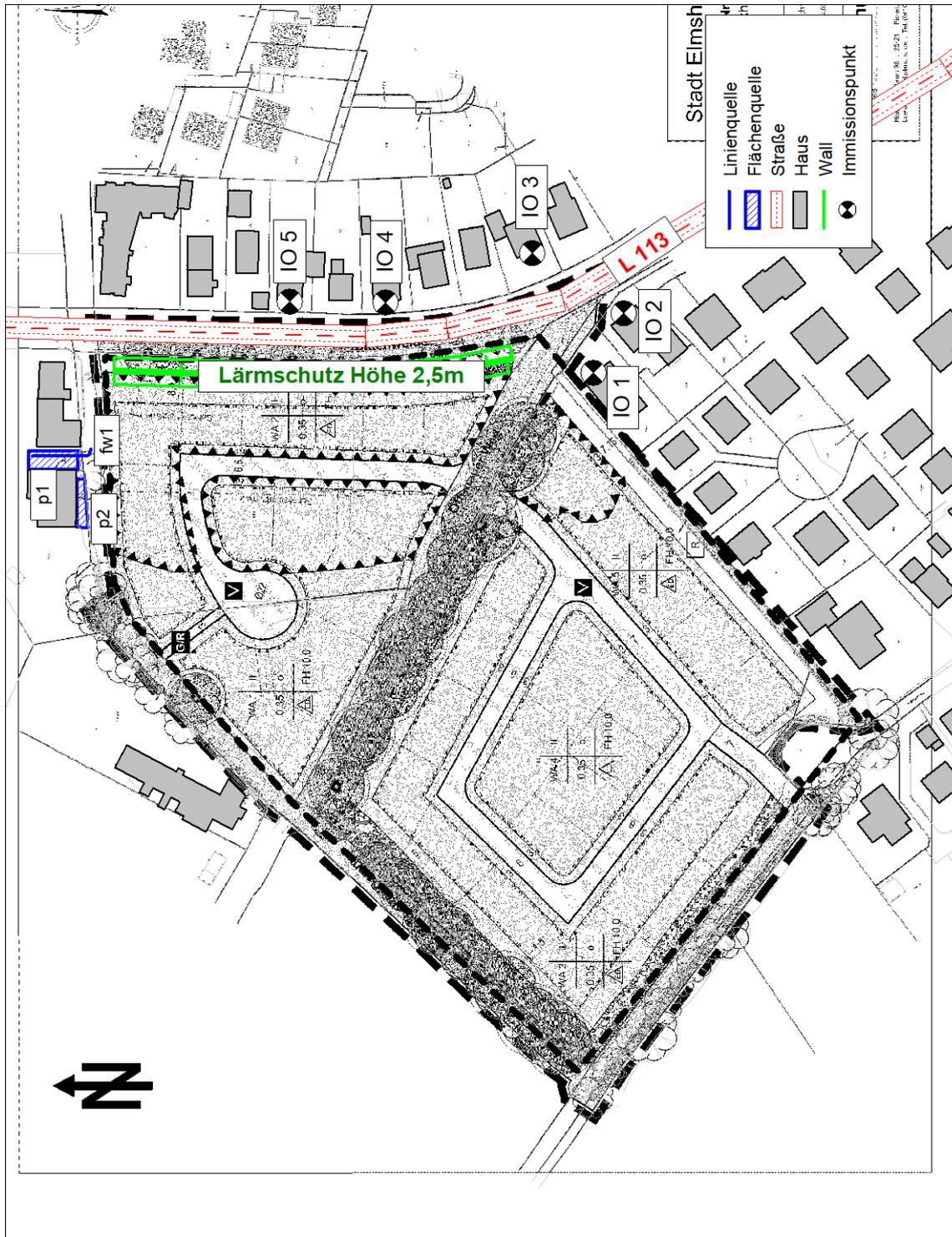
8. Anlagenverzeichnis

A 1	Lageplan, Maßstab 1:2.000	III
A 2	Verkehrslärm	IV
A 2.1	Verkehrszählung.....	IV
A 2.2	B-Plan-induzierter Zusatzverkehr gemäß [9].....	V
A 2.3	Zusatzverkehr mögliche Wohngebiete gemäß [9]	V
A 2.4	Verkehrsbelastungen.....	V
A 2.5	Basis-Emissionspegel.....	VI
A 2.6	Emissionspegel	VI
A 2.7	Zunahmen der Emissionspegel	VI
A 3	Beurteilungspegel aus Verkehrslärm mit Lärmschutzwall	VII
A 3.1	Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 2,0 m, Maßstab 1:2.000	VII
A 3.2	Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 2,5 m, Maßstab 1:2.000	VIII
A 3.3	Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 2,5 m, Maßstab 1:2.000.....	IX
A 3.4	Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:2.000	X
A 3.5	Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:2.000.....	XI
A 3.6	Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 8,1 m, Maßstab 1:2.000	XII
A 3.7	Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 8,1 m, Maßstab 1:2.000.....	XIII
A 4	Emissionen aus Gewerbelärm	XIV
A 4.1	Betriebsbeschreibung	XIV
A 4.2	Basisschalleistungen der einzelnen Quellen	XIV
A 4.2.1	Fahrbewegungen Pkw	XIV
A 4.2.2	Lkw-Verkehre.....	XV
A 4.2.3	Parkvorgänge	XVI
A 4.2.4	Oktavspektren Schalleistungspegel.....	XVII
A 4.2.5	Abschätzung der Standardabweichungen	XVII
A 4.3	Schalleistungspegel für die Quellbereiche	XVIII
A 4.4	Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel	XVIII
A 5	Beurteilungspegel aus Gewerbelärm	XIX
A 5.1	Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 2,5 m, Maßstab 1:2.000	XIX

A 5.2 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:2.000..... XX

A 5.3 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 8,1 m, Maßstab 1:2.000..... XXI

A 1 Lageplan, Maßstab 1:2.000



A 2 Verkehrslärm

A 2.1 Verkehrszählung

Auswertung der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) und Tag- Nachtverteilung

Zählstelle: Elmshorn, Kaltenweide zw. Offenauer Weg & Bokholter Damm
Zählzeit: 13.12.2016 14:00 Uhr bis 20.12.2016 14:00 Uhr Zähltag: **7**

		Anzahl Fahrzeuge gemäß viacount II ³⁾					Gesamt
		< 3,5 t		> 3,5 t			
		< 2,8 t	> 2,8 t				
	Zeit	Zweirad	Pkw	Transporter	Lkw	Lastzug	Gesamt
Mittwoch 14.12.2016	6-18 Uhr	72	4.054	323	151	87	4.687
	18-22 Uhr	6	860	42	4	4	916
	22-6 Uhr	0	334	20	5	6	365
	6-22 Uhr	78	4.914	365	155	91	5.603
	0-24 Uhr	78	5.248	385	160	97	5.968
Donnerstag 15.12.2016	6-18 Uhr	69	3.856	436	147	128	4.636
	18-22 Uhr	6	888	49	9	3	955
	22-6 Uhr	2	326	19	6	6	359
	6-22 Uhr	75	4.744	485	156	131	5.591
	0-24 Uhr	77	5.070	504	162	137	5.950
Freitag 16.12.2016	6-18 Uhr	89	4.099	395	182	162	4.927
	18-22 Uhr	2	898	30	7	2	939
	22-6 Uhr	4	383	19	7	9	422
	6-22 Uhr	91	4.997	425	189	164	5.866
	0-24 Uhr	95	5.380	444	196	173	6.288
Samstag 17.12.2016	6-18 Uhr	29	3.210	216	59	8	3.522
	18-22 Uhr	4	744	23	1	1	773
	22-6 Uhr	2	403	16	6	4	431
	6-22 Uhr	33	3.954	239	60	9	4.295
	0-24 Uhr	35	4.357	255	66	13	4.726
Sonntag 18.12.2016	6-18 Uhr	11	2.301	132	26	4	2.474
	18-22 Uhr	1	550	27	3	2	583
	22-6 Uhr	0	286	15	2	1	304
	6-22 Uhr	12	2.851	159	29	6	3.057
	0-24 Uhr	12	3.137	174	31	7	3.361
Montag 19.12.2016	6-18 Uhr	88	3.882	467	145	185	4.767
	18-22 Uhr	6	820	45	9	3	883
	22-6 Uhr	8	282	14	5	14	323
	6-22 Uhr	94	4.702	512	154	188	5.650
	0-24 Uhr	102	4.984	526	159	202	5.973
Dienstag 13.12.2016 20.12.2016	6-18 Uhr ⁴⁾	74	3.824	425	144	165	4.632
	18-22 Uhr ⁴⁾	4	828	52	5	2	891
	22-6 Uhr ⁴⁾	5	282	22	8	9	326
	6-22 Uhr ⁴⁾	78	4.652	477	149	167	5.523
	0-24 Uhr ⁴⁾	83	4.934	499	157	176	5.849

Ergebnis / Auswertung				
Zeit	DTV ¹⁾	Kfz / 24 h gem. VZ ²⁾	Lkw-Anteil	SV-Anteil
			> 2,8 t	> 3,5 t
6-18 Uhr	4.052	4.235	13,4%	5,4%
18-22 Uhr	812	849	5,4%	0,9%
22-6 Uhr	346	361	8,4%	3,5%
6-22 Uhr	4.864	5.084	12,1%	4,6%
0-24 Uhr	5.210	5.445	11,9%	4,6%

¹⁾ durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) im Erfassungsjahr, Auswertung gemäß bast, Bericht der Bundesanstalt für Straßenwesen, Verkehrstechnik Heft V 84, Vereinfachtes Hochrechnungsverfahren für Außerorts-Straßenverkehrszählungen, Juni 2001

²⁾ Angabe Kfz/24 gemäß Erfassung viacount II, Ergebnis der Verkehrszählung (VZ)

³⁾ Erfassung der Verkehrsteilnehmer über Längen (Radar) mit dem Verkehrszählgerät viacount II, Zuordnung zu den Fahrzeugklassen über statistische Ansätze der Fahrzeugflotte bzw. Verifizierung mittels Handzählung (parallel für ausgewählte Stunden)

⁴⁾ Zusammenfassung des ersten und letzten Zähltagess zu 24 Stunden

A 2.2 B-Plan-induzierter Zusatzverkehr gemäß [9]

Für die Berechnung des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs werden 3 Hektar mit bis zu 50 bis 100 Einwohnern pro Hektar angesetzt. Weiterhin werden 3,5 bis 4,0 Wege pro Einwohner, 20% Anteil für Wege außerhalb des Gebiets und 30-70% MIV-Anteil angesetzt. Für die Besucherverkehre wird ein Anteil von 15% mit einem MIV-Anteil von 60-80 % angesetzt. Daraus ergeben sich folgende Ergebnisse:

Gebiet	Nutzung	Wohnnutzung						Gewerbliche Nutzung						Gesamtverkehr		
		Einwohner-Verkehr Pkw-Fahrten		Besucher-Verkehr Pkw-Fahrten		Güter-Verkehr Lkw-Fahrten		Beschäftigten-V. Pkw-Fahrten		Kunden-Verkehr Pkw-Fahrten		Güter-Verkehr Lkw-Fahrten		Kfz-Fahrten		
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
WA		84	672	22	97	8	23								114	792
Summe		84	672	22	97	8	23								114	792

A 2.3 Zusatzverkehr mögliche Wohngebiete gemäß [9]

Für die Berechnung des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs werden 30-50 Wohneinheiten angesetzt. Weiterhin werden 2,0 bis 2,5 Wege pro Einwohner, 20% Anteil für Wege außerhalb des Gebiets und 30-70% MIV-Anteil angesetzt. Für die Besucherverkehre wird ein Anteil von 15% mit einem MIV-Anteil von 60-80 % angesetzt. Daraus ergeben sich folgende Ergebnisse, hiervon wurde der Mittelwert für die Berechnungen herangezogen:

Gebiet	Nutzung	Wohnnutzung						Gewerbliche Nutzung						Gesamtverkehr	
		Einwohner-Verkehr Pkw-Fahrten		Besucher-Verkehr Pkw-Fahrten		Güter-Verkehr Lkw-Fahrten		Beschäftigten-V. Pkw-Fahrten		Kunden-Verkehr Pkw-Fahrten		Güter-Verkehr Lkw-Fahrten		Kfz-Fahrten	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
WA		34	187	8	27	3	6							45	220
Summe		34	187	8	27	3	6							45	220

A 2.4 Verkehrsbelastungen

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Analyse			Prognose-Nullfall 2030			Prognose-Planfall 2030			Neuver- kehre aus B- Plan 166
			DTV	p _t	p _n	DTV	p _t	p _n	DTV	p _t	p _n	
			Kfz/ 24 h	%	%	Kfz/ 24 h	%	%	Kfz/ 24 h	%	%	
L 113 (Kaltenweide/Rosenstraße)												
1	str1	nördlich L 75	5.210	12,1	8,4	5.731	12,1	8,4	6.523	12,1	8,4	792
L 75 (Kaltenweide/Offenau)												
2	str2	südlich L 113	17.210	10,0	3,0	18.071	10,0	3,0	18.665	10,0	3,0	594
3	str3	nordöstlich L 113	8.086	10,8	10,8	9.097	10,8	10,8	9.414	10,8	10,8	317
Offenauer Weg nur mit B-Plan 166												
4	str4	westlich L113							792	3,0	1,0	792
Offenauer Weg mit B-Plan 166 und möglichen Wohngebiet												
5	pstr4	westlich L113							1.012	3,0	1,0	792

A 2.5 Basis-Emissionspegel

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

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Straßentyp		Steigung/ Gefälle		Straßen- oberfläche		Geschwindig- keiten		Emissions- pegel	
			g	D _{Stg}	StrO	D _{StrO}	v _{PKW}	v _{LKW}	L _{m,E,1}	
	Kürzel	Beschreibung	%	dB(A)		dB(A)	km/h		dB(A)	
									PKW	LKW
1	asph050	nicht geriffelte Guss- asphalte, Asphaltbetone und Splitmastixasphalt	< 5	0,0	asphalt	0,0	50	50	30,7	44,3

A 2.6 Emissionspegel

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ze	Straßen- ab- schnitt	Basis- L _{m,E}	Prognose-Nullfall 2030/35						Prognose-Planfall 2030/35					
			maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgeb- l. Lkw- Anteile		Emissions- pegel L _{m,E}		maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgeb- l. Lkw- Anteile		Emissions- pegel L _{m,E}	
			M _t	M _n	p _t	p _n	tags	nachts	M _t	M _n	p _t	p _n	tags	nachts
			Kfz/h		%		dB(A)		Kfz/h		%		dB(A)	
L 113 (Kaltenweide/Rosenstraße)														
1	str1	asph050	344	63	12,1	8,4	61,7	53,2	391	72	12,1	8,4	62,3	53,8
L 75 (Kaltenweide/Offenau)														
2	str2	asph050	1.084	199	10,0	3,0	66,1	55,9	1.120	205	10,0	3,0	66,2	56,0
3	str3	asph050	546	100	10,8	10,8	63,4	56,0	565	104	10,8	10,8	63,5	56,1
Offenauer Weg nur mit B-Plan 166														
4	str4	asph050							48	9	3,0	1,0	49,7	41,0
Offenauer Weg mit B-Plan 166 und möglichem Wohngebiet														
5	pstr4	asph050							61	11	3,0	1,0	50,7	42,0

A 2.7 Zunahmen der Emissionspegel

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Emissionspegel L _{m,E}					
			Nullfall		Planfall		Zunahmen	
			tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
			dB(A)					
L 113 (Kaltenweide/Rosenstraße)								
1	str1	nördlich L 75	61,7	53,2	62,3	53,8	0,6	0,6
L 75 (Kaltenweide/Offenau)								
2	str2	südlich L 113	66,1	55,9	66,2	56,0	0,1	0,1
3	str3	nordöstlich L 113	63,4	56,0	63,5	56,1	0,1	0,1

A 3 Beurteilungspegel aus Verkehrslärm mit Lärm- schutzwall

A 3.1 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 2,0 m, Maßstab 1:2.000



A 3.2 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 2,5 m, Maßstab 1:2.000



A 3.3 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 2,5 m, Maßstab 1:2.000



A 3.4 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:2.000



A 3.5 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:2.000



A 3.6 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 8,1 m, Maßstab 1:2.000



A 3.7 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 8,1 m, Maßstab 1:2.000



A 4 Emissionen aus Gewerbelärm

A 4.1 Betriebsbeschreibung

Das Verkehrsaufkommen ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Teilverkehr	Stellplätze		Kürzel	Richtung	Anzahl Fahrzeuge			
		n	Anteil			tags		nachts	
						T _{r1}	T _{r2}	T _{r3}	T _{r4}
		Verteilung				Kfz / 13 h	Kfz / 3 h	Kfz / 8 h	Kfz / 1 h
<i>Kfz-Verkehre</i>									
1	Pkw-Parken Betriebshof	6	100%	pkzu1	zu	6			
2				pkab1	ab	4	2		
3	Lkw-Parken Betriebshof	6	100%	lkzu1	zu	6			
4				lkab1	ab	4	2		
5	Parken Mitarbeiter	5	100%	pkzu2	zu		5		
6				pkab2	ab	5			

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2: Anzahl der Stellplätze;

Spalte 3: Anteil an Gesamtzahl;

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

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

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

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

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

A 4.2 Basisschalleistungen der einzelnen Quellen

A 4.2.1 Fahrbewegungen Pkw

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

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Kürzel	Fahrwegsbezeichnung	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)							
			v	D _v	I _L	D _h	g	D _{Stg}	K _{Stro} *	L _{w,r,1}
			km / h	dB(A)	m		%	dB(A)		
<i>Pkw-Fahrwege</i>										
1	pf1	Fahrweg 1	30	-8,8	20	0,0	0,0	0,0	4,0	64,8

Anmerkungen und Erläuterungen:

- Spalte 1Bezeichnung der Lärmquellen;
- Spalte 2siehe Lageplan in Anlage A 1 zur Anordnung der einzelnen Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände;
- Spalte 3Nach Abschnitt 4.4.1.1.2 der RLS-90 ist mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, mindestens jedoch mit $v = 30 \text{ km / h}$ zu rechnen.
- Spalte 4Geschwindigkeitskorrekturen nach Gleichung 8 der RLS-90;
- Spalte 5Längen der Fahrstrecke;
- Spalte 6Höhendifferenzen im jeweiligen Abschnitt;
- Spalte 7Längsneigung des Fahrweges (Steigungen und Gefälle nach Abschnitt 4.4.1.1.4 der RLS-90 gleich behandelt);
- Spalte 8Korrekturen für Steigungen und Gefälle nach Gleichung 9 der RLS-90;
- Spalte 9Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen nach Tabelle 4 der RLS-90 (hier Kies angesetzt);
- Spalte 10Der Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde ergibt sich aus dem Emissionspegel nach Gleichung 6 der RLS-90 zu

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

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

A 4.2.2 Lkw-Verkehre

Für die Lkw-Fahrten auf Betriebsgeländen wird ein aktueller Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [12] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter wird der Studie entsprechend von einem Schalleistungsbeurteilungspegel von 63 dB(A) ausgegangen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Kürzel	Fahrwegsbezeichnung	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)							
			L_{W0}	D_{Rang}	Länge	Δh	g	D_{Stg}	D_{Stro}	$L_{W,r,1}$
			dB(A)	dB(A)	m		%	dB(A)		
1	lf1	Fahrweg 1	63	5,0	20	0,0	0,0	0,0	0,0	81,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

- Spalte 1Bezeichnung der Lärmquellen;
- Spalte 2siehe Lageplan in Anlage A 1 zur Anordnung der einzelnen Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände;
- Spalte 3Schalleistungspegel je Wegelement von 1 m;

- Spalte 4.....Zuschläge für Rangierfahrten;
- Spalte 5..... Längen der Fahrstrecke;
- Spalte 6..... Höhendifferenzen im jeweiligen Abschnitt;
- Spalte 7..... Längsneigung des Fahrweges (Steigungen und Gefälle gleich behandelt);
- Spalte 8..... Korrekturen für Steigungen und Gefälle;
- Spalte 9..... Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen (hier nicht erforderlich);
- Spalte 10..... Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde;

A 4.2.3 Parkvorgänge

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

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)					
			L _{W0}	K _{PA}	K _I	D _{Stro}	K _D	L _{W,r,1}
dB(A)								
1	parkp	Stellplätze (getrenntes Verfahren)	63	0	4	-	-	67,0
2	parkl	Lkw-Parken (getrenntes Verfahren)	63	14	3	-	-	80,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

- Spalte 3..... Ausgangsschalleistungen für eine Bewegung pro Stunde (siehe Abschnitt 8.2 der Parkplatzlärmmstudie);
- Spalte 4..... Zuschläge für unterschiedliche Parkplatztypen nach Tabelle 34 der Parkplatzlärmmstudie;
- Spalte 5..... Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche (Türenklappen), ebenfalls nach Tabelle 34 der Parkplatzlärmmstudie;
- Spalte 6..... Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen gemäß Parkplatzlärmmstudie (bei getrenntem Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmmstudie sowie bei Parkplätzen an Einkaufszentren nicht erforderlich);
- Spalte 7..... Zuschläge für den Schallanteil der durchfahrenden Fahrzeuge gemäß Parkplatzlärmmstudie, bei getrenntem Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmmstudie nicht erforderlich;
- Spalte 8..... mittlerer Schalleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 4.2.4 Oktavspektren Schalleistungspegel

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

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Vorgang		relativer Schallpegel (auf 0 dB(A) normiert)								
			31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
dB(A)											
1	lkfahrt	Lkw-Fahrt, mittlere Drehzahl (1500 min ⁻¹)		-24,0	-14,0	-12,0	-7,0	-4,0	-5,0	-12,0	-17,0
2	parkfahr	Pkw-Anfahrten		-8,0	-6,0	-14,0	-9,0	-9,0	-9,0	-11,0	-18,0

A 4.2.5 Abschätzung der Standardabweichungen

Im Folgenden werden die Standardabweichungen σ der Quellen abgeschätzt. Für jede Quelle sind verschiedene Fehler wie z.B. in den Belastungsansätzen (Verkehrszahlen), den 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	+ σ	- σ	σ_{Mittel}
		dB(A)	dB(A)	dB(A)
Basisschalleistung L_{W0} , Fahrt	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Parkvorgang	—	3,0	3,0	3,0
Fahrweglänge l_{\perp}	$\pm 10\%$	0,4	0,5	0,4
Geschwindigkeit v	$\pm 33\%$	1,2	1,7	1,5
Dauer/Anzahl der Vorgänge	$\pm 20\%$	0,8	1,0	0,9

Für die mittleren Gesamtstandardabweichungen ergibt sich damit:

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8
Ze	Vorgang		Einzelstandardabweichung						Gesamt
			σ_{LW0}	$\sigma_{l_{\perp}}$	σ_v	σ_T	$\sigma_{LW,r,1}$	σ_{Anzahl}	σ_{LWA}
dB(A)									
<i>Fahrwege (bezogen auf eine Bewegung)</i>									
1	lf	Fahrweg	3,0	0,4	1,5	—	3,4	0,9	3,5
<i>Stellplätze</i>									
2	lp	Stellplatz	3,0	0,4	1,5	—	3,4	0,9	3,5

A 4.3 Schalleistungspegel für die Quellbereiche

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		L _{w,r}			σ _{L_{w,r}}
		Kürzel	Anzahl			L _{w,Basis}		t	t	n	dB(A)	
			P	t		Kürzel	L _{w,r,1}	mRZ	oRZ			
			%	T _{r1}	T _{r2}		T _{r4}	dB(A)	dB(A)			
Schredderjan												
<i>Fahrwege</i>												
1	fw1	pkzu1	100	6			pf1	64,8	60,5	60,5		
2		pkab1	100	4	2		pf1	64,8	63,5	60,5		
3		lkzu1	100	6			lf1	81,0	76,8	76,8		
4		lkab1	100	4	2		lf1	81,0	79,7	76,8		
5		fw1							81,6	79,9		3,5
6	p1	pkzu1	100	6			parkp	67,0	62,7	62,7		
7		pkab1	100	4	2		parkp	67,0	65,7	62,7		
8		lkzu1	100	6			parkl	80,0	75,7	75,7		
9		lkab1	100	4	2		parkl	80,0	78,7	75,7		
10		p1							80,7	78,9		3,5
11	p2	pkzu2	100		5		parkp	67,0	67,9	61,9		
12		pkab2	100	5			parkp	67,0	61,9	61,9		
13		p2							68,9	64,9		3,1

A 4.4 Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel

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

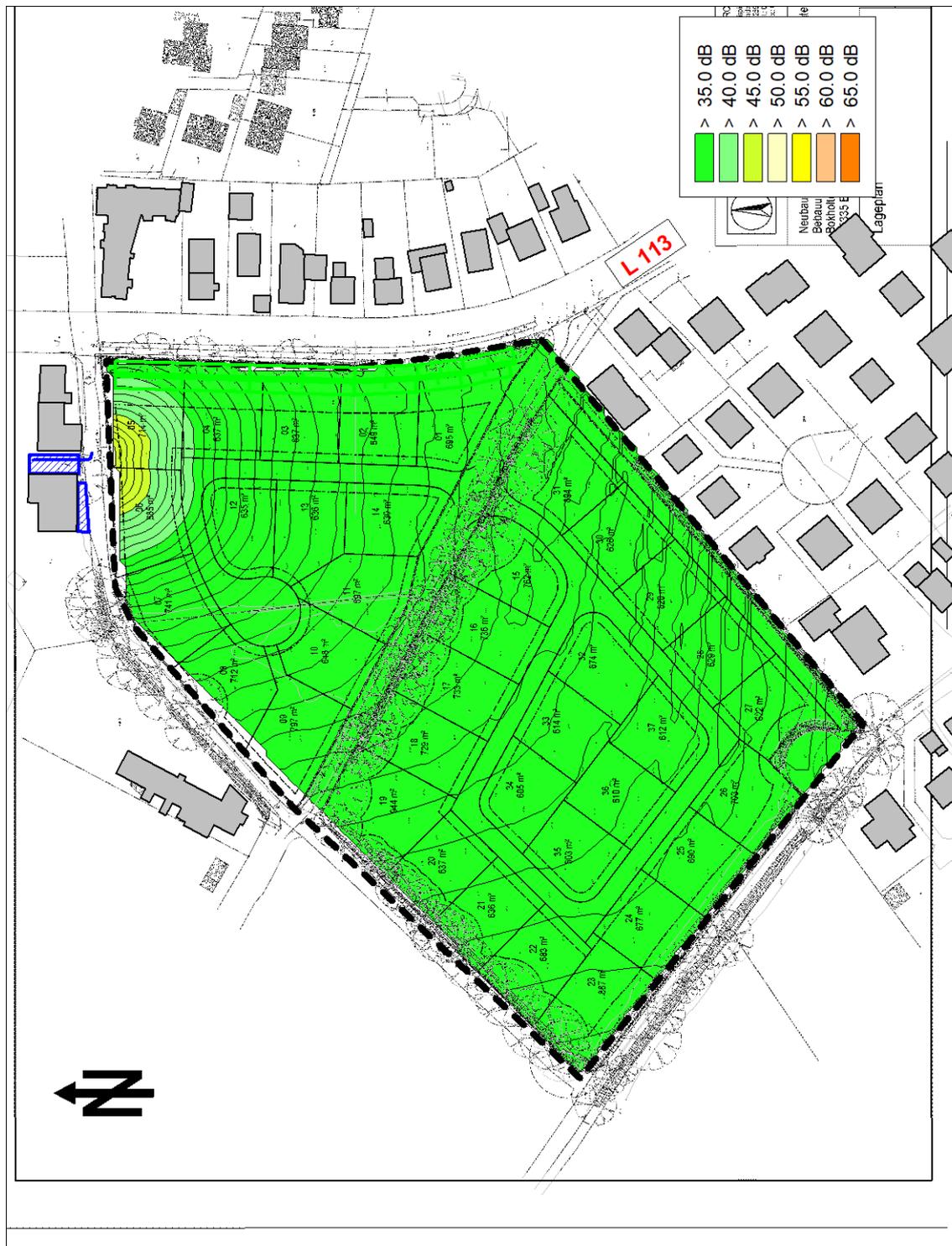
Sp	1	2	3	4	5	5	6	
Ze	Lärmquelle			Basis-Oktav-Spektrum	Schalleistungs-Beurteilungspegel			
	Gruppe	Bezeichnung	Kürzel		Kürzel	tags mRZ	tags oRZ	nachts
					dB(A)			
1	Betrieb	Fahrweg 1		fw1	lkfahrt	81,6	79,9	
2		Parken 1		p1	parkpr	80,7	78,9	
3		Parken 2		p2	parkpr	68,9	64,9	

A 5 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

A 5.1 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 2,5 m, Maßstab 1:2.000



A 5.2 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 5,3 m, Maßstab 1:2.000



A 5.3 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 8,1 m, Maßstab 1:2.000

