
Schalltechnische Untersuchung zur 9. Änderung des Flächennutzungsplanes der Stadt Meldorf

- Entwurf -

Projektnummer: 14229

25. März 2015

Im Auftrag von:
Tourismusförderung
Speicherkoog Dithmarschen
c/o Amt Mitteldittmarschen
Hindenburgstraße 18
25704 Meldorf

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.....	4
3.2.	Gewerbelärm.....	5
3.3.	Sportlärm.....	7
4.	Ermittlungen zum Gewerbelärm.....	9
4.1.	Betriebsbeschreibungen.....	9
4.2.	Emissionen aus Gewerbelärm	10
4.3.	Immissionen	12
4.3.1.	Allgemeines zur Schallausbreitung	12
4.3.2.	Quellenmodellierung	13
4.3.3.	Beurteilungspegel	13
4.4.	Spitzenpegel.....	14
4.5.	Qualität der Prognose.....	16
5.	Ermittlungen zum Sportlärm	17
5.1.	Emissionen.....	17
5.2.	Immissionen	17
5.2.1.	Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung.....	17
5.2.2.	Quellenmodellierung	17
5.2.3.	Beurteilungspegel	17
6.	Zusammenfassung	20
7.	Quellenverzeichnis	23
8.	Anlagenverzeichnis.....	I

1. Anlass und Aufgabenstellung

Im Bereich des Hafens Meldorf soll der Flächennutzungsplan an das Ziel der Stadt Meldorf, den Hafen Meldorf zum touristischen Schwerpunkt im Speicherkoog zu entwickeln, angepasst werden. Die Änderung des Flächennutzungsplanes umfasst das Gebiet des Hafens sowie die Flächen südlich und östlich des Hafens.

Auf der Ebene der Bauleitplanung sind grundsätzlich folgende Konflikte zu bearbeiten:

- Schutz des Plangebietes vor Gewerbelärm (Betriebshof und Werft)
- Schutz des Plangebietes vor Sportlärm (Yachthafen)

In der DIN 18005, Teil 1 [6] wird für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm [5] verwiesen. Dementsprechend werden die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt.

Die im Plangeltungsbereich vorhandenen Liegeplätze für Sport- und Freizeitboote werden vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume als Sportanlage betrachtet. Dementsprechend wäre die Beurteilung der Geräusche durch die Boote (Klappern der Takelage o. ä.) auf Grundlage der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) erforderlich. Dies ist gemäß dem Kommentar zur 18. BImSchV [6] nur dann gegeben, wenn zum Yachthafen eine entsprechende feste Regattastrecke vorhanden ist. Unserem Kenntnisstand nach ist dies im vorliegenden Fall nicht gegeben. Die Ermittlungen erfolgen daher nur in Anlehnung an die 18. BImSchV, ohne dass die Immissionsrichtwerte streng einzuhalten sind. Im Bedarfsfall sind auch Festsetzungen von passivem Schallschutz im Bebauungsplan möglich.

2. Örtliche Situation.

Die Änderung des Flächennutzungsplans umfasst das Gebiet des Hafens sowie die Flächen südlich und östlich des Hafens. Östlich des Hafens ist die Errichtung von Ferienhäusern auf dem Wasser bzw. an Land geplant. Der Schutzanspruch von Ferienhäusern ist vergleichbar dem eines allgemeinen Wohngebietes.

Im westlichen Bereich des Hafengebietes befindet sich ein Bauhof. Östlich davon liegen der Segelverein, der Seesportverein sowie ein Segelmacher. Westlich an die geplante Fläche mit Ferienhäusern angrenzend befinden sich eine Verkaufsstelle für Surfartikel und zwei Bootslagerhallen. Im Hafenbecken befinden sich 3 Stege, die als Bootsanlegestellen dienen.

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 [8] in Verbindung mit dem Beiblatt 1 [9] unter Beachtung folgender Gesichtspunkte:

- Nach § 1 Abs. 6 BauGB [2] 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 [9] 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 [5] 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 [9]

Nutzungsart	Orientierungswert nach [9]		
	tags	nachts	
		Verkehr ^{a)}	Anlagen ^{b)}
dB(A)			
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete und Ferienhausgebiete	50	40	35
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55	55
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50	45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65	35 bis 65

^{a)} gilt für Verkehrslärm;

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

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

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

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

3.1.2. Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten

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

Von besonderer Bedeutung sind:

- die Gliederung von Baugebieten nach in unterschiedlichem Maße schutzbedürftigen Nutzungen,
- aktive Schallschutzmaßnahmen wie Lärmschutzwände und -wälle;
- Emissionsbeschränkungen für Gewerbeflächen durch Festsetzung maximal zulässiger flächenbezogener immissionswirksamer Schalleistungspegel als

Emissionskontingentierung „nach der Art der Betriebe und Anlagen und deren besonderen Bedürfnissen und Eigenschaften“ im Sinne von § 1, (4), Satz 1, Ziffer 2 BauNVO sowie eines entsprechenden Nachweisverfahrens,

- Maßnahmen der Grundrissgestaltung und der Anordnung von Baukörpern derart, dass dem ständigen Aufenthalt von Personen dienende Räume zu den lärmabgewandten Gebäudeseiten hin orientiert werden,
- Vorzugsweise Anordnung der Außenwohnbereiche im Schutz der Gebäude,
- ersatzweise passiver Schallschutz an den Gebäuden durch Festsetzung von Lärmpegelbereichen nach DIN 4109, Schallschutz im Hochbau [10].

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 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.

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.“

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte (IRW) nach Nummer 6 TA Lärm [7]

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

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

Es gelten die in Tabelle 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 [7]

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

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

- sie den Beurteilungspegel der vorhandenen Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [5] erstmals oder weitergehend überschritten werden.“

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

3.3. Sportlärm

Beurteilungsgrundlage bildet die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV, [6]).

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 Tabelle 5 ebenfalls aufgeführten Beurteilungszeiträume und Beurteilungszeiten zu berücksichtigen.

Gemäß 18. BImSchV werden Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (innerhalb der Ruhezeiten tags) durch um 5 dB(A) niedrigere Immissionsrichtwerte als außerhalb der Ruhezeiten tags berücksichtigt. Die maßgebliche Beurteilungszeit ist somit bei einem durchgehenden Betrieb innerhalb der Ruhezeiten gegeben (im Wesentlichen an Sonn- und Feiertagen zwischen 13 und 15 Uhr sowie an allen Tagen zwischen 20 und 22 Uhr).

Die Art der Nutzungen für die schützenswürdigen Bereiche ergibt sich gemäß 18. BImSchV aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festge-

setzte 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.

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.

Tabelle 5: Immissionsrichtwerte gemäß 18. BImSchV [6]

Nutzung	Pegelart	Immissionsrichtwerte [dB(A)]					
		Ereignisse mit üblicher Häufigkeit			seltene Ereignisse ¹⁾		
		tags		nachts	tags		nachts
		a. R. ²⁾	i. R. ^{3) 4)}	⁵⁾	a. R. ²⁾	i. R. ^{3) 4)}	⁵⁾
WA	Beurteilungspegel	55	50	40	65	60	50
WR	Beurteilungspegel	50	45	35	60	55	45
GE	Beurteilungspegel	65	60	50	70	65	55
MI	Beurteilungspegel	60	55	45	70	65	55

¹⁾ 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.

²⁾ 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

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

⁴⁾ 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.

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

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. Ermittlungen zum Gewerbelärm

4.1. Betriebsbeschreibungen

Die nachfolgend zusammengestellten Betriebsdaten für die ansässigen Vereine und die bestehenden Betriebe sind mit den jeweiligen Betreibern abgestimmt.

- **Betriebsbauhof:**

Der Betriebsbauhof befindet sich im westlichen Teil des Hafens. Die Arbeitszeiten liegen zwischen 6.30 Uhr und 15.00 Uhr. Alle 35 Mitarbeiter des Betriebsbauhofes kommen mit dem Pkw im Tageszeitraum innerhalb der Ruhezeiten zum Betrieb. Vereinzelt ist auch die Ankunft eines Mitarbeiters vor 6.00 Uhr (Nachtzeitraum) möglich. Der Kundenverkehr beläuft sich auf 1 Kunden mit Pkw im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeiten. Der Betriebsbauhof erhält etwa alle 2 Wochen im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeiten eine Lieferung Diesel mit einem Tankwagen. Die Anlieferung des Betriebes findet durch 3 Lkw > 7,5 t im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeit statt.

Die Zufahrt auf das Grundstück des Betriebsbauhofes liegt an der westlichen Grundstücksgrenze. Mittig auf dem Betriebsgrundstück befinden sich die Mitarbeiterstellplätze sowie die Tankstation. Im Norden und im Süden des Grundstücks befinden sich Lagerflächen. Der mittlere Teil des Grundstückes wird als Arbeitsfläche genutzt. Der Baubetriebshof nutzt für die Arbeiten im Freien 2 Traktoren (jeweils 2,5 Stunden außerhalb und 0,5 Stunden innerhalb der Ruhezeit) sowie 1 Radlader (1,5 Stunden außerhalb und 0,5 Stunden innerhalb der Ruhezeit) und 1 Unimog (2,5 Stunden außerhalb und 0,5 Stunden innerhalb der Ruhezeit). Des Weiteren werden 2 Kettenbagger (jeweils 1,5 Stunden außerhalb und 0,5 Stunden innerhalb der Ruhezeit), 1 Gabelstapler (2,5 Stunden außerhalb und 0,5 Stunden innerhalb der Ruhezeit) und 1 Kettensäge (1,5 Stunden außerhalb und 0,5 Stunden innerhalb der Ruhezeit) verwendet. Mit Hilfe von zwei Großshreddern (jeweils 1 Stunde außerhalb der Ruhezeit) wird Treibgut zerkleinert.

- **Segelverein:**

- 15 Mitglieder mit Pkw im Tageszeitraum davon 3 innerhalb der Ruhezeit;
- 5 Traktorfahrten zum Einsetzen und Einholen der Boote im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeit;
- Boots Kran ca. 3 Stunden im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeiten;

- **Seesportverein:**
 - 15 Mitglieder mit Pkw im Tageszeitraum davon 2 innerhalb der Ruhezeit;
 - 7 Traktorfahrten zum Einsetzen und Einholen der Boote im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeit;
- **Verkaufsstelle für Surfartikel:**
 - Öffnungszeiten: 10.00 bis 18.00 Uhr;
 - 20 Kunden am Tag im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeit;
 - 2 Mitarbeiter mit Pkw im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeit;
 - Anlieferung: 3 Lkw > 7,5 t im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeit.
- **Segelmacher:**
 - Arbeitszeiten: 9.00 bis 20.00 Uhr;
 - 1 Mitarbeiter mit Pkw im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeit;
 - 10 Kunden am Tag im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeit;
 - 3 Traktorfahrten zum Einsetzen und Einholen der Boote im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeit;
 - Anlieferung: 1 Lkw > 7,5 t im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeit.
- **Bootswerft (Lagerhallen):**
 - 1 Mitarbeiter mit Pkw im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeit;
 - 2 Pkw zum Einlagern oder Abholen der Boote im Tageszeitraum davon 1 innerhalb der Ruhezeit.

4.2. Emissionen aus Gewerbelärm

Die maßgeblichen Emissionsquellen auf dem Betriebsgrundstück sind gegeben durch:

- Pkw-Fahrten auf den Betriebsgrundstücken;
- Lkw-Fahrten auf den Betriebsgrundstücken;
- Ladegeräusche der Lkw;
- Traktoreinsatz;
- Radladereinsatz;
- Einsatz von Kettenbaggern;
- Einsatz von Großshreddern;
- Motorkettensäge;
- Einsatz von Unimog;

- Gabelstaplereinsatz;
- Bootskran.

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. Die Fahrbahnoberfläche des Betriebsbauhofes wird als Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm, die Fahrbahnoberfläche der Verkaufsstelle für Surfartikel und der Bootslagerhallen werden als wassergebundene Decken (Kies) berücksichtigt.

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

Die Ermittlung der Geräusche durch die Stellplätze erfolgte gemäß der aktuellen Fassung der Parkplatzlärmstudie [12]. Bei der Quellenmodellierung für die Pkw-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. Für die Stellplatzgeräusche der Lkw im Bereich der Ladezonen wird ebenfalls das getrennte Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie herangezogen, da die Fahrstrecken (Rangieren) hier generell gesondert berücksichtigt werden.

Für die Abkippvorgänge auf dem Betriebsgelände des Betriebsbauhofes wird ein Ansatz von 105 dB(A) zuzüglich eines Impulszuschlages von 6 dB(A) zugrunde gelegt, der auf Literaturangaben basiert. Die geräuschintensive Abkippszeit wird dementsprechend zu 2 Minuten angenommen [22].

Für den Gabelstaplereinsatz wurde ein allgemein gültiger Emissionsansatz zugrunde gelegt. Dementsprechend wird ein Schalleistungspegel von 107 dB(A) (inkl. Impulszuschlag von 4 dB(A)) gemäß [21] bei einem mittleren Arbeitszyklus und Verladetätigkeiten berücksichtigt.

Für die Traktor- und die Unimog-Fahrten auf dem Betriebsgelände des Betriebsbauhofes wird ein Praxisleitfaden des Bundesumweltamtes Österreich aus dem Jahr 2013 [19] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter wird dementsprechend von einem Schalleistungs-Beurteilungspegel von 62 dB(A) ausgegangen.

Für die Kettenbagger und die Radlader auf dem Betriebsgelände des Betriebsbauhofes wurden Ansätze aus dem Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen [19] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde wird für den Radlader dementsprechend von einem Schalleistungs-Beurteilungspegel von 107 dB(A) zuzüglich eines Impulszuschlages von 6 dB(A) ausgegangen. Für den Kettenbagger werden dementsprechend 98,1 dB(A) zuzüglich eines Impulszuschlages von 5 dB(A) berücksichtigt.

Die Ansätze für die Großshredder auf dem Grundstück des Betriebsbauhofes werden dem Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und –Verwertung sowie Kläranlagen [21] entnommen. Für einen Vorgang pro Stunde wird somit ein Schalleistungspegel von 124 dB(A) zuzüglich eines Impulszuschlages von 4 dB(A) berücksichtigt.

Zur Berücksichtigung der Kettensägearbeiten wurde ein mittlerer Schalleistungspegel von 114 dB(A) in Ansatz gebracht (bspw. Stihl MS 260).

Für den Boots Kran des Segelvereines wird ein repräsentativer Erfahrungswert angesetzt. Für einen Vorgang pro Stunde wird für den Kran dementsprechend von einem Schalleistungs-Beurteilungspegel von 105 dB(A) zuzüglich eines Impulszuschlages von 3 dB(A) ausgegangen.

Die Belastungen sind in Anlage A 2 zusammengestellt. Die Schalleistungs-Beurteilungspegel sind in Anlage A 3 aufgeführt. Dort finden sich auch die verwendeten Basis-Oktavspektren. Die Lage der Quellen kann den Plänen der Anlagen A 1.2 bis A 1.3 entnommen werden.

4.3. Immissionen

4.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms Cadna/A [23] auf Grundlage des in der TA Lärm [7] beschriebenen Verfahrens. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen sind aus den Plänen der Anlage A 1 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhe nach Ortsbesichtigung [26] geschätzt);
- Quellenhöhen gemäß Abschnitt 4.3.2.;
- Immissionsorthöhen gemäß Abschnitt 4.3.3;

Da das Gelände weitgehend eben ist, wird 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 [15] ermittelt.

Die Formeln zur Berechnung der Schallausbreitung gelten für eine die Schallausbreitung begünstigende Wettersituation („Mitwindausbreitungssituation“). Zur Berechnung des Beurteilungspegels ist gemäß TA Lärm eine meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613 Teil 2 [15] zu berücksichtigen. Diese Korrektur beinhaltet die Häufigkeit des Auftretens von Mitwindsituationen, so dass der Beurteilungspegel einen Langzeitmittelungspegel darstellt. Bei der Berechnung der Beurteilungspegel wurde die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 zur sicheren Seite nicht berücksichtigt. Aufgrund der geringen Abstände fällt die meteorologische Korrektur ohnehin gering aus.

4.3.2. Quellenmodellierung

Die Parkvorgänge von Pkw und Lkw, Ladearbeiten und Arbeiten im Freien werden als Flächenschallquellen berücksichtigt. Die Fahrgeräusche der Pkw-Fahrstrecken sowie der Lkw- und Traktor-Fahrwege werden als Linienquellen modelliert. Die Lage der Quellen kann aus den Plänen der Anlage A 1.2 bis A 1.4 entnommen werden. Die Emissionsorthöhen betragen:

- Pkw-Fahrwege: 0,5 m über Gelände;
- Pkw-Parken: 0,5 m über Gelände;
- Lkw-Fahrwege: 1,0 m über Gelände;
- Lkw Parken: 1,0 m über Gelände;
- Ladegeräusche: 1,0 m über Gelände;
- Bootskran: 4,0 m über Gelände;
- Arbeiten im Freien (Schredder, Traktoreinsatz, Kettensäge, Radlader, Unimog, Gabelstapler, Kettenbagger): 1,0 m über Gelände.

4.3.3. Beurteilungspegel

Auf Grundlage der angenommenen und ermittelten Emissionsansätze wurden die Beurteilungspegel in Form von Rasterlärmkarten sowohl tags als auch nachts berechnet. Die ermittelten Beurteilungspegel aus Gewerbelärm sind in den Plänen der Anlagen A 1.2 bis A 1.4 dargestellt.

Mit den in Abschnitt 4.2 angegebenen Emissionsansätzen errechnen sich folgende Ergebnisse:

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

In Abbildung 1 ist eine Rasterlärmkarte dargestellt. Innerhalb der roten Schraffur ergeben sich Beurteilungspegel bis zu 62,7 dB(A). Ab einem Abstand von 22 m zur westlichen Planungsgrenze ergeben sich Beurteilungspegel bis zu 56,0 dB(A). Diese Überschreitungen von bis zu 1 dB(A) aufgrund der jeweiligen Vorbelastung liegen im gemäß TA Lärm zulässigen Maß. Somit werden die Vorgaben der TA Lärm ab einem Abstand von 22 m zu westlichen Planungsgrenze erfüllt.

Auf diese Überschreitungen des Immissionsrichtwertes für allgemeine Wohngebiete muss im späteren Bauleitplanverfahren reagiert werden. Eine Einhaltung des Immissionsrichtwertes kann durch das Abrücken der Baugrenze auf 22 m Entfernung zur Planungsgrenze, den Ausschluss von Immissionsorten oder die Errichtung einer Lärmschutzwand erreicht werden.

Zur Einhaltung des Immissionsrichtwertes für allgemeine Wohngebiete tags wurde eine Lärmschutzwand entlang der westlichen Plangrenze östlich der Anlieferungszone der Verkaufsstelle für Surfartikel mit einer Länge von ca. 22 m geprüft.

Bei einer Höhe von 2,50 m zeigt sich, dass der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete im Tageszeitraum im Erdgeschoss überwiegend eingehalten wird. In den Obergeschossen ergeben sich weiterhin Überschreitungen des Immissionsrichtwertes bis zu einem Abstand zur westlichen Planungsgrenze von ca. 20 m. Die entsprechenden Rasterberechnungen für den Tageszeitraum mit einer Lärmschutzwand von 2,50 m Höhe befinden sich in Anhang A 4.3 und A 4.4.

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

Da alle Gewerbebetriebe keine maßgeblichen Arbeiten während des Nachtzeitraumes durchführen, sind im Nachtabschnitt keine relevanten Belastungen aus Gewerbelärm zu erwarten. Lediglich eine Pkw-Anfahrt auf dem Grundstück des Bauhofes ist zu berücksichtigen. Dementsprechend ergeben sich im Plangebiet keine Überschreitungen des Immissionsrichtwertes von 40 dB(A).

4.4. Spitzenpegel

Um die Einhaltung der Spitzenpegelkriterien gemäß TA Lärm [7] 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, kurzzeitige Geräuschspitzen bei der Entladung sowie die Spitzenpegel der Arbeitsvorgänge von Kettenbagger und Radlader von Interesse. Die erforderlichen Mindestabstände zur Einhaltung des zulässigen Spitzenpegels sind in Tabelle 6 zusammengestellt. Während des Nachtabschnitts sind keine Geräuschspitzen zu erwarten, da kein Nachtbetrieb vorliegt.

Im vorliegenden Fall werden die Mindestabstände aus der Beschleunigten Lkw-Abfahrt tags zu der geplanten Nutzung unterschritten. Durch das Abrücken der Baugrenze gemäß Abschnitt 4.3.3 kann dem Spitzenpegelkriterium der TA Lärm entsprochen werden. Im Falle der Errichtung einer Lärmschutzwand müssen im Bereich der Anlieferungszone der Surfartikelverkaufshalle Immissionsorte bis zu einem Abstand von 2 m zur Plangrenze abgeschlossen werden.

Für alle übrigen Vorgänge wird das Spitzenpegelkriterium tags sowie nachts eingehalten.

Abbildung 1: Beurteilungspegel aus Gewerbelärm, tags, Aufpunkthöhe 5,30 m, Maßstab 1:2.000

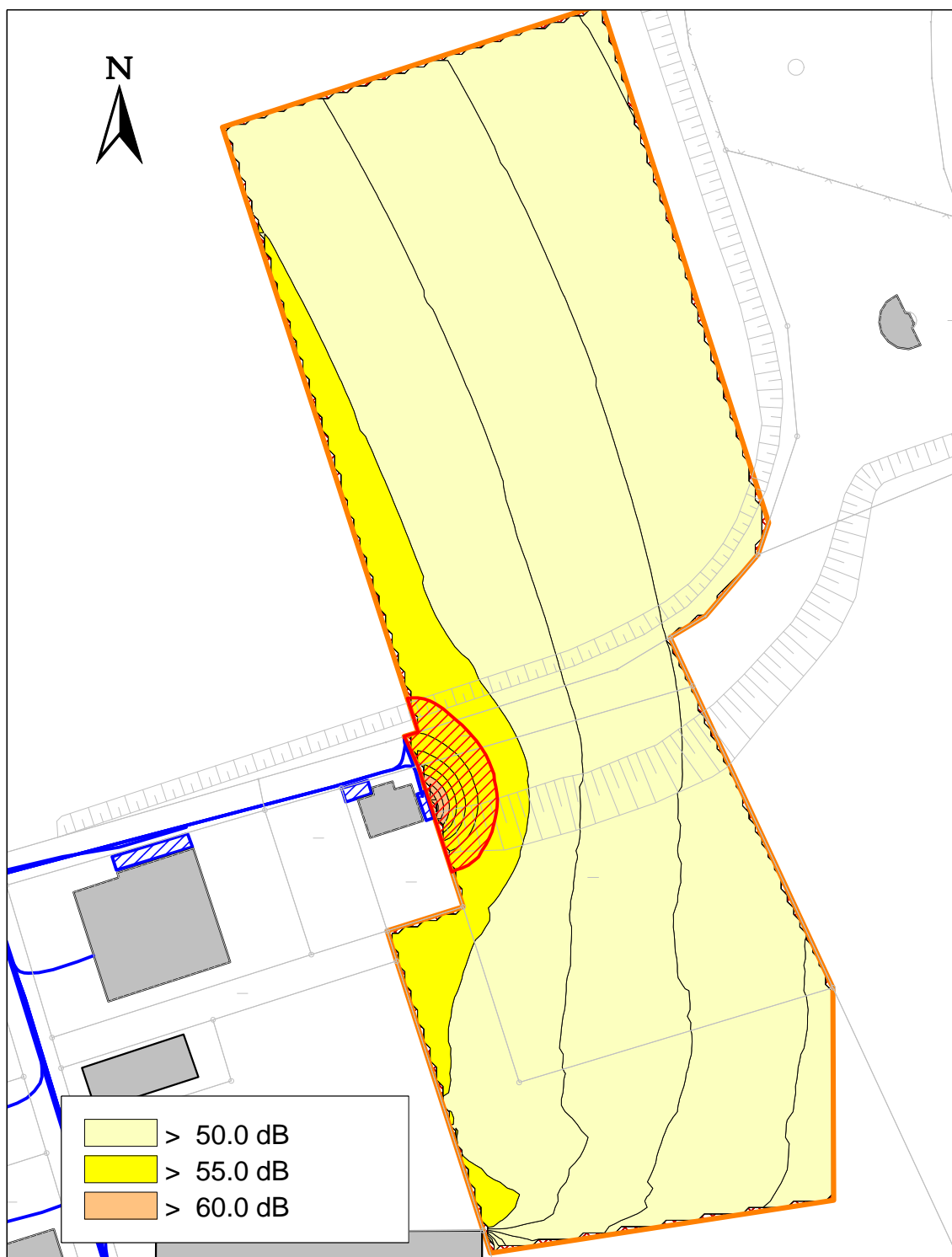


Tabelle 6: Mindestabstand zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel tags

Vorgang	Schallleistungspegel [dB(A)]	Mindestabstand [m]	
		WA ¹⁾	
		tags	nachts
Ladegeräusche	120 ²⁾	23	139 ⁵⁾
Radlader	115,2 ⁴⁾	13	87 ⁵⁾
Kettenbagger	106,9 ⁴⁾	5	43 ⁵⁾
Beschleunigte Lkw-Abfahrt	104,5 ³⁾	3	52 ⁵⁾
Türen-/ Kofferraumschließen	99,5 ³⁾	< 1	36 ⁵⁾
Beschleunigte Pkw-Abfahrt	92,5 ³⁾	< 1	17 ⁵⁾

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

²⁾ Schätzung zur sicheren Seite;

³⁾ Gemäß Parkplatzlärmstudie[12];

⁴⁾ Gemäß Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen [20]

⁵⁾ keine Vorgänge nachts

4.5. 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 3.1.7. Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Quellgrößen kann an dieser Stelle jedoch lediglich der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.

An den maßgebenden Immissionsorten beträgt die zu erwartende Standardabweichung etwa 1 bis 2 dB(A).

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

5. Ermittlungen zum Sportlärm

5.1. Emissionen

Für den Sportboothafen erfolgt eine Betrachtung der windinduzierten Geräusche an den im Hafen liegenden Booten (Klappern der Takelage o. ä.).

Für die Schallemissionen vom Sportboothafen wird ein Ansatz aus einer anderen vorliegenden Untersuchung [25] verwendet, in der durch Messungen und anschließende Kalibrierungsrechnungen ein flächenbezogener Schalleistungspegel für Segelboote von $L_W = 57 \text{ dB(A)/m}^2$ ermittelt wurde. Dieser Emissionsansatz wird im Folgenden für die Liegeplätze berücksichtigt. Eine Unterscheidung zwischen Segel- und Motorbooten erfolgt hier nicht, da die Schallemissionen von im Hafen liegenden Motorbooten niedriger sind als bei Segelbooten.

5.2. Immissionen

5.2.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms Cadna/A [23] auf Grundlage der 18. BImSchV [6] gemäß VDI 2714 [17] und VDI 2720 [18]. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen sind aus der Anlage A 1.4 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhe nach Ortsbesichtigung [26] geschätzt);
- Quellenhöhen;
- Immissionsorthöhen gemäß Abschnitt 4.2.3.;

Da das Gelände weitgehend eben ist, wird mit einem ebenen Geländemodell gerechnet.

5.2.2. Quellenmodellierung

Die Anlegestellen für die Boote werden als Flächenschallquellen berücksichtigt. Die Lage der Quellen kann aus den Plan der Anlage A 1.4 entnommen werden. Die Emissionsorthöhe beträgt 5,0 m.

5.2.3. Beurteilungspegel

Zur Ermittlung der Immissionen durch den Sportboothafen wurden die zu erwartenden Beurteilungspegel im Bereich der angrenzend geplanten Ferienwohnbebauung berechnet. Die ermittelten Beurteilungspegel aus Sportlärm sind in der Abbildung 2 sowie in der Anlage A 5 dargestellt. Die Lage der Immissionsorte ist dem Lageplan der Anlage A 1.1 zu entnehmen.

Als maßgeblicher Lastfall werden die Beurteilungspegel in der lautesten Nachtstunde untersucht. Wenn für diesen maßgeblichen Lastfall eine Verträglichkeit besteht, ist für die übrigen Tageszeiten (tags außerhalb und innerhalb der Ruhezeiten) gleichfalls davon auszugehen, dass den Vorgaben der 18. BImSchV entsprochen wird.

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

Innerhalb des Bereiches, in dem die Ferienhäuser geplant sind, ergeben sich Beurteilungspegel bis zu 54,6 dB(A) nachts. Bis zu einem Abstand von 78 m zur westlich geplanten Grenze ergeben sich Überschreitungen des Immissionsrichtwertes für allgemeine Wohngebiete von 40,0 dB(A).

Da die Immissionsrichtwerte nur zur Orientierung dienen, sind diese im vorliegenden Fall als Anhaltswerte heranzuziehen. Zudem werden die Ferienhäuser wegen der maritimen Prägung des Umfeldes geplant, so dass grundsätzlich davon ausgegangen werden kann, dass die Möglichkeit einer Belästigung durch Takelageklappern für unwahrscheinlich zu erachten ist.

Abbildung 2: Beurteilungspegel aus Sportlärm, nachts, Aufpunkthöhe 5,30 m, Maßstab 1:2.000



6. Zusammenfassung

a) Allgemeines

Im Bereich des Hafens Meldorf soll der Flächennutzungsplan an das Ziel der Stadt Meldorf, den Hafen Meldorf zum touristischen Schwerpunkt im Speicherkoog zu entwickeln, angepasst werden. Die Änderung des Flächennutzungsplanes umfasst das Gebiet des Hafens sowie die Flächen südlich und östlich des Hafens.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung wurden die zu erwartenden schallschutzrechtlichen Auswirkungen des Vorhabens aufgezeigt und beurteilt.

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“, wobei zwischen gewerblichem Lärm und Verkehrslärm unterschieden wird.

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

Yachthäfen sind gemäß einer aktuellen Auslegung des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR, Außenstelle Kiel) als Sportanlage zu betrachten. Dementsprechend erfolgt die Beurteilung der Geräusche durch die Boote (Klappern der Takelage o. ä.) auf Grundlage der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV).

b) Gewerbelärm

Relevante Einwirkungen im Plangebiet durch Gewerbelärm sind durch den benachbarten Betriebsbauhof im westlichen Teil des Hafengeländes, den Segelmacher im Süden des Hafengeländes, die Verkaufsstelle von Surfartikeln und die Bootslagerhallen, westlich an das geplante Gebiet angrenzend, gegeben.

Zur Beurteilung der Geräuschbelastungen aus Gewerbelärm wurden die Beurteilungspegel aus den benachbarten Betrieben in dem geplanten Bereich für das Plangebiet ermittelt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass sich für das geplante Gebiet im Tageszeitraum Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags ergeben. Ab einem Abstand von 22 m im Bereich der Verkaufsstelle für Surfartikel ergeben sich Beurteilungspegel bis zu 56,0 dB(A). Diese Überschreitungen von bis zu 1 dB(A) aufgrund der jeweiligen Vorbelastung liegen im gemäß TA Lärm zulässigen Maß. Somit werden die Vorgaben der TA Lärm ab einem Abstand von 22 m zu westlichen Planungsgrenze erfüllt.

Auf diese Überschreitungen des Immissionsrichtwertes für allgemeine Wohngebiete muss im späteren Bauleitplanverfahren reagiert werden. Eine Einhaltung des Immissionsrichtwertes kann durch das Abrücken der Baugrenze auf 22 m Entfernung zur Planungsgrenze, den Ausschluss von Immissionsorten oder die Errichtung einer Lärmschutzwand erreicht werden.

Zur Einhaltung des Immissionsrichtwertes für allgemeine Wohngebiete tags wurde eine Lärmschutzwand entlang der westlichen Plangrenze östlich der Anlieferungszone der Verkaufsstelle für Surfartikel mit einer Länge von ca. 22 m geprüft.

Bei einer Höhe der Lärmschutzwand von 2,50 m wird der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete im Tageszeitraum im Erdgeschoss überwiegend eingehalten. In den Obergeschossen ergeben sich weiterhin Überschreitungen des Immissionsrichtwertes bis zu einem Abstand zur westlichen Planungsgrenze von ca. 20 m.

Da alle Gewerbebetriebe keine maßgeblichen Arbeiten während des Nachtzeitraumes durchführen, sind im Nachtabschnitt keine relevanten Belastungen aus Gewerbelärm zu erwarten. Lediglich eine Pkw-Anfahrt auf dem Grundstück des Bauhofes ist zu berücksichtigen. Dementsprechend ergeben sich im Plangebiet keine Überschreitungen des Immissionsrichtwertes von 40 dB(A).

c) Sportlärm

Für die Geräuschimmissionen von den Bootsanlegestellen ist festzuhalten, dass sich für den Bereich, der direkt an die östlichste Bootsanlegestelle grenzt, Überschreitungen des Immissionsrichtwertes von 40 dB(A) nachts bis zu einem Abstand von 78 m zur westlich geplanten Grenze ergeben.

Im übrigen Plangebiet wird der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete nachts eingehalten.

Die im Plangelungsbereich vorhandenen Liegeplätze für Sport- und Freizeitboote werden vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume als Sportanlage betrachtet. Dementsprechend wäre die Beurteilung der Geräusche durch die Boote (Klappern der Takelage o. ä.) auf Grundlage der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) erforderlich. Dies ist gemäß eines einschlägigen Kommentars zur 18. BImSchV nur dann gegeben, wenn zum Yachthafen eine entsprechende feste Regattastrecke vorhanden ist. Unserem Kenntnisstand nach ist dies im vorliegenden Fall nicht gegeben. Die Ermittlungen erfolgen daher nur in Anlehnung an die 18. BImSchV, ohne dass die Immissionsrichtwerte streng einzuhalten sind.

Da die Immissionsrichtwerte nur zur Orientierung dienen, sind diese im vorliegenden Fall als Anhaltswerte heranzuziehen. Zudem werden die Ferienhäuser wegen der maritimen Prägung des Umfeldes geplant, so dass grundsätzlich davon ausgegangen werden kann, dass die Möglichkeit einer Belästigung durch Takelageklappern für unwahrscheinlich zu erachten ist. Die Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nachts können somit im Rahmen der Bauleitplanung abgewogen werden. Im Bedarfsfall wäre auch eine Festsetzung von passivem Schallschutz zum Schutz der Nachtruhe im Bebauungsplan möglich.

Bargteheide, den 25. März 2015

erstellt durch:

geprüft durch:

Claudia Tschentke, B.Sc.
Projektingenieurin

Dipl.-Phys. Dr. Bernd Burandt
Geschäftsführender Gesellschafter

7. Quellenverzeichnis

Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1740);
- [2] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414) zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1748);
- [3] Vierte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (4. BImSchVwV) Ermittlung von Immissionen in Untersuchungsgebieten vom 26. November 1993 (GMBI. Nr. 42 vom 03.12.1993 S. 827);
- [4] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen (4. BImSchV) vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 973, 3756);
- [5] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269);
- [6] 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 9. Februar 2006 durch Artikel 1 der Ersten Verordnung zur Änderung der Sportanlagenlärmschutzverordnung (BGBl. I Nr. 7 vom 13.02.2006 S. 324);
- [7] 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);
- [8] DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002;
- [9] DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987;
- [10] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, November 1989;

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, Bayrischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. vollständig überarbeitete Auflage, 2007;
- [13] Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Wiesbaden, 2005;
- [14] Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Tankstellen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 275, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1999;
- [15] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999;
- [16] DIN EN ISO 717-1, Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 1: Luftschalldämmung, Juni 2013;
- [17] VDI-Richtlinie 2714, Schallausbreitung im Freien, Januar 1988;
- [18] VDI-Richtlinie 2720, Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997;
- [19] forum SCHALL; Praxisleitfaden – Schalltechnik in der Landwirtschaft; Österreich, 2013
- [20] Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Heft 2, Wiesbaden 2004;
- [21] Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und –Verwertung sowie Kläranlagen, Lärmschutz in Hessen, Heft 1, Wiesbaden 2002;
- [22] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW; Merkblätter 25, Essen 2000;
- [23] DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, München, Cadna/A® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 4.3.145 (32-Bit), November 2013;

Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

- [24] Planzeichnungen von Architektur + Stadtplanung, Stand 13. Mai 2014;
- [25] Schalltechnische Untersuchung für den Bebauungsplan Nr. 39 „Portland Laboe“ der Gemeinde Laboe (LAIRM CONSULT GmbH Daten gemäß Projekt Nr. 09171 vom 21. Juli 2010);
- [26] Informationen gemäß Ortstermin mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 12. Februar 2015.

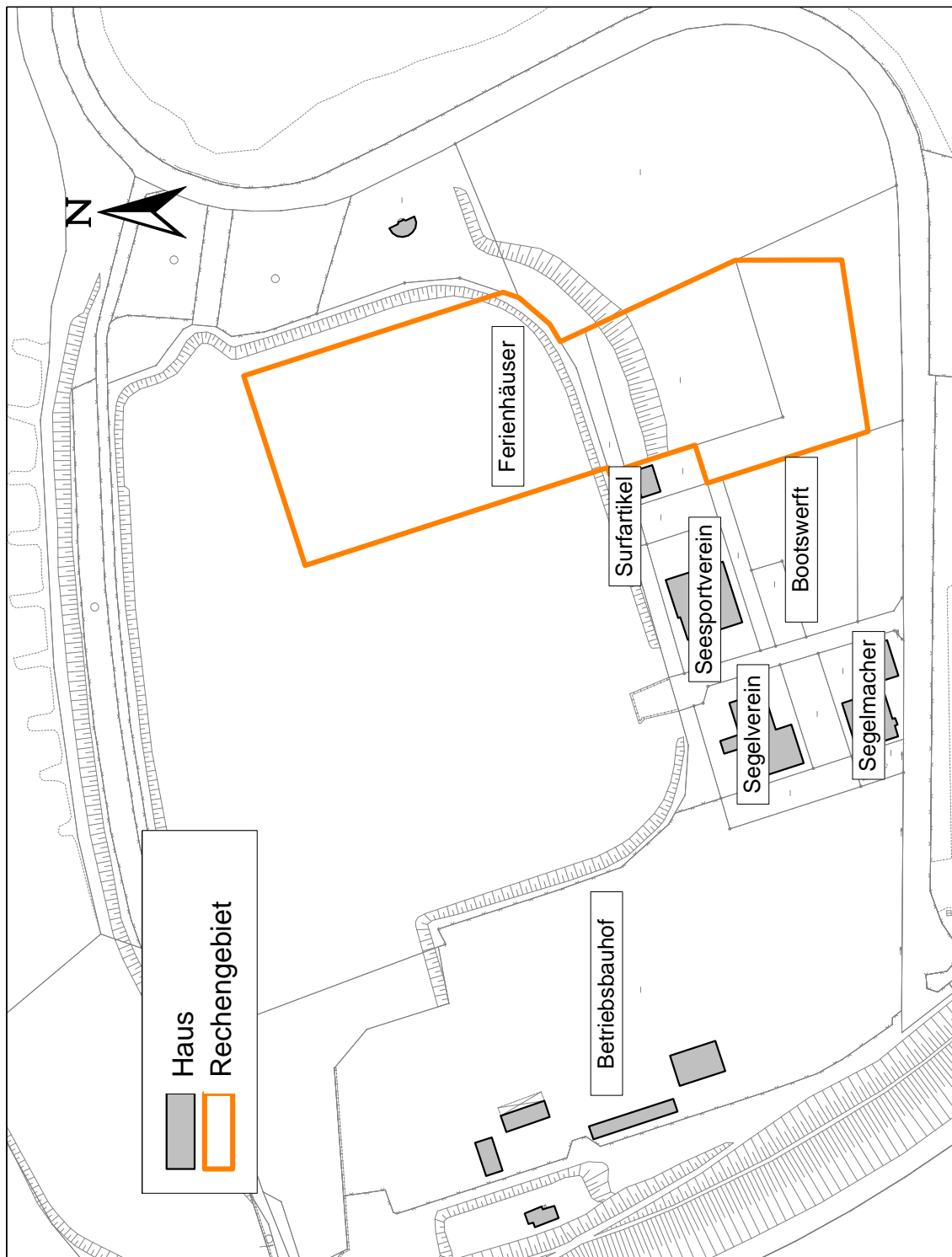
8. Anlagenverzeichnis

A 1	Lagepläne.....	III
A 1.1	Übersichtsplan, 1:4.000	III
A 1.2	Lageplan Gewerbequellen, Maßstab 1:1.500.....	IV
A 1.3	Lageplan Quellen Bauhof, Maßstab 1:2.250	V
A 1.4	Lageplan Quellen Sportlärm, Maßstab 1:2.000.....	VI
A 2	Betriebsbeschreibung	VII
A 3	Emissionen	VIII
A 3.1	Basisschalleistungen der einzelnen Quellen	VIII
A 3.1.1	Fahrbewegungen Pkw	VIII
A 3.1.2	Lkw-Verkehre.....	X
A 3.1.3	Parkvorgänge	XI
A 3.1.4	Anlieferungen.....	XI
A 3.1.5	Arbeiten im Freien.....	XII
A 3.1.6	Oktavspektren Schalleistungspegel.....	XII
A 3.1.7	Abschätzung der Standardabweichungen	XIII
A 3.2	Schalleistungspegel für die Quellbereiche	XIV
A 3.3	Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel	XVII
A 4	Beurteilungspegel aus Gewerbelärm	XVIII
A 4.1	Beurteilungspegel aus Gewerbelärm, tags, Aufpunkthöhe 2,50 m, Maßstab 1:2.000	XVIII
A 4.2	Beurteilungspegel aus Gewerbelärm, tags, Aufpunkthöhe 5,30 m, Maßstab 1:2.000	XIX
A 4.3	Beurteilungspegel aus Gewerbelärm, tags, Aufpunkthöhe 2,50 m, mit 2,50 m Lärmschutzwand, Maßstab 1:2.000	XX
A 4.4	Beurteilungspegel aus Gewerbelärm, tags, Aufpunkthöhe 5,30 m, mit 2,50 m Lärmschutzwand, Maßstab 1:2.000	XXI
A 5	Sportlärm	XXII
A 5.1	Ansatz	XXII
A 5.2	Beurteilungspegel aus Sportlärm	XXIII
A 5.3	Beurteilungspegel aus Sportlärm, nachts, Aufpunkthöhe 2,50 m, Maßstab 1:2.000	XXIII

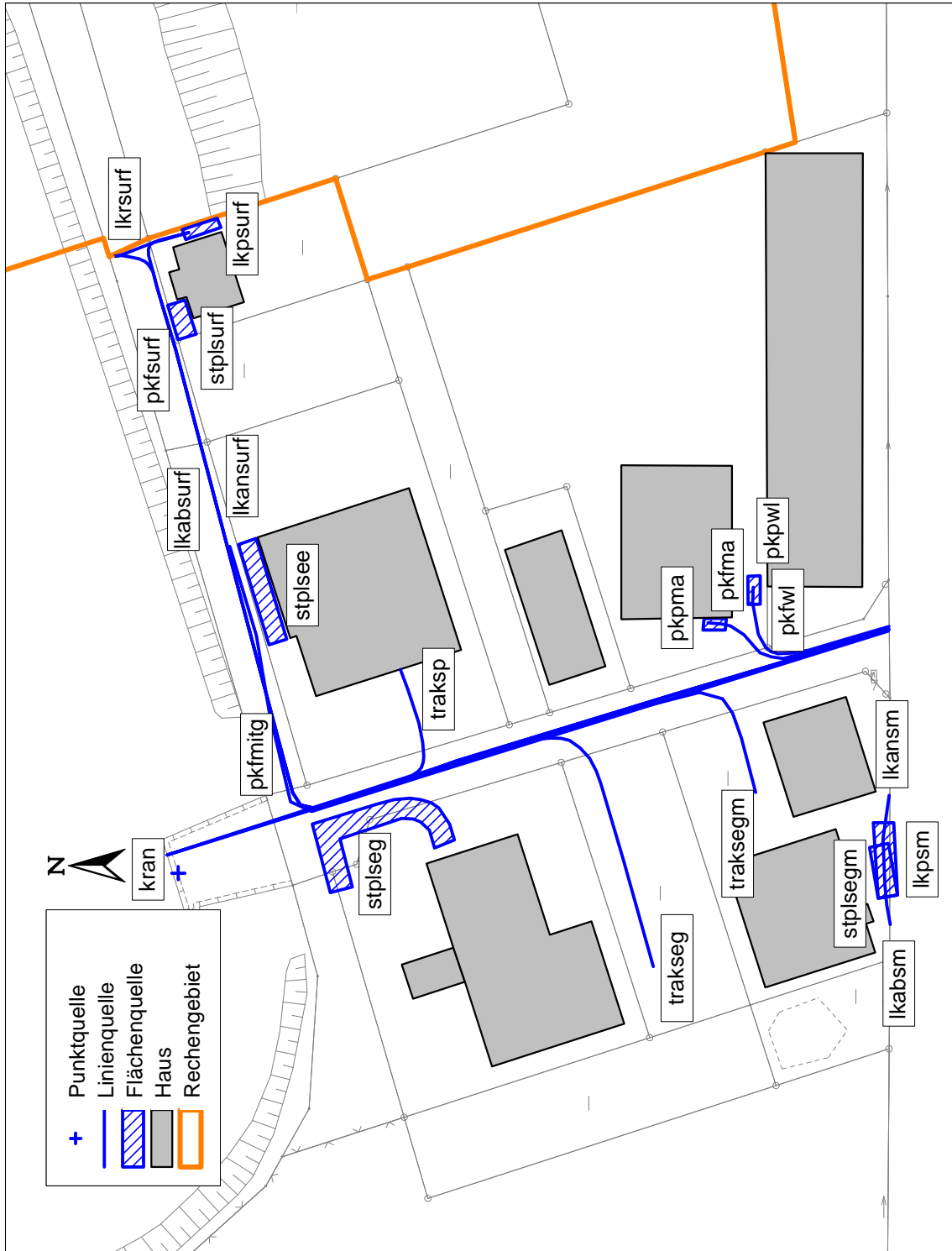
A 5.4 Beurteilungspegel aus Sportlärm, nachts, Aufpunkthöhe 5,30 m, Maßstab
1:2.000 XXIV

A 1 Lagepläne

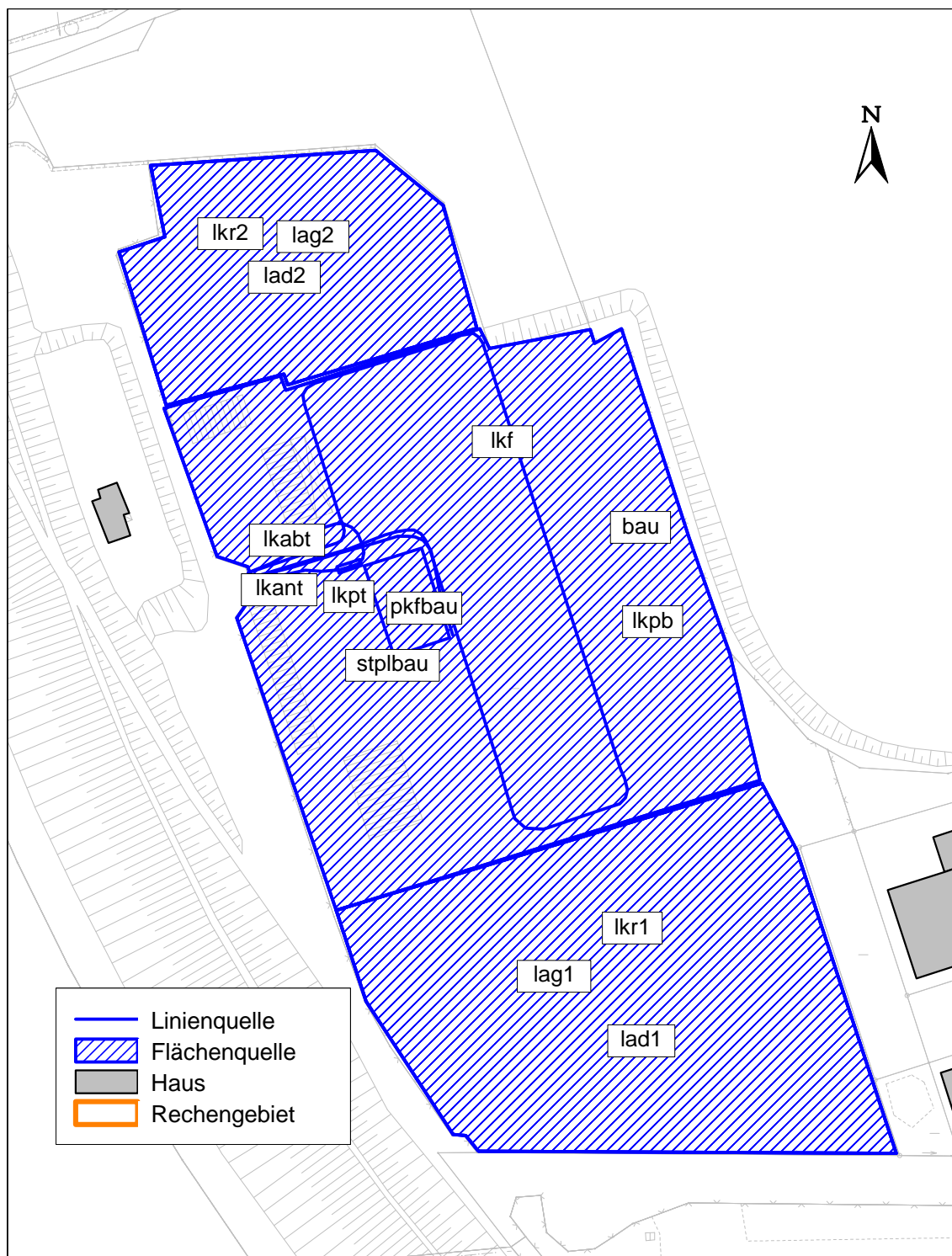
A 1.1 Übersichtsplan, 1:4.000



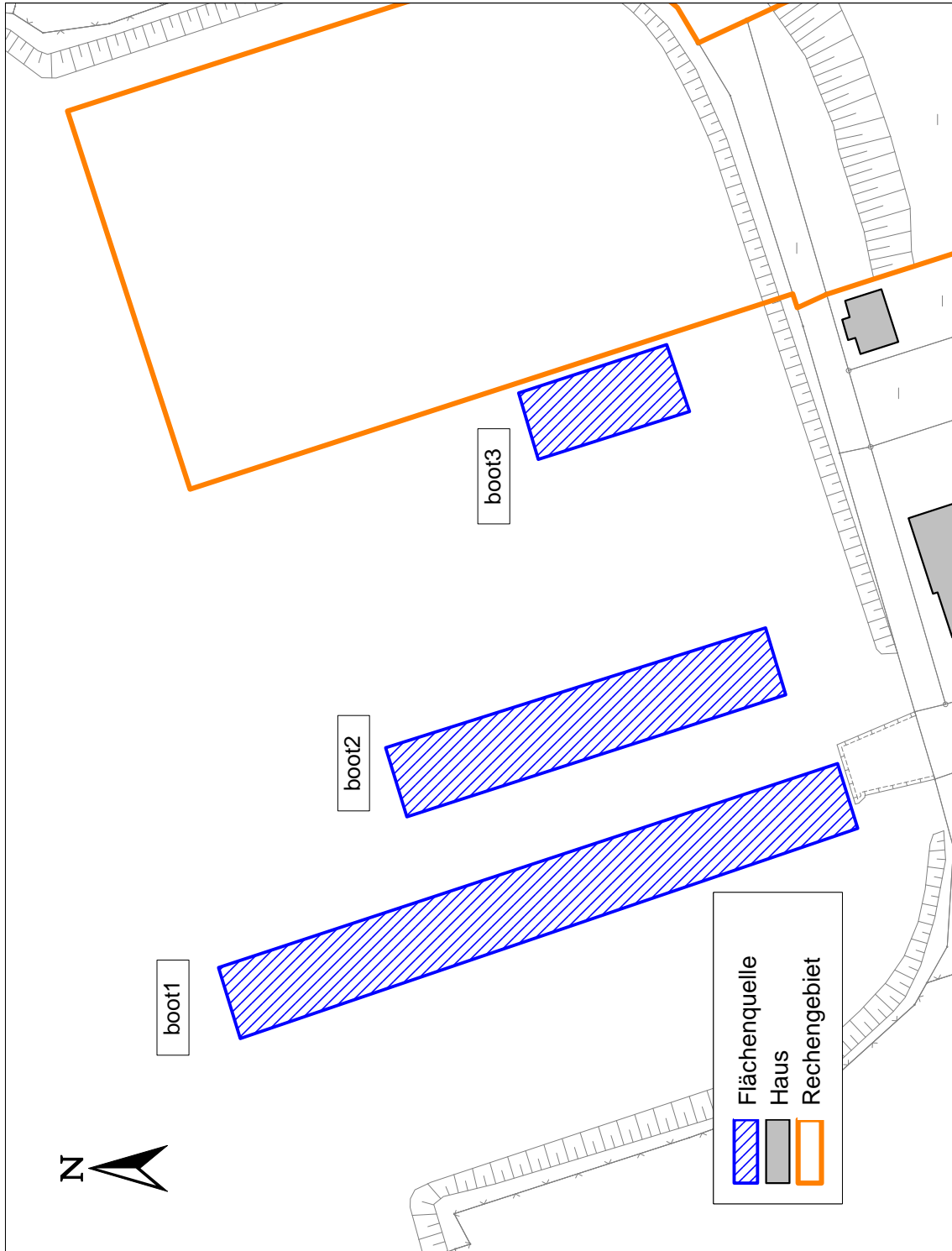
A 1.2 Lageplan Gewerbequellen, Maßstab 1:1.500



A 1.3 Lageplan Quellen Bauhof, Maßstab 1:2.250



A 1.4 Lageplan Quellen Sportlärm, Maßstab 1:2.000



A 2 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 _{r1}	T _{r2}	T _{r3}	T _{r4}
						Kfz / 13 h	Kfz / 3 h	Kfz / 8 h	Kfz / 1 h
Bauhof									
<i>Pkw-Verkehr</i>									
1	Stellplatz	35	100 %	pkzu	zu		35		1
2				pkab	ab		36		
<i>Lkw-Anlieferungen</i>									
3	Tankwagen			lkzut	zu	1			
4	Bauhof			lkabt	ab	1			
5	Bauhof			lkzub	zu	3	1		
6	Lkw > 7,5 t			lkabb	ab	2	1		
7	Surfartikel			lkzusu	zu	3			
8	Lkw > 7,5 t			lkabsu	ab	3			
9	Segelmacher			lkzusem	zu	1			
10	Lkw > 7,5 t			lkabsem	ab	1			
Vereine / Gewerbe									
<i>Pkw-Verkehr</i>									
11	Stellplatz	20	100 %	pkzusp	zu	13	2		
12	Seesportverein			pkabsp	ab	13	2		
13	Stellplatz	20	100 %	pkzusv	zu	12	3		
14	Segelverein			pkabsv	ab	15			
15	Stellplätze	4	100 %	pkzus	zu	9	2		
16	Segelmacher			pkabs	ab	9	2		
17	Stellplätze Surfartikel	3	100 %	pkzusu	zu	22			
18				pkabsu	ab	22			
19	Mitarbeiterstellplatz	1	100 %	pkzumaw	zu	1			
20				pkabmaw	ab	1			
21	Lagerung Boote	1	100 %	pkzuw	zu	1	1		
22				pkabw	ab	1	1		
<i>Traktor</i>									
23	Traktor Segelmacher			trszu	zu	3			
24				trsab	ab	3			
25	Traktor Segelverein			trsvzu	zu	5			
26				trsvab	ab	5			
27	Traktor Seesportverein			trzusp	zu	7			
28				trabsp	ab	7			

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Vorgänge	Kürzel	Anteil	Vorgangsdauer [h]			
				tags		nachts	
				T _{r1}	T _{r2}	T _{r3}	T _{r4}
				13 h	3 h		1 h
<i>Bauhof</i>							
1	Radlader	rad	100%	1,5 h	0,5 h		0 h
2	Gabelstaplereinsatz	gab	100%	2,5 h	0,5 h		0 h
3	Großshredder	shr	100%	1,0 h	—		0 h
4	Kettenbagger	ket	100%	1,5 h	0,5 h		0 h
5	Traktoreinsatz	trak	100%	2,5 h	0,5 h		0 h
6	Unimog	uni	100%	2,5 h	0,5 h		0 h
7	Kettensäge	säg	100%	1,5 h	0,5 h		0 h
<i>Segelverein</i>							
8	Bootskran	kran	100%	3 h	0 h		0 h
<i>Yachthafen</i>							
9	Bootsgeräusche	boot	100%	13 h	3 h		1 h

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 3 Emissionen

A 3.1 Basisschalleistungen der einzelnen Quellen

A 3.1.1 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 _v	Länge	Δh	g	D _{Stg}	D _{StrO}	L _{w,r,1}	
			km / h	dB(A)	m		%			dB(A)	
1	f1	Pkw Fahrt Bauhof	30	-8,8	100	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	69,2
2	f2	Pkw Fahrt Bootswerft	30	-8,8	46	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	68,4
3	f3	Pkw Fahrt Surfartikel	30	-8,8	269	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	76,0
4	f4	Pkw Mitarbeiter Fahrt Bootswerft	30	-8,8	46	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	68,4
5	f5	Pkw Vereinsmitgl.	30	-8,8	209	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	75,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2siehe Lageplan in Anlage A 1.3 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 Betonsteinpflaster mit Fugen $> 3 \text{ mm}$ angesetzt);

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

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

Dabei ist l die tatsächliche Fahrweglänge unter Berücksichtigung des Höhenunterschiedes. Der Korrektursummand von $19,2 \text{ dB}$ 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 3.1.2 Lkw-Verkehre

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

Für die Traktor-Fahrten wird der Praxisleitfaden – Schalltechnik in der Landwirtschaft - [19] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter wird von einem Schalleistungsbeurteilungspegel von 62 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} dB(A)	D _{Rang.} dB(A)	Länge m	Δh	g %	D _{Stg}	D _{StrO}	L _{w,r,1} dB(A)
1	lk1	Rangierfahrt Traktor Seesportverein	62,0	5,0	87	0,0	0,0	0,0	0,0	86,4
2	lk2	Rangierfahrt Traktor Segelmacher	62,0	5,0	162	0,0	0,0	0,0	0,0	89,1
3	lk3	Rangierfahrt Traktor Segelverein	62,0	5,0	158	0,0	0,0	0,0	0,0	89,0
4	lk4	Lkw Abfahrt Segelmacher	63,0	0,0	10	0,0	0,0	0,0	0,0	73,0
5	lk5	Lkw Abfahrt Surfartikel	63,0	0,0	295	0,0	0,0	0,0	0,0	87,7
6	lk6	Lkw Abfahrt Tank	63,0	0,0	56	0,0	0,0	0,0	0,0	80,5
7	lk7	Lkw Anfahrt Segelmacher	63,0	0,0	21	0,0	0,0	0,0	0,0	76,2
8	lk8	Lkw Anfahrt Surfartikel	63,0	0,0	288	0,0	0,0	0,0	0,0	87,6
9	lk9	Lkw Anfahrt Tank	63,0	0,0	38	0,0	0,0	0,0	0,0	78,8
10	lk10	Lkw Fahrt	63,0	0,0	537	0,0	0,0	0,0	0,0	90,3
11	lk11	Lkw Rangieren Surfartikel	63,0	5,0	19	0,0	0,0	0,0	0,0	80,8

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1 Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2 siehe Lageplan in Anlagen A 1.2 und A 1.3 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 3.1.3 Parkvorgänge

Neben den Fahrbewegungen sind im Bereich der Stellplatzanlagen zusätzlich die Geräusche aus den Parkvorgängen (Ein- und Ausparken, TÜrenschiagen etc.), dem Parkplatzzsuchverkehr und dem Durchfahrtsanteil zu berücksichtigen. Es finden die Ansätze der Parkplatzzlärmmstudie [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 3Ausgangsschalleistungen für eine Bewegung pro Stunde (siehe Abschnitt 8.2 der Parkplatzzlärmmstudie);

Spalte 4Zuschläge für unterschiedliche Parkplatzztypen nach Tabelle 34 der Parkplatzzlärmmstudie;

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

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

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

Spalte 8mittlerer Schalleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 3.1.4 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 _{W0}	K _I	T _E	L _{W,r,1}
			dB(A)		min.	dB(A)
1	kipp	Ladearbeiten	105,0	6	2	96,2

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2Ausgangsschalleistungen für einen Vorgang pro Stunde;

Spalte 3Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 4Einwirkzeiten je Vorgang;

Spalte 5mittlerer Schalleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 3.1.5 Arbeiten im Freien

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			
	Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)						
L _{w0}				K _I	T _E	L _{w,r,1}				
				dB(A)		min.	dB(A)			
1	rad	Radlader	107,0	6	60	113,0				
2	gab	Gabelstaplereinsatz	103,0	4	60	107,0				
3	shr	Großshredder	124,0	4	60	128,0				
4	ket	Kettenbagger	98,1	5	60	103,1				
5	trak	Traktoreinsatz	62,0	0	60	62,0				
6	uni	Unimog	62,0	0	60	62,0				
7	säg	Kettensäge	114,0	0	60	114,0				
8	kran	Bootskran	105,0	3	60	108,0				

A 3.1.6 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 [16], Tankstellenlärmstudie [14] und Herstellerangaben).

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 ⁻¹)		-24,0	-14,0	-12,0	-7,0	-4,0	-5,0	-12,0	-17,0
3	parkfahr	Pkw-Anfahrten		-8,0	-6,0	-14,0	-9,0	-9,0	-9,0	-11,0	-18,0
4	parkpr	Parken an P+R-Anlagen, arithm. Mittel		-14,0	-12,0	-15,0	-9,0	-6,0	-6,0	-8,0	-14,0

A 3.1.7 Abschätzung der Standardabweichungen

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

Folgende Annahmen werden für die Einzelfehler getroffen:

Eingangsgröße	rel. Fehler	+ σ	- σ	σ_{Mittel}
		dB(A)	dB(A)	dB(A)
Basisschalleistung L_{W0} , Pkw-Fahrt	—	2,5	2,5	2,5
Basisschalleistung L_{W0} , Lkw-Fahrt	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Ladearbeiten	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Parkvorgang	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Baumaschinen	—	3,0	3,0	3,0
Parkvorgang (inkl. Zuschläge)	—	3,0	3,0	3,0
Fahrweglänge l_{\perp}	$\pm 10 \%$	0,4	0,5	0,4
Geschwindigkeit v	$\pm 25 \%$	1,0	1,2	1,1
Rangierzeiten T	$\pm 20 \%$	0,8	1,0	0,9
Ladezeiten T	$\pm 33 \%$	1,2	1,7	1,5
Betriebsdauer der Baumaschinen T	$\pm 10 \%$	0,4	0,5	0,4
Dauer/Anzahl der Vorgänge	$\pm 20 \%$	0,8	1,0	0,9

Für die mittleren Gesamtstandardabweichungen ergibt sich damit:

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8
Ze	Vorgang		Einzelstandardabweichung						Gesamt
			σ_{LW0}	$\sigma_{l_{\perp}}$	σ_v	σ_T	$\sigma_{LW,r,1}$	σ_{Anzahl}	
			dB(A)						
<i>Pkw-und Lkw-Fahrwege (bezogen auf eine Bewegung)</i>									
1	pf	Pkw-Fahrt	2,5	0,4	1,1	—	2,8	0,9	2,9
2	lf	Lkw-Fahrt	3,0	0,4	1,1	—	3,2	0,9	3,3
3	lrf	Lkw-Rangierfahrt	3,0	0,4	1,1	—	3,2	0,9	3,3
<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	0,9	3,5
<i>Baumaschinen</i>									
7	hht	Baumaschinen	3,0	—	—	0,4	3,0	—	3,0
<i>Hafen</i>									
8	boot	Boote	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1

A 3.2 Schalleistungspegel für die Quellbereiche

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		L _{w,r}			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)			
Pkw Fahrten												
<i>Pkw-Fahrten</i>												
1	pkfbau	pkzu	100		35	1	f1	69,2	78,6	72,6	69,2	
2		pkab	100		36		f1	69,2	78,8	72,8		
3		pkfbau							81,7	75,7	69,2	2,9
4	pkfwl	pkzuw	100	1	1		f2	68,4	63,3	59,3		
5		pkabw	100	1	1		f2	68,4	63,3	59,3		
6		pkfwl							66,3	62,3		2,9
7	pkfsurf	pkzusu	100	22			f3	76,0	77,4	77,4		
8		pkabsu	100	22			f3	76,0	77,4	77,4		
9		pkfsurf							80,4	80,4		2,9
10	pkfma	pkzumaw	100	1			f4	68,4	56,3	56,3		
11		pkabmaw	100	1			f4	68,4	56,3	56,3		
12		pkfma							59,3	59,3		2,9
13	pkfmitg	pkzusp	100	13	2		f5	75,0	76,1	74,7		
12		pkzuv	100	12	3		f5	75,0	76,7	74,7		
13		pkabsp	100	13	2		f5	75,0	76,1	74,7		
14		pkabsv	100	15			f5	75,0	74,7	74,7		
15	pkfmitg							82,0	80,7		2,9	
Pkw-Stellplätze												
16	stplbau	pkzu	100		35	1	park	67,0	76,4	70,4	67,0	
17		pkab	100		36		park	67,0	76,5	70,5		
18		stplbau							79,5	73,5	67,0	3,1
19	stplsee	pkzusp	100	13	2		park	67,0	68,2	66,7		
20		pkabsp	100	13	2		park	67,0	68,2	66,7		
21		stplsee							71,2	69,7		3,1
22	stplseg	pkzuv	100	12	3		park	67,0	68,8	66,7		
23		pkabsv	100	15			park	67,0	66,7	66,7		
24		stplseg							70,9	69,7		3,1
25	stplsegm	pkzus	100	9	2		park	67,0	67,3	65,4		
26		pkabs	100	9	2		park	67,0	67,3	65,4		
27		stplsegm							70,3	68,4		3,1
28	stplsurf	pkzusu	100	22			park	67,0	68,4	68,4		
29		pkabsu	100	22			park	67,0	68,4	68,4		
30		stplsurf							71,4	71,4		3,1
Lkw Fahrten												
31	lkant	lkzut	100	1			lk9	78,8	66,8	66,8		
32		lkant							66,8	66,8		3,3
33	lkf	lkzub	100	3	1		lk10	90,3	86,7	84,3		
34		lkf							86,7	84,3		3,3
35	lkansurf	lkzusu	100	3			lk8	87,6	80,3	80,3		
36		lkansurf							80,3	80,3		3,3
37	lkabsurf	lkabsu	100	3			lk5	87,7	80,4	80,4		
38		lkabsurf							80,4	80,4		3,3
39	lkabt	lkabt	100	1			lk6	80,5	68,4	68,4		
40		lkabt							68,4	68,4		3,3
41	lkansm	lkzum	100	1			lk7	76,2	64,2	64,2		
42		lkansm							64,2	64,2		3,3

Fortsetzung folgende Seite

Fortsetzung vorhergehende Seite												
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge				Emissionen			L _{w,r}			σ _{L_{w,r}}
		Kürzel	Anzahl			L _{w,Basis}		t	t	n	dB(A)	
			P	t		Kürzel	L _{w,r,1}	mRZ	oRZ			
			%	T _{r1}	T _{r2}		T _{r4}	dB(A)	dB(A)			
43	lkabsm	lkabsm	100	1			lk4	73,0	61,0	61,0		
44		lkabsm								61,0	61,0	
45	lkrsurf	lkzusu	100	3			lk11	80,8	73,5	73,5		
46		lkrsurf								73,5	73,5	
47	trakseg	trsvzu	100	5			lk3	89,0	83,9	83,9		
48		trsvab	100	5			lk3	89,0	83,9	83,9		
49		trakseg								86,9	86,9	
50	traksp	trzusp	100	7			lk1	86,4	82,8	82,8		
51		trabsp	100	7			lk1	86,4	82,8	82,8		
52		traksp								85,8	85,8	
53	traksegm	trszu	100	3			lk2	89,1	81,8	81,8		
54		trsab	100	3			lk2	89,1	81,8	81,8		
55		traksegm								84,8	84,8	
Lkw-Stellplatzlärm												
56	lkpt	lkzut	100	1			parklkw	80,0	68,0	68,0		
57		lkabt	100	1			parklkw	80,0	68,0	68,0		
58		lkpt								71,0	71,0	
59	lkpsurf	pkzusu	100	22			parklkw	80,0	81,4	81,4		
60		pkabsu	100	22			parklkw	80,0	81,4	81,4		
61		lkpsurf								84,4	84,4	
62	lkpsm	lkzumsm	100	1			parklkw	80,0	68,0	68,0		
63		lkabsm	100	1			parklkw	80,0	68,0	68,0		
64		lkpsm								71,0	71,0	
Vereine												
65	kran	kran	100	3 h	0 h	0 h	kran	108,0	100,7	100,7		
66		kran								100,7	100,7	
Bootswerft												
67	pkpma	pkzumaw	100	1			park	67,0	55,0	55,0		
68		pkabmaw	100	1			park	67,0	55,0	55,0		
69		pkpma								58,0	58,0	
70	pkpwl	pkzuw	100	1	1		park	67,0	61,9	58,0		
71		pkabw	100	1	1		park	67,0	61,9	58,0		
72		pkpwl								64,9	61,0	
Arbeitsfläche												
73	bau	rad	100	2 h	1 h	0 h	rad	113,0	108,7	105,7		
74		gab	100	3 h	1 h	0 h	gab	107,0	103,4	101,0		
75		ket	200	3 h	1 h	0 h	ket	103,1	99,5	97,1		
76		trak	300	8 h	2 h	0 h	trak	62,0	62,0	60,0		
77		uni	100	3 h	1 h	0 h	uni	62,0	58,4	56,0		
78		säg	100	2 h	1 h	0 h	säg	114,0	109,7	106,7		
79		bau								113,0	110,1	
80	lkpb	lkzub	100	3	1		parklkw	80,0	76,4	74,0		
81		lkabb	100	2	1		parklkw	80,0	75,7	72,7		
82		lkpb								79,1	76,4	
83	lag1	shr	100	1 h	0 h	0 h	shr	128,0	116,0	116,0		
84		lag1								116,0	116,0	
85	lkr1	lkzub	50	1			parklkw	80,0	68,0	68,0		
86		lkr1								68,0	68,0	

Fortsetzung folgende Seite

Fortsetzung vorhergehende Seite												
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		L _{W,r}			σ _{LW,r}
		Kürzel	Anzahl			L _{W,Basis}		t	t	n	dB(A)	
			P	t		Kürzel	L _{W,r,1}	mRZ	oRZ			
			%	T _{r1}	T _{r2}		T _{r4}	dB(A)	dB(A)			
87	lad1	lkzub	50	1			kipp	96,2	84,2	84,2		
88		lad1							84,2	84,2		3,3
89	lag2	shr	100	1 h	0 h	0 h	shr	128,0	116,0	116,0		
90		lag2							116,0	116,0		3,0
91	lkr2	lkzub	50	1			parklkw	80,0	68,0	68,0		
92		lkr2							68,0	68,0		3,3
93	lad2	lkzub	50	1			kipp	96,2	84,2	84,2		
94		lad2							84,2	84,2		3,3

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 in Anlage A 2; der Beurteilungszeitraum nachts umfasst eine Stunde (T_{r4}).

Spalten 7 - 8 .. Basisschalleistungen für einen Vorgang pro Stunde, nach Anlage A 3.1.1 bis A 3.1.5;

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.)

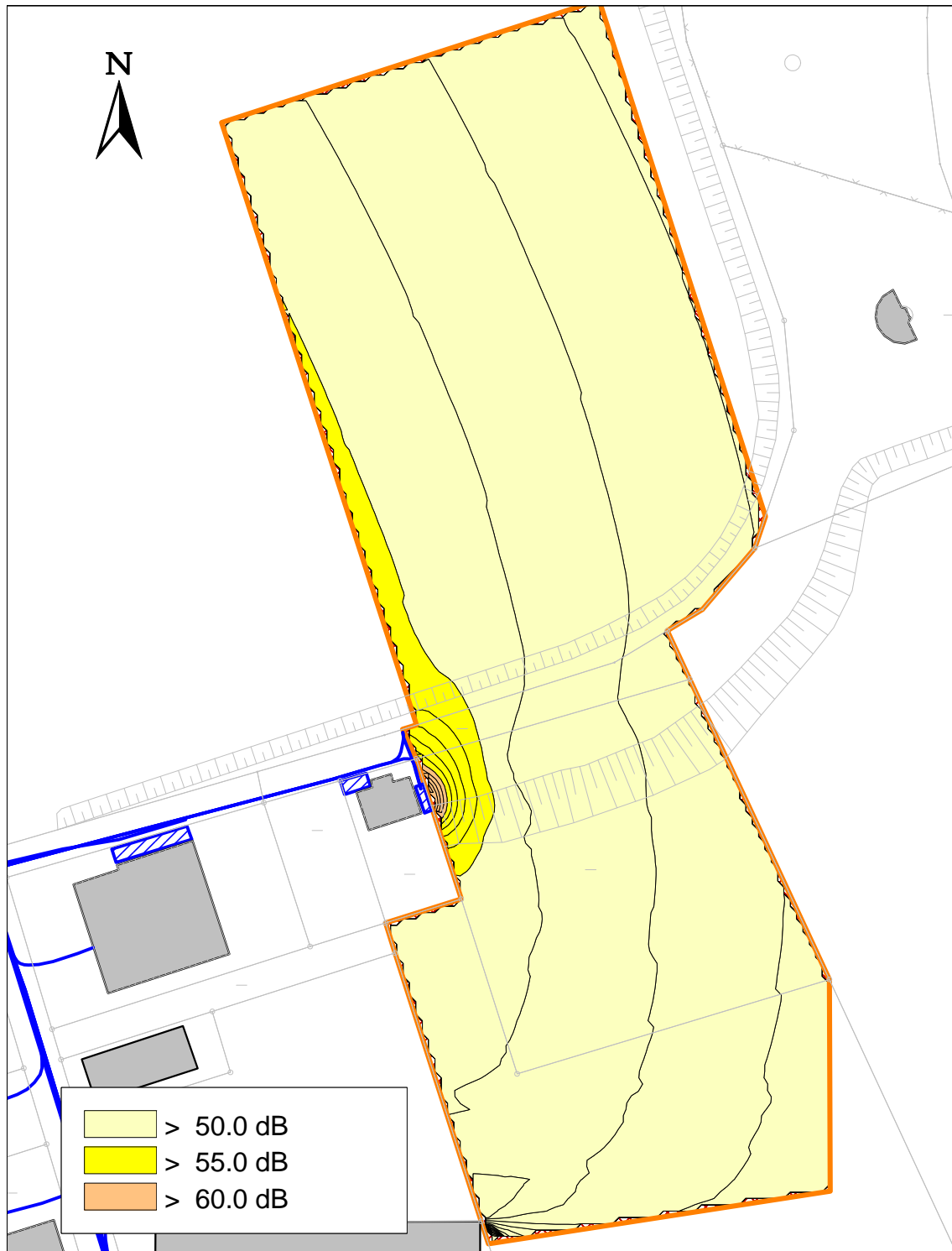
A 3.3 Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel

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

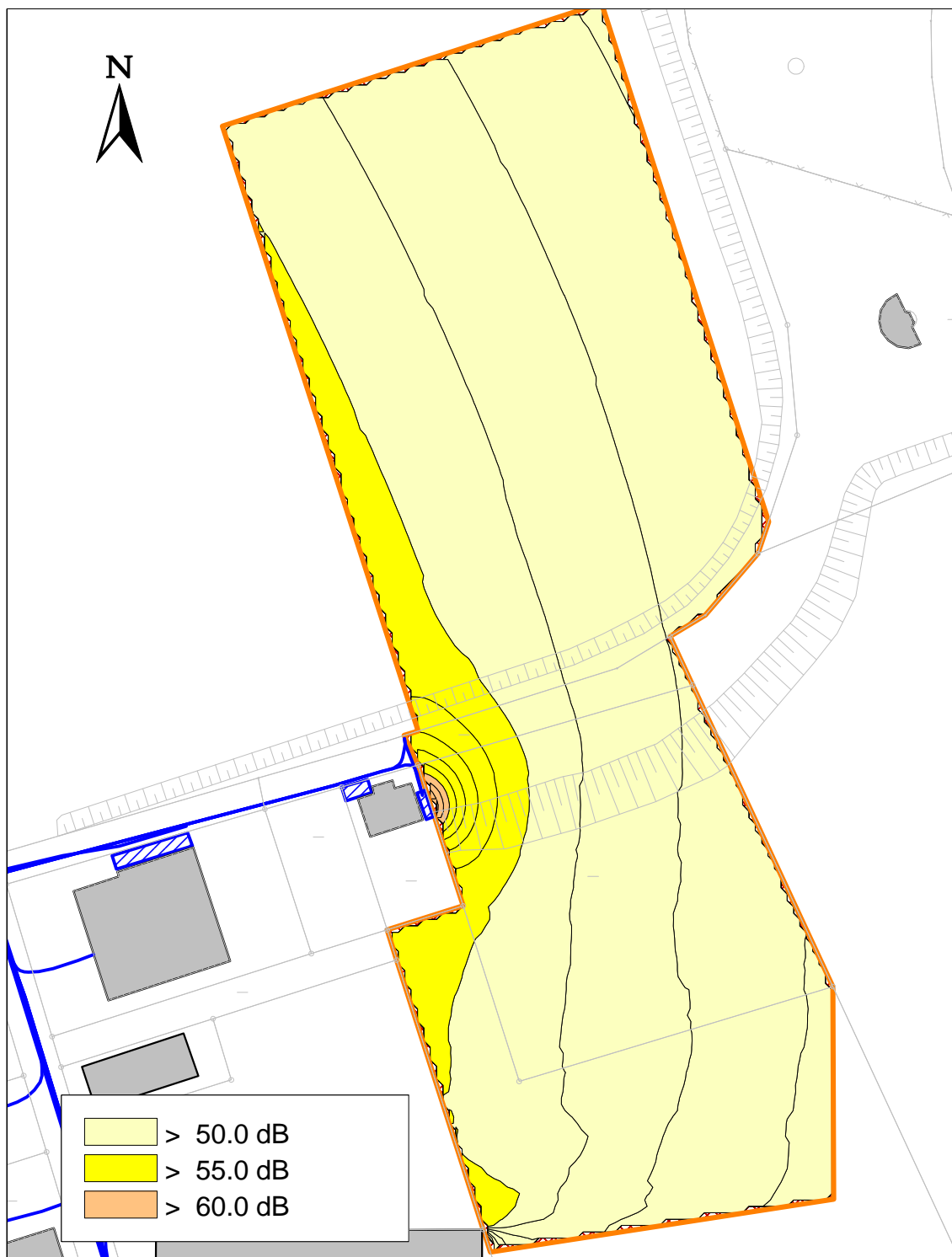
Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Gruppe	Lärmquelle		Basis-Oktav-Spektrum	Schalleistungs-Beurteilungspegel		
		Bezeichnung	Kürzel		Kürzel	tags mRZ	tags oRZ
						dB(A)	
1	Fahrzeuge	Pkw Fahrt Bauhof	pkfbau	parkfahr	81,7	75,7	69,2
2		Pkw Fahrt Bootswerft	pkfwl	parkfahr	66,3	62,3	
3		Pkw Fahrt Surfartikel	pkfsurf	parkfahr	80,4	80,4	
4		Pkw Mitarbeiter Fahrt Bootswerft	pkfma	parkfahr	59,3	59,3	67,0
5		Pkw Vereinsmitgl.	pkfmitg	parkfahr	82,0	80,7	
6		Pkw Mitarbeiter Parken Bootswerft	pkpma	parkfahr	58,0	58,0	
7		Pkw Parken Bootswerft	pkpwl	parkfahr	64,9	61,0	
8		Stellplatz Bauhof	stplbau	parkpr	79,5	73,5	
9		Stellplätze Seesportverein	stplsee	parkpr	71,2	69,7	
10		Stellplätze Segelmacher	stplsegm	parkpr	70,3	68,4	
11		Stellplätze Segelverein	stplseg	parkpr	70,9	69,7	
12		Stellplätze Surfartikel	stplsurf	parkpr	71,4	71,4	
13	Anlieferungen	Lkw Abfahrt Segelmacher	lkabsm	lkfahrt	61,0	61,0	
14		Lkw Abfahrt Surfartikel	lkabsurf	lkfahrt	80,4	80,4	
15		Lkw Abfahrt Tank	lkabt	lkfahrt	68,4	68,4	
16		Lkw Anfahrt Segelmacher	lkansm	lkfahrt	64,2	64,2	
17		Lkw Anfahrt Surfartikel	lkansurf	lkfahrt	80,3	80,3	
18		Lkw Anfahrt Tank	lkant	lkfahrt	66,8	66,8	
19		Lkw Fahrt	lkf	lkfahrt	86,7	84,3	
20		Lkw Rangieren Surfartikel	lkrsurf	lkfahrt	73,5	73,5	
21		Lkw Parken Bauhof	lkpb	parkpr	79,1	76,4	
22		Lkw Parken Segelmacher	lkpsm	parkpr	71,0	71,0	
23	Lkw Parken Surfartikel	lkpsurf	parkpr	84,4	84,4		
24	Lkw Rangieren 1	lkr1	parkpr	68,0	68,0		
25	Lkw Rangieren 2	lkr2	parkpr	68,0	68,0		
26	Parken Tankwagen	lkpt	parkpr	71,0	71,0		
27	Bauhof	Arbeiten im Freien	bau	alltief	113,0	110,1	
28		Laden 1	lad1	alltief	84,2	84,2	
29		Laden 2	lad2	alltief	84,2	84,2	
30		Lagerfläche 1	lag1	alltief	116,0	116,0	
31	Lagerfläche 2	lag2	alltief	116,0	116,0		
32	Vereine	Bootskran	kran	alltief	100,7	100,7	
33		Rangierfahrt Traktor Seesportverein	traksp	lkfahrt	85,8	85,8	
34		Rangierfahrt Traktor Segelmacher	traksegm	lkfahrt	84,8	84,8	
35		Rangierfahrt Traktor Segelverein	trakseg	lkfahrt	86,9	86,9	

A 4 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

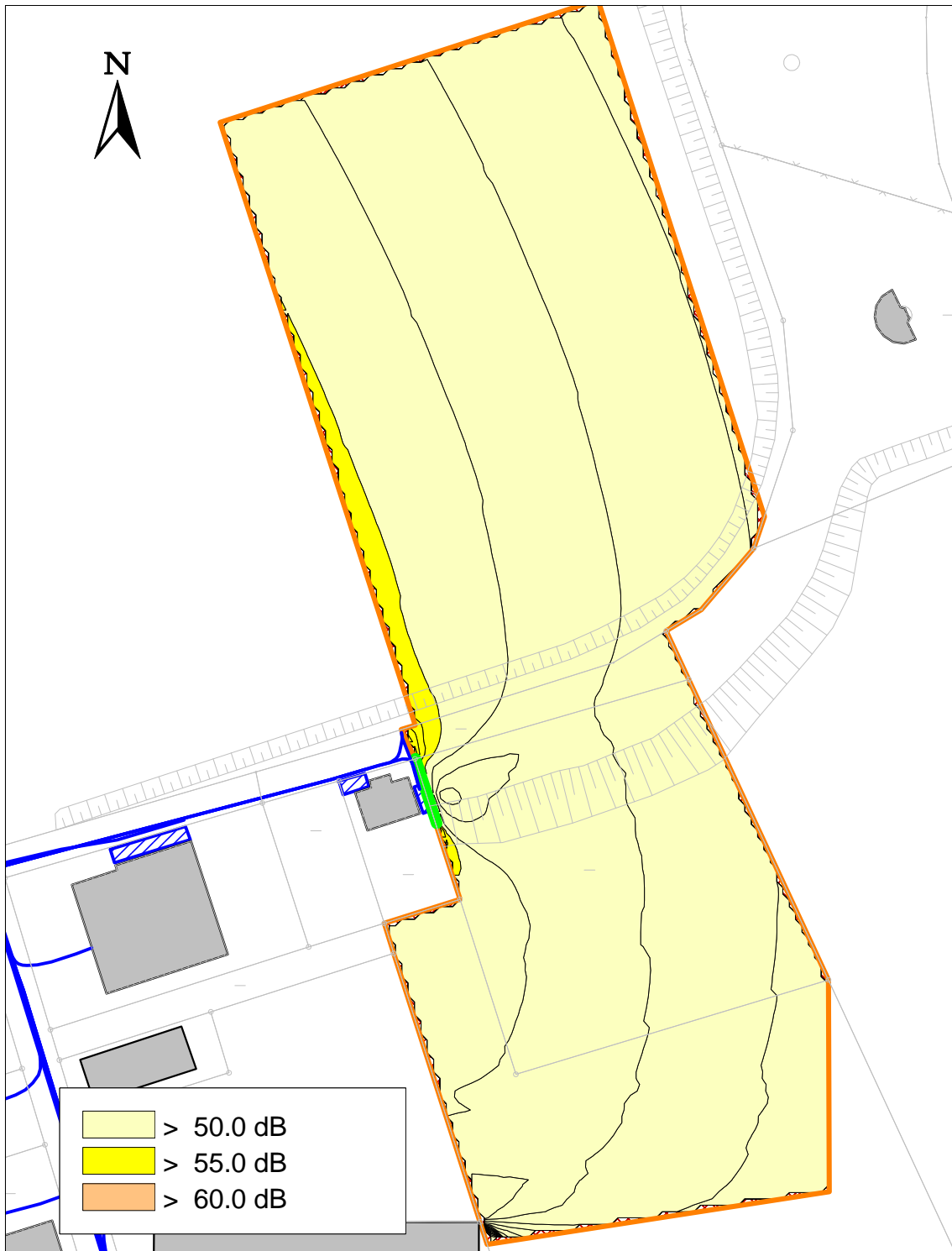
A 4.1 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm, tags, Aufpunkthöhe 2,50 m, Maßstab 1:2.000



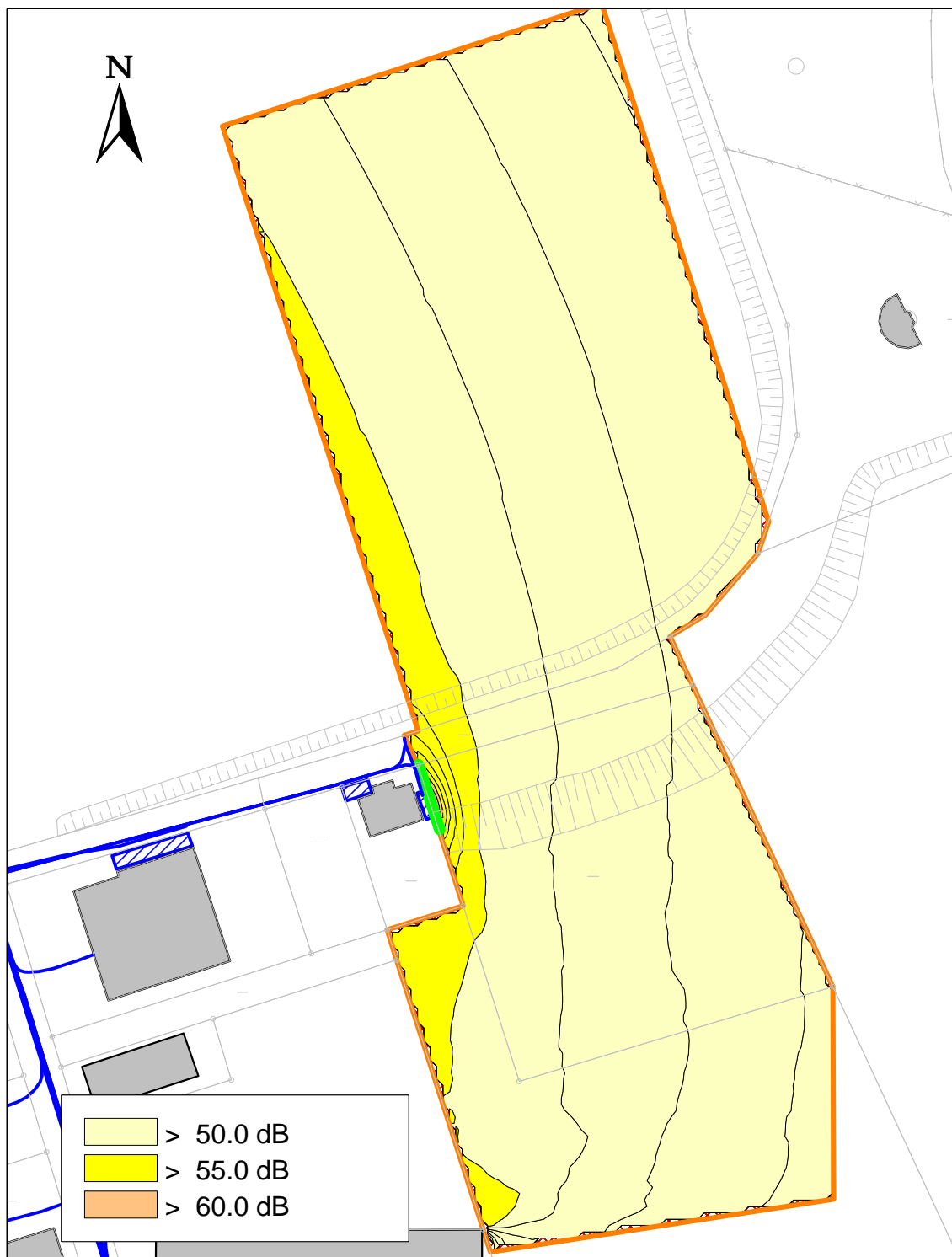
A 4.2 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm, tags, Aufpunkthöhe 5,30 m, Maßstab 1:2.000



A 4.3 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm, tags, Aufpunkthöhe 2,50 m, mit 2,50 m Lärmschutzwand, Maßstab 1:2.000



A 4.4 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm, tags, Aufpunkthöhe 5,30 m, mit 2,50 m Lärmschutzwand, Maßstab 1:2.000



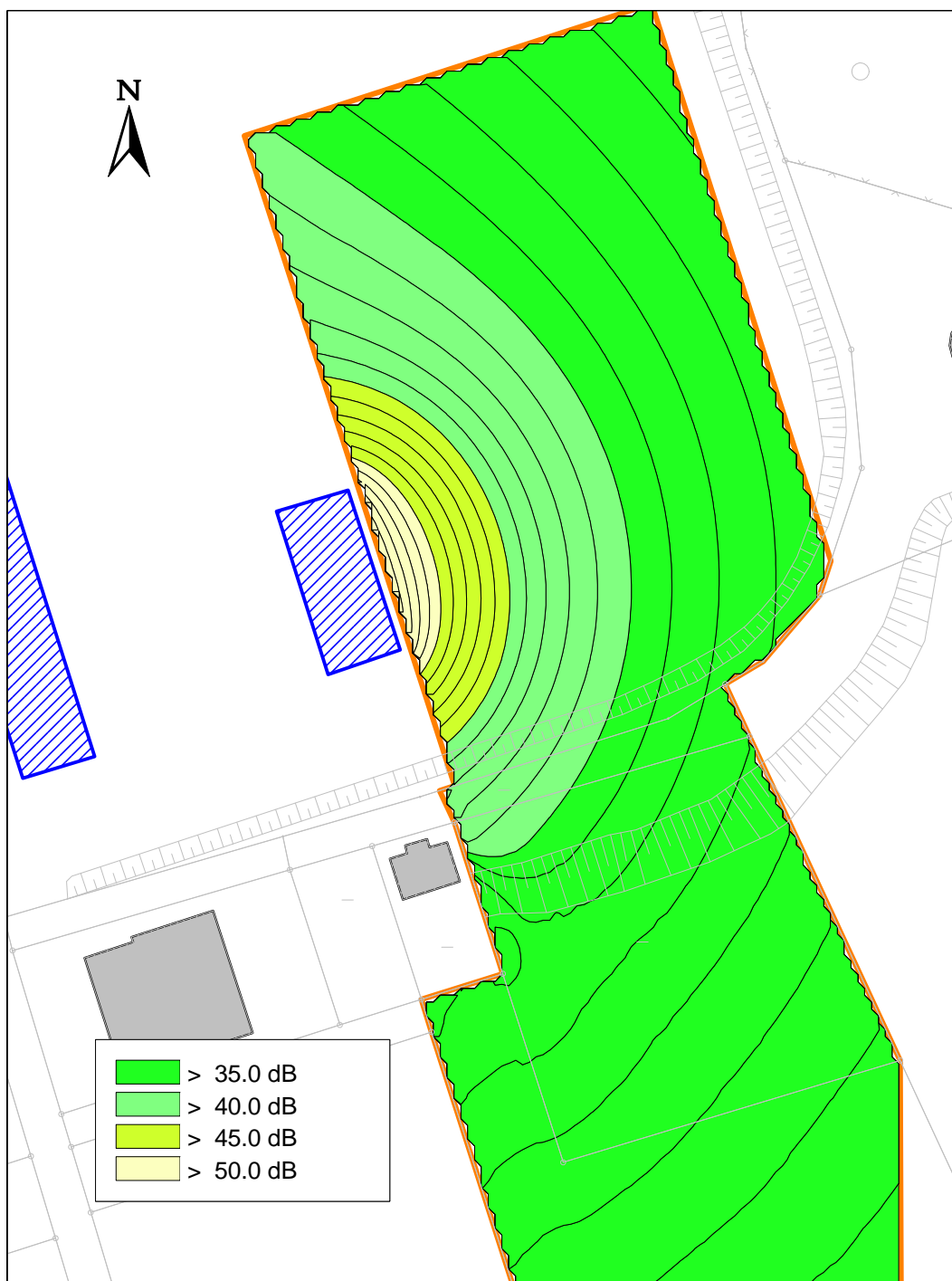
A 5 Sportlärm

A 5.1 Ansatz

Sp	1		2	3	4	5	6
Ze	Kürzel	Gewerbefläche	mittlere Schalleistungspegel				
			Fläche	L _w "		L _{w,r,1}	
				tags	nachts	tags	nachts
			m ²	dB(A) (pro m ²)		dB(A)	
1	hf1	Boote 1	4.580	57	57	93,6	93,6
2	hf2	Boote 2	2.806	57	57	91,5	91,5
3	hf3	Boote 3	1.093	57	57	87,4	87,4

A 5.2 Beurteilungspegel aus Sportlärm

A 5.3 Beurteilungspegel aus Sportlärm, nachts, Aufpunkthöhe 2,50 m, Maßstab 1:2.000



A 5.4 Beurteilungspegel aus Sportlärm, nachts, Aufpunkthöhe 5,30 m, Maßstab 1:2.000

