ALN Akustik Labor Nord GmbH

Zertifizierte Güteprüfstelle
für Schallschutz im Hochbau
VMPA - Verband der Materialprüfungsanstalten e.V.

Notifizierte Messstelle für Anlagen nach
§§ 26; 28 Bundes-Immissionsschutzgesetz

Schalltechnische Untersuchung
zur
7. vorhabenbezogenen Änderung
des
Bebauungsplanes Nr. 54
– Am Holm/An der Wiek –

Stadt Neustadt in Holstein

Bericht Nr.: ALK 1208.12902015 G/V/Sp

Auftraggeber: Stadt Neustadt in Holstein
Die Bürgermeisterin
Am Markt 1
23730 Neustadt in Holstein

Der Bericht umfasst 17 Seiten und einen Anhang mit 28 Seiten

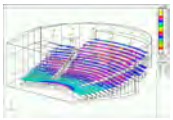
Kiel, den 20.2.2015

(Daudert)
Berichtersteller

(Rasch)
Messstellenleiter

Dieser Bericht 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 unserer vorherigen schriftlichen Zustimmung.

Qualität in der ALN Akustik Labor Nord GmbH

Organisation/Institution	Verfahren/Maßnahme	
Landesbetrieb Mess- und Eichwesen Nordrhein-Westfalen	Regelmäßige Prüfung und *Eichung* akustischer Messgeräte	
Verband der Materialprüfungsanstalten e.V. (VMPA)	Zertifizierung der ALN GmbH als *Güteprüfstelle* für die Durchführung von Güteprüfungen nach DIN 4109 *Schallschutz im Hochbau* Regelmäßige Begutachtung der ALN GmbH im Rahmen des Qualitätssicherungsverfahrens – Bauakustische Vergleichsmessungen in der Materialprüfungsanstalt Braunschweig	
DEGA - Deutsche Gesellschaft für Akustik	Qualifizierung von Mitarbeitern der ALN GmbH als Berater für den *DEGA-Schallschutzausweis*	
DEGA - Deutsche Gesellschaft für Akustik	Spezielle Qualifikation für *Raumakustik und Beschallung*, DEGA-Akademie.	
Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein	Notifizierung als *Messstelle* nach §§ 26; 28 *BImSchG* (Bundes-Immissionsschutzgesetz) Regelmäßige Prüfung	
Industrie- und Handelskammer zu Lübeck (IHK Lübeck)	*Öffentliche Bestellung und Vereidigung* des Geschäftsführers der ALN GmbH, Herr Dipl.-Ing. Knut Rasch, als *Sachverständiger* für Lärmimmissionen und Prognosen für Luftimmissionen	
Architekten und Ingenieurkammer Schleswig-Holstein	*Prüfbefreiter Ingenieur* für den Bereich Schallschutz, Dipl.-Ing. (FH) Nils Merten, Erstellung schalltechnischer Nachweise gem. § 70 LBO S-H.	**LBO § 70**
ALN GmbH intern	Die internen Standards zur Qualitätssicherung sind in einem *Qualitätsmanagement-Handbuch* zusammengefasst. Hier ist insbesondere die innerbetriebliche Organisation geregelt. Die internen Standards werden ständig weiterentwickelt.	

Inhalt

		Seite
1	Situation Aufgabe Ergebnis	4
2	Bearbeitungsunterlagen	5
3	Örtliche Situation	6
4	Emission	6
4.1	Sportboothafen	6
4.2	Marinekaserne	8
4.3	Gewerbegebiete	9
5	Ausbreitung	9
6	Geräuschimmission	11
6.1	Verfahren	11
6.2	Orientierungswerte/Immissionsrichtwerte	11
6.3	Beurteilung	12
6.3.1	Gewerbe	12
6.3.2	Sportboothafen	12
6.4	Prognosequalität	13
7	Maßnahmen/Festsetzungsvorschläge	13
7.1	Schutz vor Sportlärm	13
	Literaturverzeichnis	14
	Anlagenverzeichnis	16

Büro Kiel
Walkerdamm 17
24103 Kiel

Kontakt
Tel.: 0431/971 08 59
Fax: 0431/971 08 73

Internet
www.aln-akustik.de
office@aln-akustik.de

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Knut Rasch
Kiel HRB: 5523

Bankverbindung
Deutsche Bank
BIC (SWIFT): DEUTDEDB237
IBAN: DE60 2307 0700 0881 1655 00

1 Situation Aufgabe Ergebnis

Die Stadt Neustadt in Holstein plant die 7. vorhabenbezogene Änderung des Bebauungsplanes Nr. 54. Für den Geltungsbereich ist eine Ausweisung als sonstiges Sondergebiet, mit der Zweckbestimmung „Betriebe der Beherbergung“ – Hotel – geplant. Der gültige Bebauungsplan Nr. 54 weist den überplanten Bereich als Sonstiges Sondergebiet „Sportboothafen“ aus.

Die 7. vorhabenbezogene Änderung des Bebauungsplanes Nr. 54 erfolgt mit Blick auf die Entwicklung des Standortes der ancora Marina zur Steigerung der touristischen Attraktivität. Es ist die Ansiedlung eines hafen- und marinabezogenen Beherbergungsbetriebes (Hotel) vorgesehen. Im Rahmen des Bauleitverfahrens wird das Akustik Labor Nord beauftragt, die Geräuschsituation im Plangebiet zu untersuchen. Die schalltechnische Untersuchung erfolgt auf Basis einer Geräuschimmissionsprognose.

Das Plangebiet ist beaufschlagt mit Geräuschen

- des Verkehrs (Bahn, Straße)
- des Gewerbes (Gewerbegebiete)
- der benachbarten Marinekaserne
- der ancora Marina, Kunya Yachtwerft, NSV Segelverein (Sport)

Die Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt im Rahmen der Bauleitplanung nach DIN 18005 [10; 11]. Die unterschiedlichen Lärmarten sind nach den einschlägigen Vorschriften zu beurteilen.

Für Geräuschbelastungen des Plangebietes durch Verkehr ist festzuhalten, dass im Plangebiet keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte zu erwarten sind. Die schalltechnischen Auswirkungen auf die schutzbedürftige Nachbarschaft durch die Hotelplanung aufgrund des zu erwartenden gewerblichen Betriebes (Pkw-Verkehr, Anlieferungen u.ä.) werden als nicht relevant eingestuft, da in direkten Nachbarschaft des Hotels keine schutzbedürftigen Nutzungen vorhanden sind. In der weiter entfernten Nachbarschaft ist eine Vermischung mit dem ohnehin heute schon stattfindenden gewerblichen Betrieb der gesamten ancora Marina zu erwarten.

Bezüglich der Geräuschbelastungen aus der Marinekaserne und westlich benachbarter Gewerbegebiete ist festzuhalten, dass die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für Mischgebiete nicht überschritten werden.

Bezüglich der Geräuscheinwirkung aus Sportlärm (Sportboothäfen) sind tagsüber keine Richtwertüberschreitungen zu erwarten. Nächtliche Richtwertüberschreitungen liegen im Bereich von 2 dB. In Abschnitt 7 werden mögliche Maßnahmen beschrieben. Schalltechnische Festsetzungen sind für das Plangebiet der 7. vorhabenbezogenen Änderung von B-Plan Nr. 54 nicht erforderlich.

Eine emissionsseitige Einschätzung der betrachteten Geräuschquellen lässt tieffrequente Geräuscheinwirkungen im Sinne der TA Lärm [12] nicht erwarten.

Büro Kiel
Walkerdamm 17
24103 Kiel

Kontakt
Tel.: 0431/971 08 59
Fax: 0431/971 08 73

Internet
www.aln-akustik.de
office@aln-akustik.de

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Knut Rasch
Kiel HRB: 5523

Bankverbindung
Deutsche Bank
BIC (SWIFT): DEUTDEDB237
IBAN: DE60 2307 0700 0881 1655 00

2 Bearbeitungsunterlagen

Für die Bearbeitung werden folgende Unterlagen verwendet:

- Flächennutzungsplan der Neustadt in Holstein, Maßstab 1 : 5000, Stand 18.12.1974
- Satzung der Stadt Neustadt in Holstein über den Bebauungsplan Nr. 54 „Am Holm / An der Wiek“, Teil A: Planzeichnung, Teil B: Text, Maßstab 1 : 2000, Stand 19.06.1992
- Satzung der Stadt Neustadt in Holstein über die 4. Änderung der Innenentwicklung des Bebauungsplanes Nr. 54 „Am Holm / An der Wiek“, Teil A: Planzeichnung, Teil B: Text, Begründung, Maßstab 1 : 1000, stadtplanung kompakt, Eutin, Stand 22.04.2014
- Satzung der Stadt Neustadt in Holstein über die 5. Änderung der Innenentwicklung des Bebauungsplanes Nr. 54 „Am Holm / An der Wiek“, Teil A: Planzeichnung, Teil B: Text, Begründung, Maßstab 1 : 1000, stadtplanung kompakt, Eutin, Stand 27.03.2014
- Satzung der Stadt Neustadt in Holstein über die 6. Änderung der Innenentwicklung des Bebauungsplanes Nr. 54 „Am Holm / An der Wiek“, Teil A: Planzeichnung, Teil B: Text, Begründung, Maßstab 1 : 1000, stadtplanung kompakt, Eutin, Stand 27.03.2014
- Satzung der Stadt Neustadt in Holstein über den Bebauungsplan Nr. 27 „Gewerbegebiet Sierksdorfer Straße“, Teil A: Planzeichnung Teil B: Text, Maßstab 1 : 1000, Stand 24.05.1976
- Satzung der Stadt Neustadt in Holstein über den Bebauungsplan Nr. 37 „Holmer Weg“, Teil A: Planzeichnung, Teil B: Text, Maßstab 1 : 1000, Stand 19.05.1980
- Satzung der Stadt Neustadt in Holstein über die 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 51 „Beiderseits des Alten Lübecker Landweges zwischen Eutiner Straße und Reiferbahn“, Teil A: Planzeichnung, Teil B: Text, Maßstab 1 : 1000, Stand 16.07.1999
- Digitale topographische Karten des Untersuchungsgebietes Stand 2011, per mail erhalten durch Stadtbauamt Neustadt am 19.05.2014
- Lage- und Höhenplan für den B-Plan Nr. 54, 4. Ä. der Stadt Neustadt, Bereich ancora Marina, Kreis Ostholstein, Gemeinde Neustadt in Holstein, Gemarkung Neustadt, Flur 12, Maßstab 1 : 1000, Vermessungsbüro Holst und Helten, Bad Schwartau, Stand 25.02.2014
- Ergebnisse der Ortsbesichtigung vom 14.05.2014 und 02.07.2014

Weitere verwendete Unterlagen, insbesondere technische Richtlinien, können der Literaturliste entnommen werden.

3 Örtliche Situation

Eine Übersicht über die örtliche Situation ist dem Lageplan in Anlage 1.1 zu entnehmen.

Das Plangebiet der 7. Änderung zum B-Plan Nr. 54 liegt im südlichen Bereich der ancora Marina direkt an der Neustädter Bucht. Dem Plangebiet benachbart sind im Nordosten eine Marinekaserne der Bundeswehr, im Osten die Ostsee, im Norden große Flächen für Sportboothäfen (ancora Marina) und im Westen Gewerbegebiete.

Im Plangebiet ist eine Ausweisung als Sonstiges Sondergebiet „Betriebe der Beherbergung“ – Hotel – vorgesehen. Die Nutzung des Sondergebiets wird als nicht dauerhaftes hafenbezogenes Wohnen betrachtet. Die Nutzer des Sondergebietes erwarten während der eingeschränkten Dauer ihres Aufenthaltes die Geräusche eines Sportboothafens und anderer typisch maritimer Geräusche, ohne damit eine Belästigung zu verbinden. Für die besondere Nutzungsform des nicht dauerhaften hafenbezogenen Wohnens wird von einer Schutzbedürftigkeit entsprechend Mischgebiet (MI) ausgegangen.

4 Emission

4.1 Sportboothafen

Die nachfolgende Beschreibung zum Betrieb beruht auf Angaben des Betreibers der ancora Marina und auf eingehender Ortsbesichtigung. Für die vorliegende Prognose wird von einem gut ausgelasteten Betrieb ausgegangen. Der modellierte Lastfall kann als schalltechnischer Ansatz zur sicheren Seite angesehen werden, da hinsichtlich der berücksichtigten Schallquellen Abschätzungen zur sicheren Seite eingerechnet werden.

Der Sportboothafen wird von April bis Oktober betrieben. Die Sportboote werden Anfang April mit Bootsliften zu Wasser gelassen und Ende Oktober wieder aus dem Wasser genommen. Die Liftarbeiten und die damit verbundenen Schleppfahrten finden während der allgemeinen Betriebszeiten der ancora Marina montags bis freitags zwischen 8.00 und 16.30 Uhr statt. Während dieser Zeit finden auch Arbeiten in Werkstätten statt. Die beschriebene Arbeitssituation stellt den maßgeblichen Lastfall im Sportboothafen an Land dar.

Die aus dem Wasser genommenen Sportboote lagern im Winter in Hallen und auf dem Freigelände.

Es wird ein Anteil von 55 % Motorsportboote gegenüber 45 % Segelyachten angegeben, in der Tendenz nehme der Anteil der Segelyachten ab. Für vorliegende Prognose wird zur sicheren Seite von 50 % Segelyachten in den Sportboothäfen ausgegangen.

Die dominierende Geräuschentwicklung in den Liegeplatzbereichen besteht in den windinduzierten Strömungsgeräuschen in der Takelage der Segelboote. Das Strömungsgeräusch an Masten ist stark abhängig von Anströmrichtung und Windgeschwindigkeit.

Die Standardwindgeschwindigkeit für die Prognose windinduzierter Geräusche in der Takelage von Segelbooten im Sommerhalbjahr wird unter Berücksichtigung der Regelungen der 18. BImSchV [17] festgelegt. Nach 18. BImSchV [17] ist ein Ereignis selten, wenn es an nicht mehr als 18 Tagen im Jahr vorkommt. Die zu schützende kritische Beurteilungszeit ist die Nacht (22.00 – 6.00 Uhr). Die als Randbedingung für die Ermittlung der Emission windinduzierter Geräusche heranzuziehende Standardwindgeschwindigkeit, ist die Windgeschwindigkeit, die als windigste (lauteste) Stunde (Stundenmittel) während der Nacht nicht häufiger als 18 mal im Jahr vorkommt. Aus einem meteorologischen Gutachten des DWD für eine vergleichbare Anlage [15] leitet sich für die Nachtzeit eine Standardwindgeschwindigkeit als 97-Perzentil der zu erwartenden Windgeschwindigkeitshäufigkeit ab. Für die Betriebszeit des Sportboothafens von April bis Oktober ergibt sich eine Standardwindgeschwindigkeit von 8,5 m/s. Details vergleiche Anlage 5 .

Auf der Grundlage schalltechnischer Messungen an vergleichbarer Anlage ist die Abhängigkeit windinduzierter Geräusche in der Takelage von Segelyachten von der Windgeschwindigkeit untersucht worden [8]. Auf dieser Basis errechnet sich für die Windgeschwindigkeit von 8,5 m/s eine auf die Fläche der Liegeplätze bezogene Schallleistung L_{WA}" von 57 dB(A)/m^2. Für die Prognose wird die Windstatistik der Station Pelzerhaken für den Beobachtungszeitraum 2007 - 2013 herangezogen. Einzelheiten sind Anlage 5 zu entnehmen. Die Quellhöhe wird mit 5 m über der Wasseroberfläche [15] angenommen. Unter der Annahme, dass 50 % der Liegeplätze mit Segelyachten belegt sind, ergibt sich für die Schallleistung ein Abschlag von 3 dB. Die für ein Starkwindereignis in der Nacht abgeleitete Schallleistung wird für die Tageszeit (6.00 bis 22.00 Uhr) übernommen.

Nach Auskunft des Betreibers der ancora Marina sind entsprechend Hafenordnung (vgl. Anlage 14) Fallen, Stagen und Leinen abzubinden, um Impulsgeräusche zu verhindern. Ein ggf. nach 18. BImSchV [17] zu erteilender Impulszuschlag wird deshalb gleich null gesetzt.

Bei der für die Prognose abgeleiteten Windgeschwindigkeit sind Pfeifgeräusche in der Takelage nicht zu erwarten, ein Tonzuschlag K_T wird nicht erteilt. Grundlage für diese Einschätzung bildet die beschreibende Beaufort-Skala.

Weitere Einzelheiten zur Emission sind Anlagen 2 bis 7 zu entnehmen.

Es werden drei Lastfälle betrachtet

werktags, außerhalb der Ruhezeit nach 18. BImSchV (maßgeblich)
(8.00 bis 20.00 Uhr)
Sportboothafen: Kranen, windinduzierte Geräusche, Motorboote;

innerhalb der Ruhezeit nach 18. BImSchV (ergänzend)
(6.00 bis 8.00 Uhr / 20.00 bis 22.00 Uhr)
Sportboothafen: Ein-/Ausfahrt Motorboote, windinduzierte Geräusche

nachts (22.00 bis 6.00 Uhr)
Sportboothafen: windinduzierte Geräusche

Neben der ancora Marina werden als weitere Sportgeräuschquellen die KUNYA-Werft und der NSV Segelhafen berücksichtigt. Vergleiche hierzu die Anlage 1.1 und 2.

4.2 Marinekaserne

Die Bundeswehr vertritt in ihrer Stellungnahme vom 16.5.2014 [26] die Auffassung, dass für den gesamten Bereich der Marinekaserne Neustadt i.H. eine flächenbezogene Schallleistung von 65 dB(A)/m^2 tags/nachts gilt. Ausgenommen davon sei nur ein kleiner Bereich im Norden des Kasernengeländes. Vergleiche hierzu Anlage 10. Abweichend davon wird entsprechend Abstimmungsgesprächen mit dem LLUR eine kalibrierte Geräuschemission untersucht, die auf der Voraussetzung fußt, dass die Marinekaserne in der vorhandenen Nachbarschaft keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm hervorruft. Zur Abbildung einer oberen Vertrauensgrenze wird eine Überschreitung der am Immissionsort geltenden Immissionsrichtwerte nach TA Lärm um 3 dB zugelassen. In dem so gebildeten Untersuchungslastfall sind nachts Einschränkungen erforderlich, tags sind keine Einschränkungen erforderlich (vgl. Anlage 1.1). Für den großen, zentralen Bereich der Marinekaserne werden somit flächenbezogene Schallleistungspegel von 65 dB(A)/m^2 tags und 55 dB(A)/m^2 nachts berücksichtigt. Für den kleinen Bereich im Norden der Marinekaserne werden flächenbezogene Schallleistungspegel von 60 dB(A)/m^2 tags und 55 dB(A)/m^2 nachts angesetzt. Die Beurteilung der Geräusche der Marinekaserne erfolgt nach den Grundsätzen der TA Lärm, demnach sind die Geräusche weiterer Gewerbebetriebe (benachbarte Gewerbegebiete) mit einzubeziehen.. Vergleiche Anlage 1.1, 1.2 und 1.3.

Büro Kiel
Walkerdamm 17
24103 Kiel

Kontakt
Tel.: 0431/971 08 59
Fax: 0431/971 08 73

Internet
www.aln-akustik.de
office@aln-akustik.de

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Knut Rasch
Kiel HRB: 5523

Bankverbindung
Deutsche Bank
BIC (SWIFT): DEUTDEDB237
IBAN: DE60 2307 0700 0881 1655 00

4.3 Gewerbegebiete

Die umliegenden Gewerbegebiete befinden sich zum Teil in Geltungsbereichen von Bebauungsplänen (B-Plan Nr. 27, 37, 54) planungsrechtliche Emissionsbeschränkungen sind nicht festgesetzt. Um den Aufwand für detaillierte Untersuchungen einzelner Betriebe zur Bestimmung der Vorbelastung zu vermeiden, wird wie folgt verfahren.

Aus der Ausschöpfung von Immissionsrichtwerten in benachbarten schutzbedürftigen Nutzungen wird eine plausible, pauschale Emission (flächenbezogene Schallleistung) für die Einschätzung der Vorbelastung hergeleitet. Maximal werden die schalltechnischen Planungswerte für uneingeschränkte Emission nach DIN 18005 angenommen. Dabei wird auch ein Vergleich mit den Ergebnissen aus [7] mit einbezogen.

5 Ausbreitung

Folgende Gegebenheiten und Parameter finden im Rechenmodell Berücksichtigung:

Allgemein

- die Abschirmwirkung relevanter Hindernisse (z.B. Gebäude)
- Reflexionen erster Ordnung an Hindernissen
- Digitales Geländemodell des Untersuchungsgebietes
- der Mittelungspegel der Geräuschimmission wird durch energetische Summation der Mittelungspegel der Einzelquellen gebildet.

TA Lärm

- die Ausbreitungsrechnung für die Sportgeräuschquellen wird entsprechend DIN ISO 9613-2 [22] spektral durchgeführt.
- die Ausbreitungsrechnung für die Gewerbegebiete/Marine wird entsprechend DIN ISO 9613-2 [22] Abschnitt 7.3.2 nicht spektral durchgeführt.
- es wird der äquivalente A-bewertete Dauerschallpegel bei Mitwind für jede Quelle nach Gleichung (5) DIN ISO 9613-2 berechnet.
- eine meteorologische Korrektur C_{met} wird nach Abschnitt 8 DIN ISO 9613-2 [22] vorgenommen. Dabei wird ein langjähriges Mittel der Häufigkeit einzelner Windrichtungen für den Standort Pelzerhaken eingesetzt. Vergleiche hierzu Anlage 9.
- für die Flächen des Plangebiets wird der Bodenfaktor G = 0,1 (schallharter Boden) gesetzt.

Parkplatzlärmstudie

- Die akustische Modellierung der Parkplätze für Pkw erfolgt nach Parkplatzlärmstudie [1]. Nach dieser Studie ist die Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [22] vorzunehmen.

18. BImSchV

- die Ausbreitungsrechnung wird abweichend von den Regelungen der 18. BImSchV nach DIN ISO 9613-2 [22] vorgenommen.
  Hinweis: Die Windrichtungsverteilung für den zu betrachtenden Standort (vgl. Anlage 9) wird schalltechnisch durch die Bildung einer meteorologischen Korrektur nach ISO 9613-2 [22] berücksichtigt. Daraus ergibt sich auch, dass die Ausbreitungsrechnung für den Sportboothafenbetrieb nicht nach VDI 2714 [16] erfolgt – wie in der 18. BImSchV vorgesehen – sondern nach ISO 9613-2, um entsprechend dem Stand der Technik die örtlichen Windverhältnisse schalltechnisch berücksichtigen zu können.
- die Modellierung der Pkw-Parkplätze erfolgt nach Parkplatzlärmstudie [1]
  Hinweis: Die Parkplatzlärmstudie kann für die Modellierung anlagenbezogener Stellplätze (Impulszuschlag; Beurteilungszeitraum) besser angepasst werden. Es wird deshalb der Empfehlung nach [24] gefolgt und abweichend von der 18. BImSchV die Parkplatzlärmstudie statt der RLS-90 herangezogen.

Für die Ausbreitungsrechnung wird das Programm Cadna/A in der Version 4.4.145 [25] eingesetzt.

Auf Wunsch können Protokolle der Berechnungen, ggf. auch als detaillierteres Protokoll zur Verfügung gestellt werden.

Büro Kiel
Walkerdamm 17
24103 Kiel

Kontakt
Tel.: 0431/971 08 59
Fax: 0431/971 08 73

Internet
www.aln-akustik.de
office@aln-akustik.de

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Knut Rasch
Kiel HRB: 5523

Bankverbindung
Deutsche Bank
BIC (SWIFT): DEUTDEDB237
IBAN: DE60 2307 0700 0881 1655 00

6 Geräuschimmission

6.1 Verfahren

In Schleswig-Holstein ist in der Bauleitplanung DIN 18005 [10; 11] für die Belange des Schallschutzes heranzuziehen. DIN 18005 verweist hinsichtlich der Beurteilung der Einwirkung verschiedener Geräuschquellen auf die jeweils einschlägigen Richtlinien, u.a. auf die TA Lärm [12] bei Gewerbegeräuscheinwirkung und auf die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) [17] bei Einwirkung von Geräuschen aus Sportanlagen.

6.2 Orientierungswerte / Immissionsrichtwerte

Beiblatt 1 zur DIN 18005 [11] enthält folgende Orientierungswerte:

Allgemeine Wohngebiete (WA)	
tags (6.00 – 22.00 Uhr)	55 dB(A)
nachts (22.00 – 6.00 Uhr)	45 dB(A) bzw. 40 dB(A)
Besondere Wohngebiete (WB)	
tags (6.00 – 22.00 Uhr)	60 dB(A)
nachts (22.00 – 6.00 Uhr)	45 dB(A) bzw. 40 dB(A)
Dorf- und Mischgebiete (MI, MD)	
tags (6.00 – 22.00 Uhr)	60 dB(A)
nachts (22.00 – 6.00 Uhr)	50 dB(A) bzw. 45 dB(A)

Der niedrigere der beiden angegebenen Nachtwerte gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm; der höhere für Verkehrslärm von öffentlichen Straßen. Orientierungswerte sind städtebauliche Zielwerte, deren Einhaltung wünschenswert ist, um die Erwartungen angemessenen Schutzes vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Die Orientierungswerte der DIN 18005 für die Einwirkung von Gewerbegeräuschen entsprechen zahlenmäßig den Immissionsrichtwerten der TA Lärm.

Für die besondere Nutzungsform des hafenbezogenen Wohnens im Sondergebiet werden die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete herangezogen.

Gegenüber den Geräuschen der Sportboothäfen sind die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV zu berücksichtigen (vgl. Anlage 11).

tags außerhalb der Ruhezeit	60 dB(A)
tags innerhalb der Ruhezeit	55 dB(A)
nachts	45 dB(A)

6.3 Beurteilung

Die Geräuschimmission wird anhand eines Beurteilungspegels L_r beurteilt. Der Beurteilungspegel wird aus den A-bewerteten Immissionen der Geräuschquellen gebildet. Dabei wird die Tageszeit, die Einwirkdauer und ggf. das Auftreten besonderer Geräuschmerkmale (z.B.: Töne, Impulse) berücksichtigt. Der so gebildete Beurteilungspegel L_r ist mit dem der Nutzung in der Nachbarschaft zugehörigen Immissionsrichtwert zu vergleichen. Die Prognose der Beurteilungspegel erfolgt flächenhaft in einer Höhe von 4 m über Gelände.

6.3.1 Gewerbe

Die Geräuschsituation durch Gewerbegeräusche (Marinekaserne und Gewerbegebiete) stellt sich wie folgt dar. Am Tage beträgt der maximale Beurteilungspegel an der nördlichen Baugrenze des Plangebietes 48 dB(A), damit wird der Immissionsrichtwert nach TA Lärm von 60 dB(A) um 12 dB unterschritten. In der Nachtzeit beträgt der maximale Beurteilungspegel ebenfalls an der nördlichen Baugrenze 38 dB(A). Damit wird der Immissionsrichtwert für Mischgebiet von 45 dB(A) um 7 dB unterschritten.

Die Geräuscheinwirkung wird durch den Marinestandort dominiert. Die Geräuschemission der Marine wird in der Nachtzeit entsprechend der unter Abschnitt 4.2 getroffenen Annahmen berücksichtigt.

6.3.2 Sportboothafen

Die prognostizierten Beurteilungspegel aus den benachbarten Sportboothäfen (ancora, KUNYA, NSV) betragen im Plangebiet an der zu ancora Marina gelegenen Baugrenze in den Beurteilungszeiträumen außerhalb Ruhezeit/innerhalb Ruhezeit maximal 52 dB(A). Damit werden die zugehörigen Immissionsrichtwerte für Mischgebiet von 60/55 dB(A) unterschritten. Vergleiche hierzu die Anlagen 1.4 bis 1.5.

In der Nachtzeit beträgt der maximale Beurteilungspegel 47 dB(A). Damit wird der zugehörige Immissionsrichtwert von 45 dB(A) um 2 dB überschritten. Der nächtliche Beurteilungspegel wird durch die windinduzierten Geräusche der Takelage bestimmt. Verrgleiche Anlage 1.6.

6.4 Prognosequalität

Für die vorliegende Prognose der Geräuschimmission durch die Sportboothäfen wird von einem gut ausgelasteten Betrieb der Sportboothäfen (Ancora Marina, Kunya Werft) ausgegangen, die getroffenen Annahmen können als schalltechnische Ansätze zur sicheren Seite betrachtet werden.

Die getroffenen Annahmen können als konservativer Ansatz bezeichnet werden.

7 Maßnahmen / Festsetzungsvorschläge

7.1 Schutz vor Sportlärm

Der nächtliche Beurteilungspegel wird durch die windinduzierten Geräusche der Takelage bestimmt. Die Größenordnung der nächtlichen Richtwertüberschreitung liegt im Bereich von 2 dB. Wirksame Schallschutzmaßnahmen an dem geplanten Hotelgebäude können entsprechend der Regelungen der 18. BImSchV nicht auf den passiven Schallschutz abgestellt werden. Es sind bautechnische Fensterkonstruktionen (fest verglaste Vorhangscheiben) vor öffenbaren Fenstern von Aufenthaltsräumen denkbar, welche den Beurteilungspegel vor dem geöffneten Fenster ausreichend senken. Dieser Lösungsansatz erscheint in Anbetracht der beschriebenen Größenordnung der nächtlichen Richtwertüberschreitung nicht zielführend.

Es wird vorgeschlagen zur weiteren Verminderung des nächtlichen Beurteilungspegels in der Hafenordnung festzulegen, dass in dem in Anlage 1.7 dargestellten Teilbereich der Liegeplätze keine Segelyachten, sondern Motorboote unterbracht werden. Damit kann einer Geräuschentwicklung in der Takelage entgegengewirkt werden. Nächtliche Richtwertüberschreitungen treten dann nicht auf (vgl. Anlage 1.7). Auf Grund der betrieblichen Verbundenheit des Betreibers der ancora Marina und Hotelbetrieb ist eine entsprechende Regelung umsetzbar. Es ist u.E. denkbar die beschriebene Regelung auch in die 4. Änderung von Bebauungsplan Nr. 54 aufzunehmen.

Literatur

[1] Parkplatzlärmstudie
Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen
Bayerisches Landesamt für Umwelt, München,
6. Auflage 2007

[2] DIN EN ISO 717-1 Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen
Teil 1: Luftschalldämmung (ISO 717-1:2013); Deutsche Fassung
EN ISO 717-1:2013
Juni 2013 Beuth-Verlag, Berlin

[3] DIN EN 12053 Sicherheit von Flurförderfahrzeugen
Verfahren für die Messung der Geräuschemission
Beuth Verlag, Berlin, August 2002

[4] Information Akustik 03
Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Verkehrswegen – Schall 03
Deutsche Bundesbahn Bundesbahnzentralamt München, Ausgabe 1990

[5] Schienenhinterlandanbindung der Festen Fehmarnbeltquerung
Sondergutachten zum Raumordnungsverfahren
Schalltechnische Untersuchung · Abschnitt 2
LAIRM CONSULT GmbH · ACCON GmbH
Stand 30.08.2012

[6] Richtlinie 92/97/EWG des Rates vom 10. November 1992 zur Änderung der Richtlinie 70/157/EWG zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über den zulässigen Geräuschpegel und die Auspuffvorrichtung von Kraftfahrzeugen, Amtsblatt Nr. L 371 vom 19/12/1992 S. 0001 – 0031

[7] Schalltechnische Machbarkeitsstudie zur Erweiterung der Ancora Marina auf dem Grundstück am Holm 42 und 25 in Neustadt Holstein
Projektnummer: 12023, vom 25.Juni 2013
Lairm Consult GmbH, Hammoor

[8] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen
Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, 5/95

[9] VDI 2571 Schallabstrahlung von Industriebauten, Aug. 1976
Beuth Verlag, Berlin

[10] DIN 18005 Teil 1 Schallschutz im Städtebau
Grundlagen und Hinweise für die Planung
Beuth Verlag, Berlin, Juli 2002

[11] Beiblatt 1 zu DIN 18005
Teil 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
Beuth Verlag, Berlin, Mai 1987

[12] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, Aug. 1998
GMBL 1998 S.503

Literatur

[13] 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, geändert durch Art. 1 Elftes ÄndG vom 02.07.2013 (BGBl. I S. 1943)

[14] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90, 1990
Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 Bundesminister für Verkehr, 10.4.1990

[15] Schalltechnische Untersuchung , 2. Ergänzung, Bebauungsplan Nr. 35 der Gemeinde Laboe, Bericht Nr. ALK 107.1352003 GSp vom 29.1.2003, ALK Akustik-Labor Kiel GmbH, Kiel

[16] VDI 2714 Schallausbreitung im Freien, Jan. 1988,
Beuth Verlag, Berlin

[17] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV), Juli 1991
Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1991, Teil I

[18] Zusammenstellung von Fragen zur TA Lärm 98
Stand der Beratungen im Unterausschuss Lärmbekämpfung des LAI vom 19.04.2001

[19] DIN 4109 Schallschutz im Hochbau 11/89
Beuth Verlag, Berlin

[20] Schalltechnische Untersuchung zur 4. Änderung des Bebaungsplanes Nr. 26 der Gemeinde Großenbrode
Bericht Nr. ALK 1022.10102013 Sp, vom 28.1.2013
ALN Akustik Labor Nord GmbH, Kiel

[21] Schallschutz im Hochbau Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren; Änderung A1 Beiblatt 1/A1 zu DIN 4109, September 2003
Beuth-Verlag GmbH, Berlin

[22] DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Oktober 1999
Beuth-Verlag, Berlin

[23] DIN 18055, Ausgabe:1981-10
Fenster; Fugendurchlässigkeit, Schlagregendichtheit und mechanische Beanspruchung; Anforderungen und Prüfung, Beuth Verlag, Berlin

[24] Geräuschimmissionsprognose von Sport- und Freizeitanlagen - Berechnungshilfen-Merkblätter Nr. 10
Landesumweltamt NRW, Februar 1998

[25] Cadna/A® für Windows™
Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Geräuschimmissionen im Freien, Version 4.4.145 (32 bit) (build: 4400)
Datakustik GmbH, München

[26] Stellungnahme der Bundeswehr zur 4., 5. und 6. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 54 der Stadt Neustadt in Holstein, Ralf Grzella, Bundeswehr, Bundesamt für Infrastruktur, Umwelt und Dienstleistungen, Kompetenzzentrum für Baumanagement
email vom 16.05.2014

Anlagen

Anlage 1.1	Lageplan · Übersichtsplan
Anlage 1.2	Lageplan · Marinekaserne/Gewerbegebiete Beurteilungspegel tags
Anlage 1.3	Lageplan · Marinekaserne/Gewerbegebiete Beurteilungspegel nachts
Anlage 1.4	Lageplan · Sportboothafen Beurteilungspegel tags, a.Rz
Anlage 1.5	Lageplan · Sportboothafen Beurteilungspegel tags, i.Rz
Anlage 1.6	Lageplan · Sportboothafen Beurteilungspegel nachts
Anlage 1.7	Lageplan · Sportboothafen, Teilbereich ohne Segelyachten Beurteilungspegel nachts
Anlage 1.8	Lageplan · Entwurf B-Plan Nr. 54, 7. vorhabenbezogene Änderung
Anlage 2	Emissionstabelle ancora/Kunya/NSV/Gewerbegebiete
Anlage 3	Emission ancora, Teilvorgänge
Anlage 4	Emission Stellplätze ancora
Anlage 5	Emission Takelage Segelboote
Anlage 6	Emission Gabelstapler
Anlage 7	Emission Motorboote
Anlage 8	Winddaten Pelzerhaken
Anlage 9	Stärkewindrose Pelzerhaken
Anlage 10	Emission Marinekaserne
Anlage 11	Immissionsrichtwerte 18. BImSchV

Büro Kiel
Walkerdamm 17
24103 Kiel

Kontakt
Tel.: 0431/971 08 59
Fax: 0431/971 08 73

Internet
www.aln-akustik.de
office@aln-akustik.de

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Knut Rasch
Kiel HRB: 5523

Bankverbindung
Deutsche Bank
BIC (SWIFT): DEUTDEDB237
IBAN: DE60 2307 0700 0881 1655 00

Anlagen

Anlage 12	Verwendete Frequenzspektren
Anlage 13	Kalibrierung Marinekaserne
Anlage 14	Auszug Hafenordnung/Mietvertrag Sommerliegeplatz ancora Marina

Büro Kiel
Walkerdamm 17
24103 Kiel

Kontakt
Tel.: 0431/971 08 59
Fax: 0431/971 08 73

Internet
www.aln-akustik.de
office@aln-akustik.de

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Knut Rasch
Kiel HRB: 5523

Bankverbindung
Deutsche Bank
BIC (SWIFT): DEUTDEDB237
IBAN: DE60 2307 0700 0881 1655 00

Anlage 1.1

Schalltechnische Untersuchung zur

7. vorhabenbezogenen Änderung des Bebauungsplanes Nr. 54 Am Holm / An der Wiek der Stadt Neustadt in Holstein

1. Verkehr
Bahn: DB-Bestandsstrecke und nach Raumordnungsverfahren, Straße: "Am Holm"

2. Gewerbegebiete mit Marinekaserne

3. Sportboothafen

Übersichtsplan

Lageplan: Untersuchungsgebiet mit Quellen
Maßstab 1 : 8000

Darstellung:
Straße (braun)
Schiene (schwarz/weiß)
Höhenlinien (grün), Höhenpunkte (orange)

	Datum	Name
Bearb.	19.02.2015	Daudert
Gepr.		
Norm		

Projekt-Nr.: ALK 1208.12902015 G/V/Sp

Datei: Bestandsplan-6-abgestimmt.cna V16

Auftraggeber:
Stadt Neustadt in Holstein
Stadtbauamt
Am Markt 1
23730 Neustadt in Holstein

erstellt durch:
ALN Akustik Labor Nord GmbH
Büro Lübeck
Wilhelmstraße 2
23558 Lübeck

Blatt Bl.

Legende:
65 / 65 flächenbezogene Schallleistung in dB(A) / qm, tags / nachts

Geltungsbereich 7. Änderung

Erläuterung der Quellbezeichnungen:

- ancora Marina -
anc-1: Pkw-Stellplätze
anc-2: Liftbetrieb
anc-3: Gabelstapler (Bootstransport)
anc-4: Gabelstapler (Arbeitszyklus)
anc-5: Werkstatt-Tor
anc-6: Takelage Segelboote
anc-7: Motorboote in Fahrt

- Kunya Yachtwerft, NSV -
Kunya-1: Werftbetrieb
Kunya-2: Takelage Segelboote

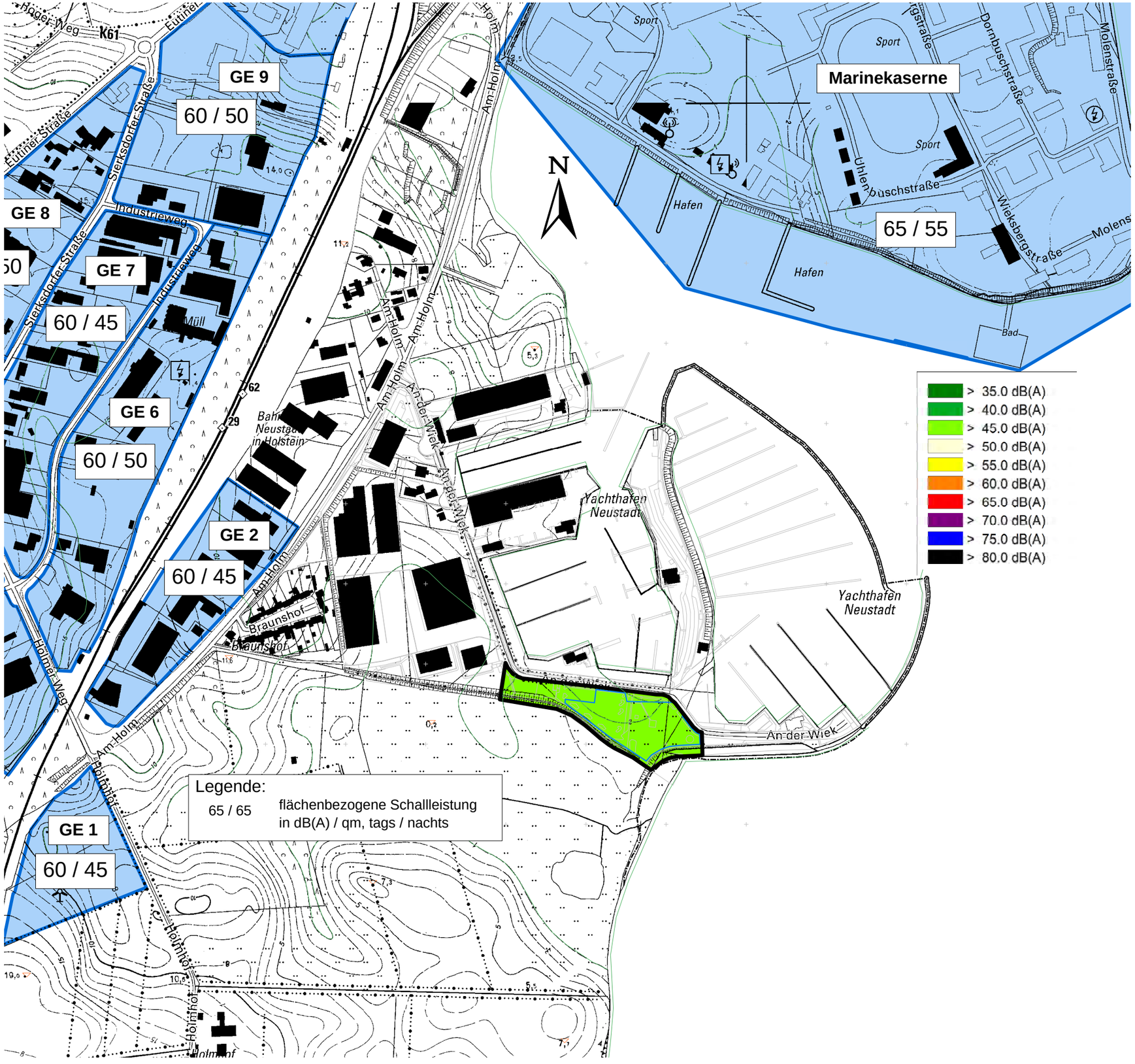
NSV: Takelage Segelboote

Schalltechnische Untersuchung
zur

7. vorhabenbezogenen Änderung
des Bebauungsplanes Nr. 54
Am Holm / An der Wiek
der Stadt Neustadt in Holstein

Gewerbegebiete mit Marinekaserne
Beurteilungspegel tags
(6.00 - 22.00 Uhr)
Raster in 4 m Höhe

Übersichtsplan Untersuchungsgebiet



Lageplan: Untersuchungsgebiet

Maßstab 1 : 5000

Darstellung:
Flächenquellen (blau)
Höhenlinien (grün), Höhenpunkte (orange)

	Datum	Name
Bearb.	19.02.2015	Daudert
Gepr.		
Norm		

Projekt-Nr.: ALK 1208.12902015 G/V/Sp

Datei: Bestandsplan-6-abgestimmt.cna V04

Auftraggeber:
Stadt Neustadt in Holstein
Stadtbauamt
Am Markt 1
23730 Neustadt in Holstein

erstellt durch:
ALN Akustik Labor Nord GmbH
Büro Lübeck
Wilhelmstraße 2
23558 Lübeck

Blatt Bl.

Schalltechnische Untersuchung
zur

7. vorhabenbezogenen Änderung
des Bebauungsplanes Nr. 54
Am Holm / An der Wiek
der Stadt Neustadt in Holstein

Gewerbegebiete mit Marinekaserne
Beurteilungspegel nachts
(22.00 - 6.00 Uhr)
Raster in 4 m Höhe

Übersichtsplan Untersuchungsgebiet

Lageplan: Untersuchungsgebiet

Maßstab 1 : 5000

Darstellung:
Flächenquellen (blau)
Höhenlinien (grün), Höhenpunkte (orange)

	Datum	Name
Bearb.	19.02.2015	Daudert
Gepr.		
Norm		

Projekt-Nr.: ALK 1208.12902015 G/V/Sp

Datei: Bestandsplan-6-abgestimmt.cna V04

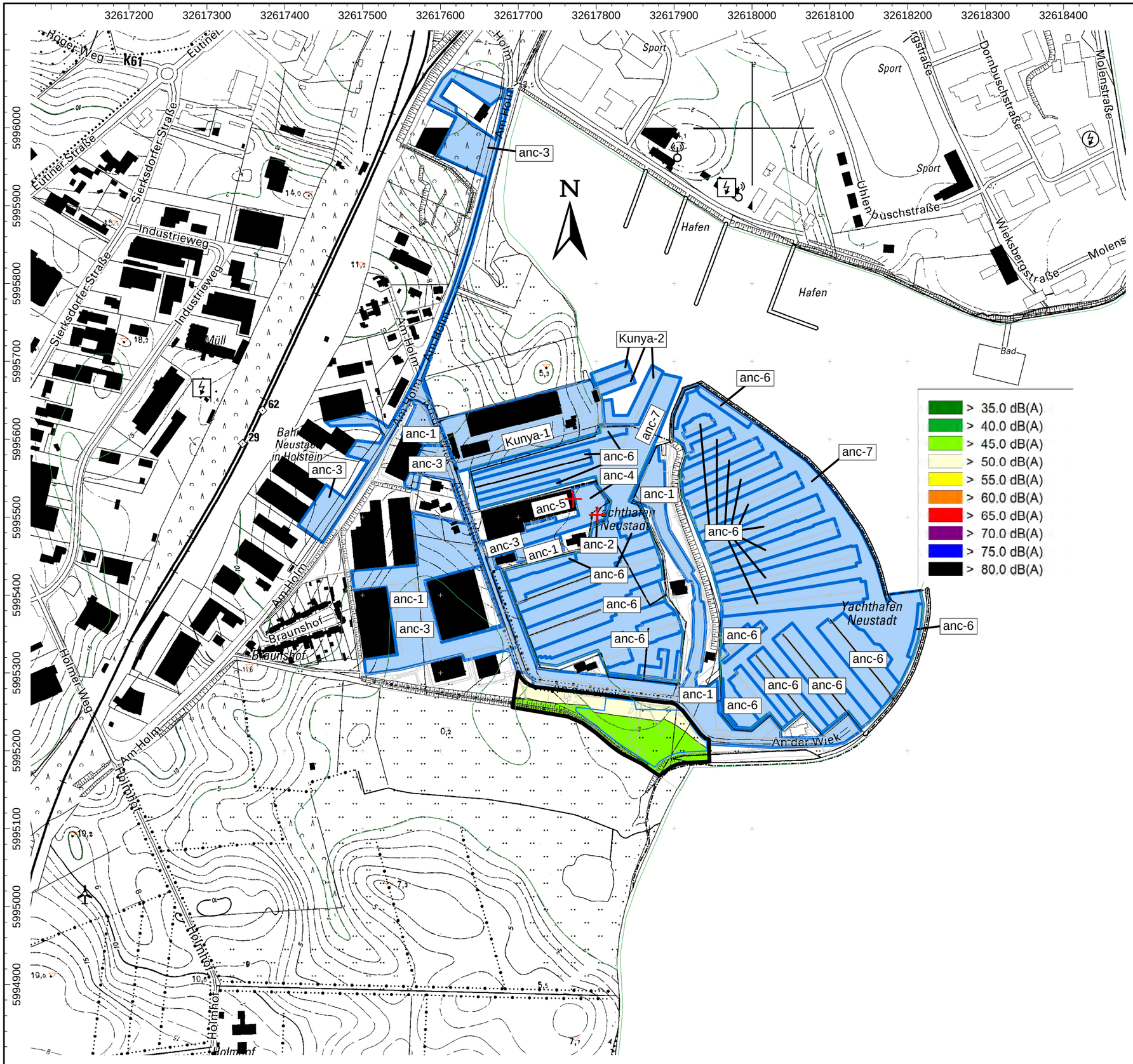
Auftraggeber:
Stadt Neustadt in Holstein
Stadtbauamt
Am Markt 1
23730 Neustadt in Holstein

erstellt durch:
ALN Akustik Labor Nord GmbH
Büro Lübeck
Wilhelmstraße 2
23558 Lübeck

Blatt Bl.

Legende:
65 / 65 flächenbezogene Schallleistung in dB(A) / qm, tags / nachts

> 35.0 dB(A)
> 40.0 dB(A)
> 45.0 dB(A)
> 50.0 dB(A)
> 55.0 dB(A)
> 60.0 dB(A)
> 65.0 dB(A)
> 70.0 dB(A)
> 75.0 dB(A)
> 80.0 dB(A)



Anlage 1.4

Schalltechnische Untersuchung zur

7. vorhabenbezogenen Änderung des Bebauungsplanes Nr. 54 Am Holm / An der Wiek der Stadt Neustadt in Holstein

Sportboothafen
Beurteilungspegel tags außerhalb Ruhezeiten (8.00 - 20.00 Uhr)
Raster in 4 m Höhe

Übersichtsplan Untersuchungsgebiet

Lageplan: Untersuchungsgebiet

Maßstab 1 : 5000

Darstellung:
Höhenlinien (grün), Höhenpunkte (orange)

	Datum	Name
Bearb.	19.02.2015	Daudert
Gepr.		
Norm		

Projekt-Nr.: ALK 1208.1290015 G/V/Sp

Datei: Bestandsplan-6-abgestimmt.cna V03

Auftraggeber:
Stadt Neustadt in Holstein
Stadtbauamt
Am Markt 1
23730 Neustadt in Holstein

erstellt durch:
ALN Akustik Labor Nord GmbH
Büro Lübeck
Wilhelmstraße 2
23558 Lübeck

Blatt Bl.

Schalltechnische Untersuchung
zur

7. vorhabenbezogenen Änderung
des Bebauungsplanes Nr. 54
Am Holm / An der Wiek
der Stadt Neustadt in Holstein

Sportboothafen
Beurteilungspegel tags
innerhalb Ruhezeiten (20.00 - 22.00 Uhr)
Raster in 4 m Höhe

Übersichtsplan Untersuchungsgebiet

Lageplan: Untersuchungsgebiet

Maßstab 1 : 5000

Darstellung:
Höhenlinien (grün), Höhenpunkte (orange)

	Datum	Name
Bearb.	19.02.2015	Daudert
Gepr.		
Norm		

Projekt-Nr.: ALK 1208.12902015 G/V/Sp

Datei: Bestandsplan-6-abgestimmt.cna V03

Auftraggeber:
Stadt Neustadt in Holstein
Stadtbauamt
Am Markt 1
23730 Neustadt in Holstein

erstellt durch:
ALN Akustik Labor Nord GmbH
Büro Lübeck
Wilhelmstraße 2
23558 Lübeck

Blatt Bl.

Schalltechnische Untersuchung
zur

7. vorhabenbezogenen Änderung
des Bebauungsplanes Nr. 54
Am Holm / An der Wiek
der Stadt Neustadt in Holstein

Sportboothafen
Beurteilungspegel nachts
lauteste Stunde (22.00 - 6.00 Uhr)
Raster in 4 m Höhe

Übersichtsplan Untersuchungsgebiet

Lageplan: Untersuchungsgebiet

Maßstab 1 : 5000

Darstellung:
Höhenlinien (grün), Höhenpunkte (orange)

	Datum	Name
Bearb.	19.02.2015	Daudert
Gepr.		
Norm		

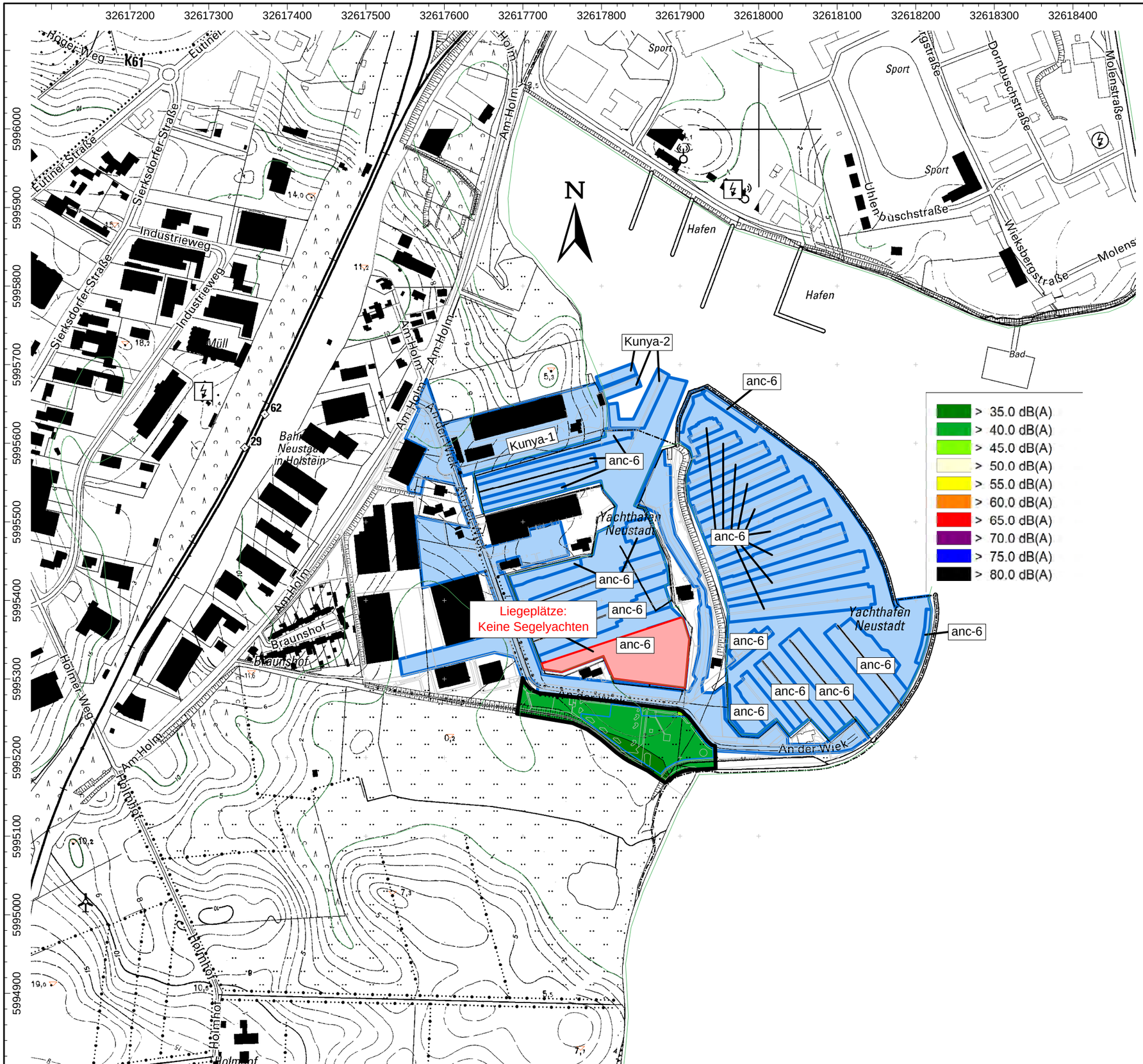
Projekt-Nr.: ALK 1208.12902015 G/V/Sp

Datei: Bestandsplan-6-abgestimmt.cna V03

Auftraggeber:
Stadt Neustadt in Holstein
Stadtbauamt
Am Markt 1
23730 Neustadt in Holstein

erstellt durch:
ALN Akustik Labor Nord GmbH
Büro Lübeck
Wilhelmstraße 2
23558 Lübeck

Blatt Bl.



Anlage 1.7

Schalltechnische Untersuchung
zur

7. vorhabenbezogenen Änderung
des Bebauungsplanes Nr. 54
Am Holm / An der Wiek
der Stadt Neustadt in Holstein

Sportboothafen
Beurteilungspegel nachts
lauteste Stunde (22.00 - 6.00 Uhr)
Raster in 4 m Höhe

Maßnahme:
Liegeplätze, Teilbereich ohne Segelyachten

Lageplan: Untersuchungsgebiet

Maßstab 1 : 5000

Darstellung:
Höhenlinien (grün), Höhenpunkte (orange)

	Datum	Name
Bearb.	19.02.2015	Daudert
Gepr.		
Norm		

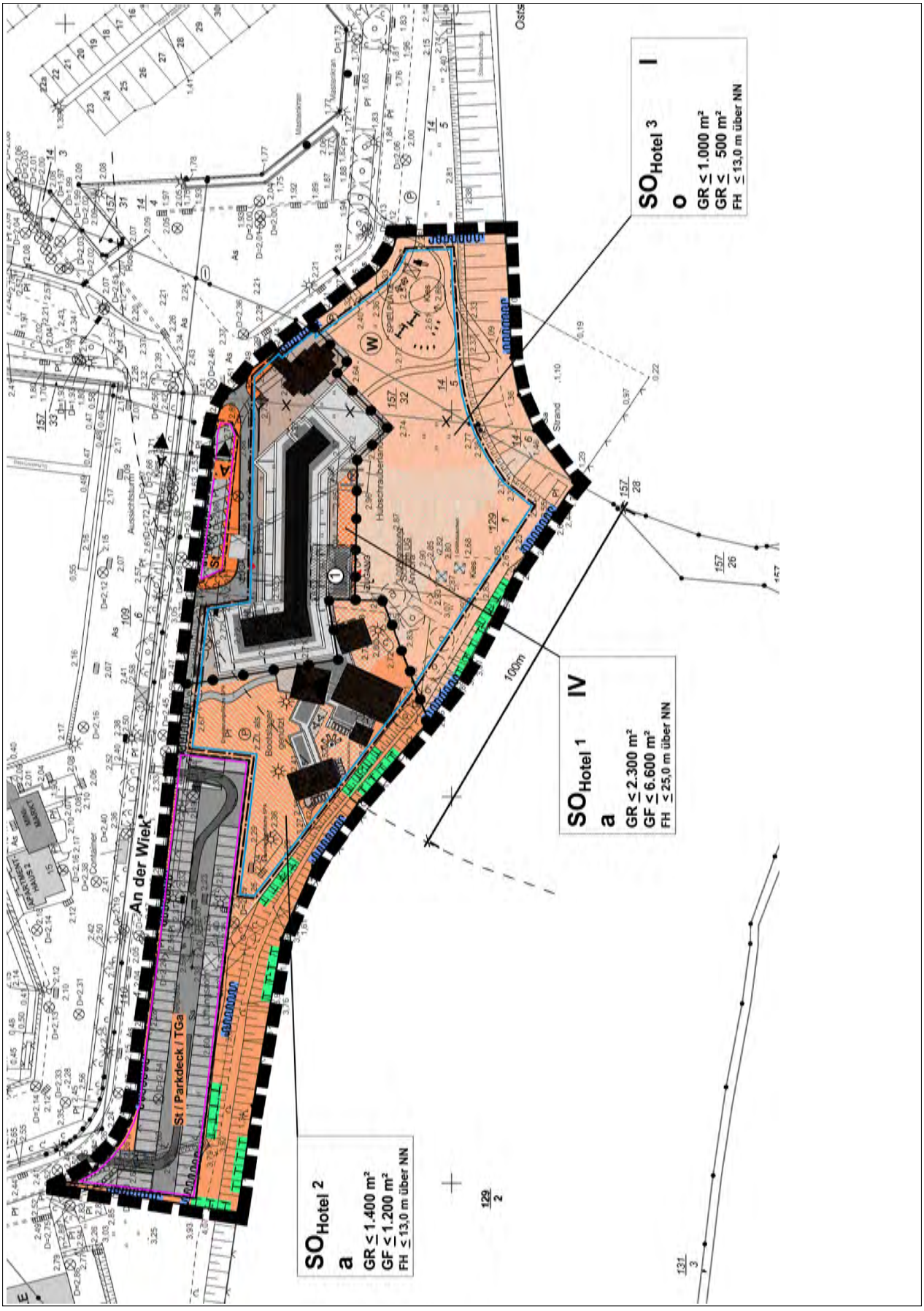
Projekt-Nr.: ALK 1208.12902015 G/V/Sp

Datei: Bestandsplan-6-abgestimmt.cna V03

Auftraggeber:
Stadt Neustadt in Holstein
Stadtbauamt
Am Markt 1
23730 Neustadt in Holstein

erstellt durch:
ALN Akustik Labor Nord GmbH
Büro Lübeck
Wilhelmstraße 2
23558 Lübeck

Blatt Bl.



Büro Kiel
Walkerdamm 17
24103 Kiel

Kontakt
Tel.: 0431/971 08 59
Fax: 0431/971 08 73

Internet
www.aln-akustik.de
office@aln-akustik.de

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Knut Rasch
Kiel HRB: 5523

Bankverbindung
Deutsche Bank
BIC (SWIFT): DEUTDEDB237
IBAN: DE60 2307 0700 0881 1655 00

Tabelle A 2 **Emission**

Betrieb: ancora Marina, Neustadt
Betriebsart Sportboothafen

Anzahl Stellplätze 700 Stp
Betriebszeit: Mo. - Fr.: 8.00 - 16.30 Uhr

Quellen-Nr.	Quelle	Schalltechnische Größe			Impulse dB		Töne dB	Zuschläge		Spezieller Zuschlag dB		Quellen-höhe m ü.F.	Spektrum Bez.	Lit.	Betrieb Vorgang	Anzahl / Dauer		Bemerkung
anc 1	Pkw, Parkvorgang	Ausgangsschallleistung pro Pkw-Bewegung	LwA	63,0 dB(A)	4	entsprechend Richtlinie	0	keine Tonhaltigkeit	0,0	kein spezieller Zuschlag		0,5	LE03	[1]	Parkvorgang P+R Parkplatz, Wohnanlagen, Mitarbeiter	200 Bew. 1200 Bew.	tags, innerhalb Ruhezeit tags, außerhalb Ruhezeit nachts, lauteste Stunde	700 Stellplätze Vergleiche Anlage 4.
anc 2	Lkw > 150 kW, Fahrgeräusch	Schallleistungspegel	LwA	105,5 dB(A)		keine Impulshaltigkeit		keine Tonhaltigkeit		kein spezieller Zuschlag		1	LE18	[6]	Fahrgeräusch Bootslift	400 Minuten	tags, innerhalb Ruhezeit tags, außerhalb Ruhezeit nachts, lauteste Stunde	Liftbetrieb, Auskranen 40 Boote proTag á 10 Minuten Vergleiche Anlage 3.
anc 3	Gabelstapler, dieselgetrieben	Schallleistungspegel	LwA	104,3 dB(A)	1,8	Klappern der Gabel ohne Last Ki = 3 dB für halbe Betriebszeit		keine Tonhaltigkeit		kein spezieller Zuschlag		0,5	LE28		Fahrgeräusch Gabelstapler	240 Minuten	tags, innerhalb Ruhezeit tags, außerhalb Ruhezeit nachts, lauteste Stunde	Mittlerer Schallleistungspegel der eingesetzten Diesel-Gabelstapler (Herstelleranagaben, Fa. Still) 40 Boote proTag mittlere Fahrstrecke 1000 m bei 10 km/h Vergleiche Anlage 3.
anc 4	Gabelstapler mit Dieselmotor Arbeitszyklus	Schallleistungspegel Arbeitszyklus	LwAZ	104,7 dB(A)	*)	*) Impulszuschlag in Schallleistungspegel enthalten	0	keine Tonhaltigkeit	0,0	kein spezieller Zuschlag		1,5	LE32		Gabelstaplerbetrieb	60 Minuten	tags, innerhalb Ruhezeit tags, außerhalb Ruhezeit nachts, lauteste Stunde	Rangierbetrieb im Logistikbereich Eigene Messung an vergleichbarer Quelle Vergleiche Anlage 3 und 6.
anc 5	Blechbearbeitung (Schleifen, Hämmern)	Innenpegel	Li	80,0 dB(A)	*)	*) Impulszuschlag in Schallleistungspegel enthalten		keine Tonhaltigkeit		kein spezieller Zuschlag			L01	[9]	Blechbearbeitung (Schleifen, Hämmern)	510 Minuten	tags, innerhalb Ruhezeit tags, außerhalb Ruhezeit nachts, lauteste Stunde	Werkstattinnenpegel, angepasst Offens Tor R_w = 0 dB
anc 6	Takelage von Segelbooten	flächenbezogene Schallleistung	LwA''	57,0 dB(A)/qm	0,0	Abgespannte Fallen (Hafenordnung)	0	keine Tonhaltigkeit	-3,0	Abschlag 50 % Segelboote		5	LEMarina		Windinduzierte Geräusche in der Takelage von Segelbooten bei einer Windgeschwindigkeit von 8,5 m/s	120 Minuten 720 Minuten 60 Minuten	tags, innerhalb Ruhezeit tags, außerhalb Ruhezeit nachts, lauteste Stunde	Vergleiche Anlage 5. Messung an vergleichbarer Anlage.
anc 7	Motorboot, Außenbordmotor	Schallleistungspegel	LwA	86,7 dB(A)	3	entsprechend Richtlinie		keine Tonhaltigkeit		kein spezieller Zuschlag		0,5	LE55		Vorbeifahrpegel	900 Minuten 900 Minuten	tags, innerhalb Ruhezeit tags, außerhalb Ruhezeit nachts, lauteste Stunde	Vergleiche Anlage 3. Messung an vergleichbarer Anlage - Nord-/Südhafen - Osthafen

Tabelle A 2 **Emission**

Betrieb: Kunya Yachtwerft, Neustadt
Betriebsart Yachtwerft, Marina

Betrieb: NSV Segelverein

Quellen-Nr.	Quelle	Schalltechnische Größe				Impulse dB		Töne dB	Zuschläge	Spezieller Zuschlag dB		Quellen-höhe m ü.F.	Spektrum Bez.	Lit.	Betrieb Vorgang	Anzahl / Dauer		Bemerkung
Kunya 1	Yachtwerft, Anlagen nicht näher bekannt	flächenbezogene Schallleistung	LwA"	60,0 dB(A)/qm tags 45,0 dB(A)/qm nachts		keine Impuls-haltigkeit		keine Tonhal-tigkeit		kein spezieller Zuschlag		1	Summ	[10]	uneingeschränkter Betrieb tags eingeschränkter Betrieb nachts	120 Minuten 720 Minuten 60 Minuten	tags, innerhalb Ruhe-zeit tags, außerhalb Ruhe-zeit nachts, lauteste Stunde	Kalibrierung der flächenbezogenen Schallleistung in der vorhandenen Nach-barschaft
Kunya 2	Takelage von Segelbooten	flächenbezogene Schallleistung	LwA"	57,0 dB(A)/qm		keine Impuls-haltigkeit	0	keine Tonhal-tigkeit	-3,0	Abschlag 50 % Segel-boote		5	LEMarina		Windinduzierte Geräusche in der Takelage von Segelboo-ten bei einer Windgeschwin-digkeit von 8,5 m/s	120 Minuten 720 Minuten 60 Minuten	tags, innerhalb Ruhe-zeit tags, außerhalb Ruhe-zeit nachts, lauteste Stunde	Vergleiche Anlage 5. Messung an vergleich-barer Anlage.
Hafen	Takelage von Segelbooten (NSV Segel-verein)	flächenbezogene Schallleistung	LwA"	57,0 dB(A)/qm	3	Wert gesetzt für das Schla-gen von Fal-len	0	keine Tonhal-tigkeit	0,0	kein spezieller Zuschlag		5	LEMarina		Windinduzierte Geräusche in der Takelage von Segelboo-ten bei einer Windgeschwin-digkeit von 8,5 m/s	120 Minuten 720 Minuten 60 Minuten	tags, innerhalb Ruhe-zeit tags, außerhalb Ruhe-zeit nachts, lauteste Stunde	Vergleiche Anlage 5. Messung an vergleich-barer Anlage.

Tabelle A 2 **Emission**

Betrieb: Benachbarte Gewerbebetriebe

Quellen-Nr.	Quelle	Schalltechnische Größe				Impulse	Töne	Zuschläge	Spezieller Zuschlag	Quellen-höhe	Spektrum Bez.	Lit.	Betrieb Vorgang	Anzahl / Dauer		Bemerkung
						dB	dB		dB	m ü.F.						
GE 1	Gewerbe-gebiet, Anlagen nicht näher bekannt	flächenbezogene Schallleistung	LwA"	60	dB(A)/qm tags	keine Impuls-haltigkeit	keine Tonhal-tigkeit	kein spezieller Zuschlag		1	Summ	[10]	uneingeschränkter Betrieb tags	180 Minuten	tags, innerhalb Ruhe-zeit	Geltungsbereich B-Plan Nr. 54
														780 Minuten	tags, außerhalb Ruhe-zeit	
				45	dB(A)/qm nachts								eingeschränkter Betrieb nachts	60 Minuten	nachts, lauteste Stunde	
GE 2	Gewerbe-gebiet, Anlagen nicht näher bekannt	flächenbezogene Schallleistung	LwA"	60	dB(A)/qm tags	keine Impuls-haltigkeit	keine Tonhal-tigkeit	kein spezieller Zuschlag		1	Summ	[10]	uneingeschränkter Betrieb tags	180 Minuten	tags, innerhalb Ruhe-zeit	Geltungsbereich B-Plan Nr. 54
														780 Minuten	tags, außerhalb Ruhe-zeit	
				45	dB(A)/qm nachts								eingeschränkter Betrieb nachts	60 Minuten	nachts, lauteste Stunde	
GE 3	Gewerbe-gebiet, Anlagen nicht näher bekannt	flächenbezogene Schallleistung	LwA"	60	dB(A)/qm tags	keine Impuls-haltigkeit	keine Tonhal-tigkeit	kein spezieller Zuschlag		1	Summ	[10]	uneingeschränkter Betrieb tags	180 Minuten	tags, innerhalb Ruhe-zeit	Geltungsbereich B-Plan Nr. 37
														780 Minuten	tags, außerhalb Ruhe-zeit	
				45	dB(A)/qm nachts								eingeschränkter Betrieb nachts	60 Minuten	nachts, lauteste Stunde	
GE 4	Gewerbe-gebiet, Anlagen nicht näher bekannt	flächenbezogene Schallleistung	LwA"	60	dB(A)/qm tags	keine Impuls-haltigkeit	keine Tonhal-tigkeit	kein spezieller Zuschlag		1	Summ	[10]	uneingeschränkter Betrieb tags	180 Minuten	tags, innerhalb Ruhe-zeit	Geltungsbereich B-Plan Nr. 37
														780 Minuten	tags, außerhalb Ruhe-zeit	
				40	dB(A)/qm nachts								eingeschränkter Betrieb nachts	60 Minuten	nachts, lauteste Stunde	
GE 5	Gewerbe-gebiet, Anlagen nicht näher bekannt	flächenbezogene Schallleistung	LwA"	60	dB(A)/qm tags	keine Impuls-haltigkeit	keine Tonhal-tigkeit	kein spezieller Zuschlag		1	Summ	[10]	uneingeschränkter Betrieb tags	180 Minuten	tags, innerhalb Ruhe-zeit	
														780 Minuten	tags, außerhalb Ruhe-zeit	
				40	dB(A)/qm nachts								eingeschränkter Betrieb nachts	60 Minuten	nachts, lauteste Stunde	
GE 6	Gewerbe-gebiet, Anlagen nicht näher bekannt	flächenbezogene Schallleistung	LwA"	60	dB(A)/qm tags	keine Impuls-haltigkeit	keine Tonhal-tigkeit	kein spezieller Zuschlag		1	Summ	[10]	uneingeschränkter Betrieb tags	180 Minuten	tags, innerhalb Ruhe-zeit	
														780 Minuten	tags, außerhalb Ruhe-zeit	
				50	dB(A)/qm nachts								eingeschränkter Betrieb nachts	60 Minuten	nachts, lauteste Stunde	
GE 7	Gewerbe-gebiet, Anlagen nicht näher bekannt	flächenbezogene Schallleistung	LwA"	60	dB(A)/qm tags	keine Impuls-haltigkeit	keine Tonhal-tigkeit	kein spezieller Zuschlag		1	Summ	[10]	uneingeschränkter Betrieb tags	180 Minuten	tags, innerhalb Ruhe-zeit	Geltungsbereich B-Plan Nr. 27
														780 Minuten	tags, außerhalb Ruhe-zeit	
				45	dB(A)/qm nachts								eingeschränkter Betrieb nachts	60 Minuten	nachts, lauteste Stunde	
GE 8	Gewerbe-gebiet, Anlagen nicht näher bekannt	flächenbezogene Schallleistung	LwA"	60	dB(A)/qm tags	keine Impuls-haltigkeit	keine Tonhal-tigkeit	kein spezieller Zuschlag		1	Summ	[10]	uneingeschränkter Betrieb tags	180 Minuten	tags, innerhalb Ruhe-zeit	Geltungsbereich B-Plan Nr. 27
														780 Minuten	tags, außerhalb Ruhe-zeit	
				50	dB(A)/qm nachts								eingeschränkter Betrieb nachts	60 Minuten	nachts, lauteste Stunde	

Tabelle A 2 **Emission**

Betrieb: Benachbarte Gewerbebetriebe

Quellen-Nr.	Quelle	Schalltechnische Größe				Impulse dB	Töne dB	Zuschläge Spezieller Zuschlag dB	Quellen-höhe m ü.F.	Spektrum Bez.	Lit.	Betrieb Vorgang	Anzahl / Dauer		Bemerkung
GE 9	Gewerbe-gebiet Anlagen nicht näher bekannt	flächenbezogene Schallleistung	LwA"	60 dB(A)/qm tags		keine Impuls-haltigkeit	keine Tonhal-tigkeit	kein spezieller Zuschlag	1	Summ		uneingeschränkter Betrieb tags	180 Minuten	tags, innerhalb Ruhe-zeit	
													780 Minuten	tags, außerhalb Ruhe-zeit	
				50 dB(A)/qm nachts								eingeschränkter Betrieb nachts	60 Minuten	nachts, lauteste Stunde	
GE 10	Gewerbe-gebiet, Anlagen nicht näher bekannt	flächenbezogene Schallleistung	LwA"	60 dB(A)/qm tags		keine Impuls-haltigkeit	keine Tonhal-tigkeit	kein spezieller Zuschlag	1	Summ		uneingeschränkter Betrieb tags	180 Minuten	tags, innerhalb Ruhe-zeit	
													780 Minuten	tags, außerhalb Ruhe-zeit	
				45 dB(A)/qm nachts								eingeschränkter Betrieb nachts	60 Minuten	nachts, lauteste Stunde	

Tab. *A 3.1:* **Schallleistung ancora Marina - Werktags, außerhalb Ruhezeit (8.00 - 20.00 Uhr)**

Quellen-Nr.	Teilvorgang	Schallleistung eines Ereignisses L_{WA}	Geschwindigkeit v km/h	Strecke m	Dauer Einzelereignis t_i min	Anzahl Ereignisse n	Dauer min	Teil-Beurteilungsschallleistung $L_{W,r,i}$ [1] dB(A)	Bemerkungen
anc-2	Liftbetrieb (Auskranen)	105,5			10	40	400	102,9	
anc-3	Gabelstapler-Fahrweg	104,3	10	1.000	6	40	240	99,5	
anc-4	Gabelstapler Rangierbetrieb	104,7			60	1	60	93,9	
anc-7	Motorboote in Fahrt (incl. 3 dB Impulszuschlag) Nord-/Südhafen	89,7	5	500	6	150	900	90,7	
anc-7	Motorboote in Fahrt (incl. 3 dB Impulszuschlag) Osthafen	89,7	5	500	6	150	900	90,7	

1) bezogen auf eine Beurteilungszeit von 12 h ; außerhalb Ruhezeiten

Tab. *A 3.2:* **Schallleistung ancora Marina - Innerhalb Ruhezeit (20.00 - 22.00 Uhr)**

Quellen-Nr.	Teilvorgang	Schallleistung eines Ereignisses L_{WA}	Geschwindigkeit v km/h	Strecke m	Dauer Einzelereignis t_i min	Anzahl Ereignisse n	Dauer min	Teil-Beurteilungsschallleistung $L_{W,r,i}$ [1] dB(A)	Bemerkungen
RZ-anc-7	Motorboote in Fahrt (incl. 3 dB Impulszuschlag) Nord-/Südhafen	89,7	5	500	6	150	900	98,5	
RZ-anc-7	Motorboote in Fahrt (incl. 3 dB Impulszuschlag) Osthafen	89,7	5	500	6	150	900	98,5	

1) bezogen auf eine Beurteilungszeit von 2 h ; innerhalb Ruhezeiten

Büro Kiel
Walkerdamm 17
24103 Kiel

Kontakt
Tel.: 0431/971 08 59
Fax: 0431/971 08 73

Internet
www.aln-akustik.de
office@aln-akustik.de

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Knut Rasch
Kiel HRB: 5523

Bankverbindung
Deutsche Bank
BIC (SWIFT): DEUTDEDB237
IBAN: DE60 2307 0700 0881 1655 00

Tabelle A 4: **Schallleistung Parkplatzbetrieb werktags** nach Parkplatzlärmstudie 2007 [1]

Zusammengefasstes Verfahren nach Abschnitt 8.2.1 mit Berücksichtigung von K_D

Parkplatz-Bezeichnung: Parkplatz (anc-1) · ancora Marina · Neustadt

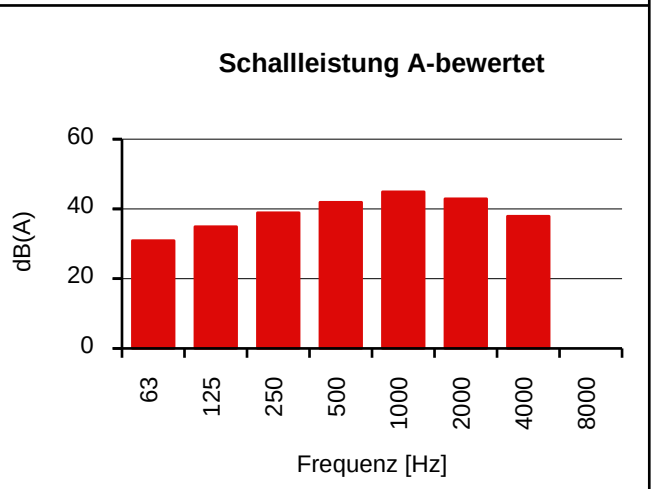
Parkplatzart nach Parkplatzlärmstudie: P+R Parkplätze, Parkplätze an Wohnanlagen, Besucher- und Mitarbeiterparkplätzen

Bezugsgröße:	700	Stellplätze
Einheit der Bezugsgröße:	1	1 Stellplatz
Anzahl der Stellplätze n	700	Stellplätze (gesamt)
Bewegungshäufigkeit N tags	0,125	Bewegungen/(Stellplatz und Stunde)
Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße f	1	Stp/1 Stp
Anzahl der Bewegungen in der Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr	1400	Bewegungen(700 Stellplätzen und 16 Stunden)
Anzahl der Bewegungen pro Stunde und Stellplatz in der Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr	0,125	Bewegungen/(Stellplatz und Stunde)
Anzahl der Bewegungen in der Zeit von 8.00 bis 20.00 Uhr (außerhalb Ruhezeiten)	1200	Bewegungen/(700 Stellplätzen und 12 Stunden)
Anzahl der Bewegungen pro Stunde und Stellplatz in der Zeit von 8.00 bis 20.00 Uhr (außerhalb Ruhezeiten)	0,143	Bewegungen/(Stellplatz und Stunde)
Anzahl der Bewegungen in der Zeit von 6.00 bis 8.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr (innerhalb Ruhezeiten)	200	Bewegungen/(700 Stellplätzen und 2 Stunden)
Anzahl der Bewegungen pro Stunde und Stellplatz in der Zeit von 6.00 bis 8.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr (innerhalb Ruhezeiten)	0,143	Bewegungen/(Stellplatz und Stunde)

Stellplatz-Teilflächen (Anzahl Stellplätze = STP)	**700 STP**		
Oberfläche Fahrgassen	Pflaster	Asphalt	
Schallleistung für eine Pkw-Bewegung pro Stunde in dB(A):	63,0		
Zuschlag für Parkplatzart K_{PA} in dB(A):	0,0		
Zuschlag für das Taktmaximalverfahren K_I in dB(A):	4,0		
Schallanteil durchfahrender Kfz K_D in dB(A):	7,1		
Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen K_{StrO}	1,0		
Schallleistung Parkplatzbetrieb **tags außerhalb Ruhezeit** L_W dB(A):	**95,1**		
Parkplatzfläche in m^2:	38460		
Flächenbezogene Schallleistung tags außerhalb Ruhezeit L_W'' dB(A)/m^2:	49,2		
Emissionspegel energetisch tags außerhalb Ruhezeit $L_{m,E}$ dB(A):	58,9		
Schallleistung Parkplatzbetrieb **tags innerhalb Ruhezeit** L_W dB(A):	**95,1**		
Parkplatzfläche in m^2:	38460		
Flächenbezogene Schallleistung tags innerhalb Ruhezeit L_W'' dB(A)/m^2:	49,2		
Emissionspegel energetisch tags innerhalb Ruhezeit $L_{m,E}$ dB(A):	58,9		

Darstellung A 4: **Pkw-Stellplatzverkehr; Spektrum 2 nach ISO 717-1 [2]**
exemplarisch dargestellt, bezogen auf L_W'' = 49,2 dB(A)/m² tags außerhalb Ruhezeit

Frequenz Hz	flächenbez. Schallleistung LE03 **L_W''** dB(A)/m^2	
63	30,9	
125	34,9	
250	38,9	
500	41,9	
1000	44,9	
2000	42,9	
4000	37,9	
8000		
Summe A-bewertet:	49,2	dB(A)/m^2



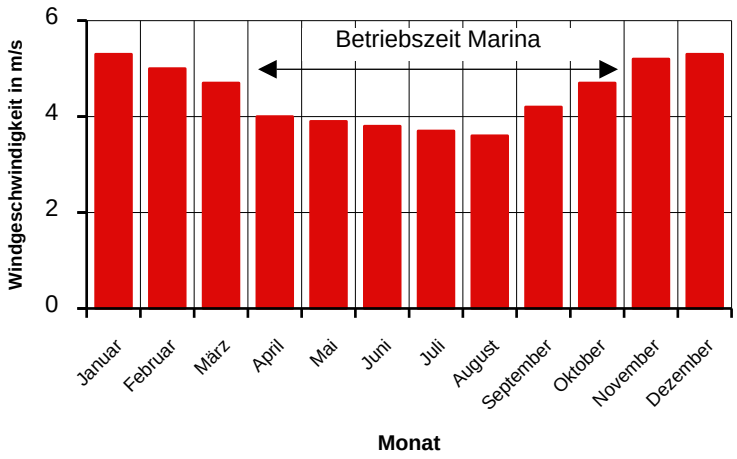
Tab A 5.1: **Ableitung der Standardwindgeschwindigkeit**

Ansatz	**technische Parameter**
Seltenes Ereignis nach 18. BImSchV	18 Tage im Jahr
Starkwindereignis nachts (22.00 – 6.00 Uhr): Jahresstunden mit Starkwindereignis als seltenes Ereignis nach 18. BImSchV abgeleitet aus Untersuchungen des DWD für die Station Kiel-Holtenau für vergleichbare Anlage [15]	3 % der Jahresstunden mit Starkwindereignis, das als selten im Sinne der 18. BImSchv anzusehen ist
Die Standardwindgeschwindigkeit, ist die Geschwindigkeit, die in 97 % der Jahresstunden nicht überschritten wird. Diese Geschwindigkeit ist i. S. der 18. BImSchV nicht mehr als selten anzusehen.	Standardwindgeschwindigkeit als 97-Perzentil der zu erwartenden Windgeschwindigkeitshäufigkeit
Standardwindgeschwindigkeit im Jahreszeitraum (vgl. Anlage 9.2) mittlere Windgeschwindigkeit aus vorliegender Windstatistik: 4,4 m/s	9,1 – 10,0 m/s aus vorliegender Häufigkeitsverteilung
Standardwindgeschwindigkeit im Sommer Hafenbetrieb vom 1. April bis zum 31. Oktober (vgl. Anlage 9.2) mittlere Windgeschwindigkeit aus vorliegender Windstatistik: 4,0 m/s	8,5 m/s

Tab. A 5.2: **Mittlere monatliche Windgeschwindigkeiten · jahreszeitliche Verteilung**

Beobachtungszeitraum 2007 – 2013 · Station Pelzerhaken

Monat	**Windgeschw.** m/s
Januar	5,3
Februar	5,0
März	4,7
April	4,0
Mai	3,9
Juni	3,8
Juli	3,7
August	3,6
September	4,2
Oktober	4,7
November	5,2
Dezember	5,3
Jahr	4,4



Quelle: DWD Deutscher Wetterdienst, Hamburg 06/2014

Erläuterung

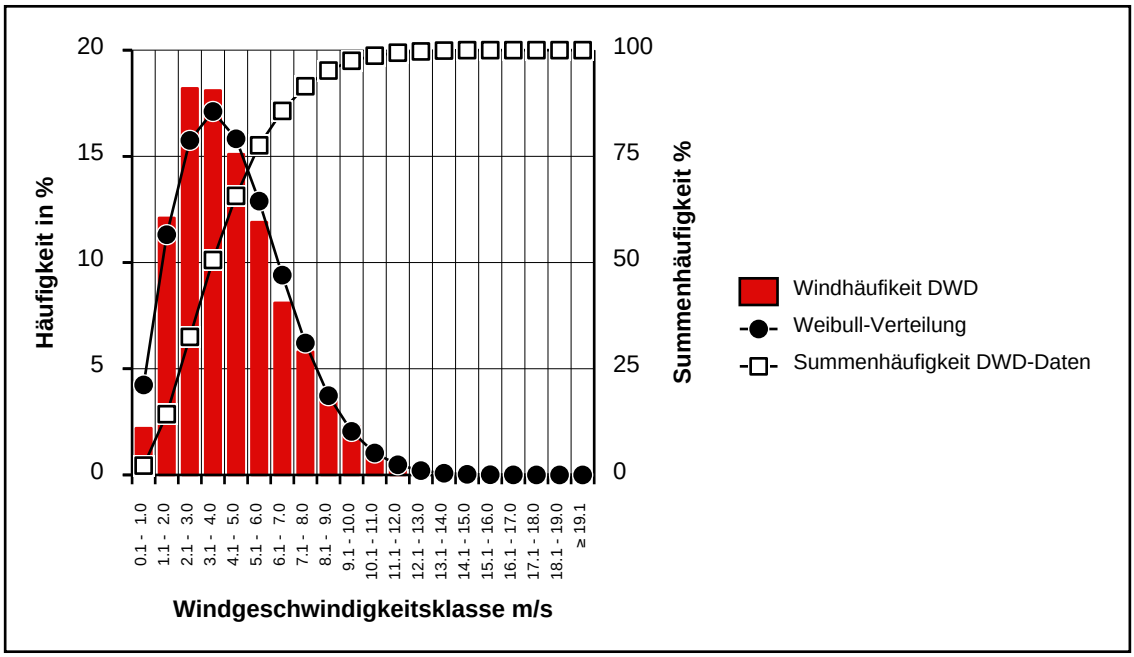
Nach 18. BImSchV ist ein Ereignis selten, wenn es an nicht mehr als 18 Tagen im Jahr vorkommt. Die zu schützende kritische Tageszeit ist die Nacht (22.00 – 6.00 Uhr). Die als Randbedingung für die Ermittlung der Emission windinduzierter Geräusche heranzuziehende Standardwindgeschwindigkeit, ist die Windgeschwindigkeit, die als windigste (lauteste) Stunde (Stundenmittel) während der Nacht nicht häufiger als 18 mal im Jahr vorkommt.

Tab A 5.3: **Häufigkeit der Windgeschwindigkeiten im Jahreszeitraum**

DWD-Daten Pelzerhaken — **Weibull-Verteilung** a: 4,96 m/s

Beobachtungszeitraum 10 Jahre (2007 – 2013) — Δv: 1,0 m/s — k: 1,97

Lfd. Nr.	Windgesch.-Klasse m/s	Häufigkeit %	Summenhäufigkeit %	Wind-.geschw. m/s	Rechengröße	Wahrscheinlichkeit %	integrierte Wahrschein. %
1	0.1 - 1.0	2,2	2,2	0,5	0,01	4,24	1,1
2	1.1 - 2.0	12,1	14,3	1,5	0,09	11,31	9,0
3	2.1 - 3.0	18,2	32,5	2,5	0,26	15,75	22,8
4	3.1 - 4.0	18,1	50,6	3,5	0,50	17,11	39,5
5	4.1 - 5.0	15,1	65,7	4,5	0,82	15,83	56,2
6	5.1 - 6.0	11,9	77,6	5,5	1,22	12,89	70,6
7	6.1 - 7.0	8,1	85,7	6,5	1,70	9,41	81,8
8	7.1 - 8.0	5,8	91,5	7,5	2,26	6,21	89,5
9	8.1 - 9.0	3,7	95,2	8,5	2,89	3,73	94,4
10	9.1 - 10.0	2,3	97,5	9,5	3,59	2,05	97,2
11	10.1 - 11.0	1,2	98,7	10,5	4,38	1,03	98,7
12	11.1 - 12.0	0,7	99,4	11,5	5,23	0,48	99,5
13	12.1 - 13.0	0,3	99,7	12,5	6,17	0,20	99,8
14	13.1 - 14.0	0,2	99,9	13,5	7,18	0,08	99,9
15	14.1 - 15.0	0,1	100	14,5	8,26	0,03	100,0
16	15.1 - 16.0	0,0	100	15,5	9,43	0,01	100,0
17	16.1 - 17.0	0,0	100	16,5	10,66	0,00	100,0
18	17.1 - 18.0	0,0	100	17,5	11,97	0,00	100,0
19	18.1 - 19.0	0,0	100	18,5	13,36	0,00	100,0
20	≥ 19.1	0,0	100	19,5	14,82	0,00	100,0
Mittel	4,4			4,4			



Weibull-Verteilung
Die Weibull-Verteilung liefert die Wahrscheinlichkeitsdichte für das Auftreten bestimmter Windgeschwindigkeiten.

Skalierungsfaktor a [m/s]
Der Faktor wird aus der gegebenen mittleren Windgeschwindigkeit abgeleitet.

Formfaktor k (dimensionslos)
Der Faktor wird über eine Ausgleichsrechnung aus der gegebenen Häufigkeitsverteilung abgeleitet.

Büro Kiel
Walkerdamm 17
24103 Kiel

Kontakt
Tel.: 0431/971 08 59
Fax: 0431/971 08 73

Internet
www.aln-akustik.de
office@aln-akustik.de

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Knut Rasch
Kiel HRB: 5523

Bankverbindung
Deutsche Bank
BIC (SWIFT): DEUTDEDB237
IBAN: DE60 2307 0700 0881 1655 00

Tab A 5.4: **Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Windgeschwindigkeiten im Sommer (April – Oktober)**

Weibull-Verteilung a: 4,50 m/s k: 1,97 Δv: 1 m/s

Lfd. Nr.	Wind-. geschw. m/s	Rechen-größe	Wahrschein-lichkeit %	integrierte Wahrscheinlichkeit %
1	1	0,05	9,66	5,0
2	2	0,20	16,28	18,3
3	3	0,45	18,84	36,2
4	4	0,79	17,67	54,7
5	5	1,23	14,16	70,8
6	6	1,76	9,93	82,8
7	7	2,39	6,17	90,8
8	8	3,11	3,42	95,5
9	9	3,92	1,71	98,0
10	10	4,82	0,77	99,2
11	11	5,82	0,31	99,7
12	12	6,90	0,11	99,9
13	13	8,08	0,04	100,0
14	14	9,35	0,01	100,0
15	15	10,72	0,00	100,0
16	16	12,17	0,00	100,0
17	17	13,71	0,00	100,0
18	18	15,35	0,00	100,0
19	19	17,07	0,00	100,0
20	20	18,89	0,00	100,0
Mittel	4,0			
Perzentil	**8,5**	3,50	2,45	**97,0**

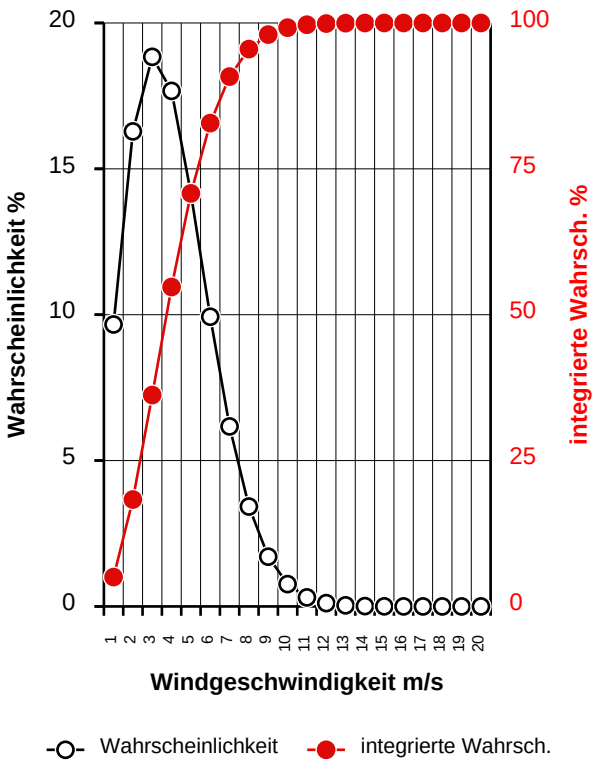


Tabelle A 5.5: **Flächenbezogene Schallleistung**

Anlagengeräusch windinduzierter Geräusche in der Takelage von Segelbooten

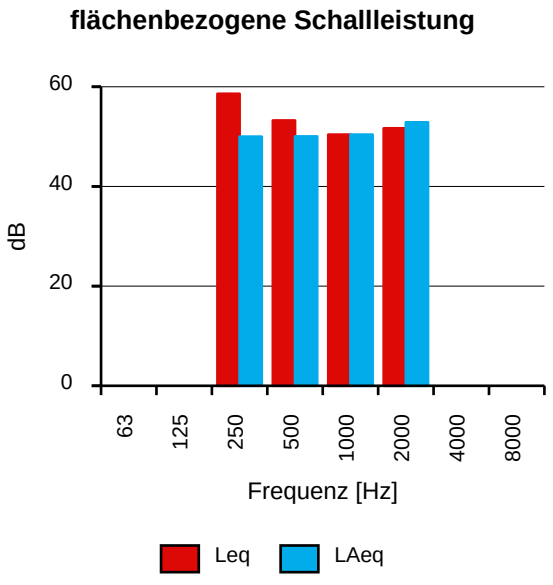
Wingeschwindigkeit: 8,5 m/s ≙ 5 Beaufort (starker Wind)

Oktavmitten-frequenz Hz	Schallleistung L_W'' dB/m²	L_{WA}'' dB(A)/m²
63	2)	
125	2)	
250	58,6	50,0
500	53,2	50,0
1000	50,4	50,4
2000	51,7	52,9
4000	2)	
8000	2)	
Summe:	60,8	57,0
Impulse K_I 1):	0 dB	
Ton K_T 3):	0 dB	

1) Fallen, Stagen und Leinen müssen nach Hafenordnung abgebunden werden, um störende Impulsgeräusche zu mindern

2) messtechnisch nicht vom Fremdgeräusch zu trennen

3) Pfeifgeräusche in der Takelage sind nicht zu erwarten, es wird kein Tonzuschlag K_T erteilt.



Büro Kiel
Walkerdamm 17
24103 Kiel

Kontakt
Tel.: 0431/971 08 59
Fax: 0431/971 08 73

Internet
www.aln-akustik.de
office@aln-akustik.de

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Knut Rasch
Kiel HRB: 5523

Bankverbindung
Deutsche Bank
BIC (SWIFT): DEUTDEDB237
IBAN: DE60 2307 0700 0881 1655 00

Tabelle A 6: **Schallleistungspegel im Arbeitszyklus nach EN DIN 12053 [3]**
Flurförderzeug: Dieselbetriebener Gabelstapler
Förderzeug-Art: Gabelstapler (Gegengewichtsstapler)
nach DIN 12053 Tab A.1

Betriebsart	Zeitanteil-Faktor DIN 12053 Tab. A.1	L_{wAi} dB(A) Messergebnis dB(A)	L_{wAZi} dB(A) DIN 12053 dB(A)	Zuschläge K Impulse K_I [1] dB	Zuschläge K Ton K_T [2] dB	L_{wAZi} + K dB(A)	Bemerkung
a) Heben	0,18	103,1	95,7	6,9	0	102,6	Lkw entladen Holzumschlag Eigene Messung an vergleichbarer Anlage
b) Leerlauf	0,58	94,0	91,6	0	0	91,6	Lkw-Leerlaufgeräusch [8]
c) Fahren	0,24	104,3	98,1	1,8	0	99,9	Gabelstapler Fahrgeräusch Eigene Messung an vergleichbarer Quelle Klappern der Gabel ohne Last K_I = 3 dB für halbe Betriebszeit
Summen			100,6			104,7	

1) Zuschläge aus Messung Gesamtarbeitsvorgang heben/senken/ablegen
2) Zuschläge aus Messung einzelner Betriebsarten nach EN DIN 12053

Büro Kiel
Walkerdamm 17
24103 Kiel

Kontakt
Tel.: 0431/971 08 59
Fax: 0431/971 08 73

Internet
www.aln-akustik.de
office@aln-akustik.de

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Knut Rasch
Kiel HRB: 5523

Bankverbindung
Deutsche Bank
BIC (SWIFT): DEUTDEDB237
IBAN: DE60 2307 0700 0881 1655 00

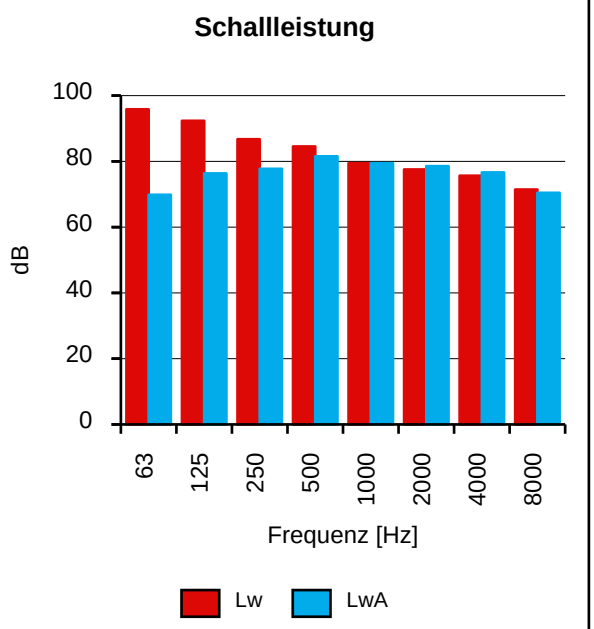
Tab: A 7: **Vorbeifahrpegel Motorboot**

Schlauchboot mit Außenbordmotor (115 PS), mittlere Drehzahl

Meßabstand: 4 m

Ko: 3 dB

Oktavmitten-frequenz Hz	Meßwert Lp lin dB	Schallleistung LwA A-bewertet dB(A)	Schallleistung Lw lin dB
63	75,8	69,8	95,8
125	72,3	76,3	92,3
250	66,7	77,7	86,7
500	64,5	81,5	84,5
1000	59,4	79,4	79,4
2000	57,5	78,5	77,5
4000	55,6	76,6	75,6
8000	51,4	70,4	71,4
Summe:	78,1	86,7	98,1
Impulse K_I [dB]:	3		
Ton K_T [dB]:		subjektiv keine Auffälligkeit	



PELZERHAKEN

AUSWERTUNGSZEITRAUM: 1.2007 - 12.2013

Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit in den Windrichtungssektoren

Jahr

Angaben in Promille

	Sektoren in Dekagrad													
m/s	35-01	02-04	05-07	08-10	11-13	14-16	17-19	20-22	23-25	26-28	29-31	32-34	UML	SUMME
0.1 - 1.0	2	2	1	1	2	1	1	1	2	3	3	3	0	22
1.1 - 2.0	10	6	6	6	7	7	6	8	14	22	16	13	-	121
2.1 - 3.0	10	7	10	11	9	8	8	13	29	34	26	16	-	182
3.1 - 4.0	11	7	14	12	7	6	8	14	38	30	23	11	-	181
4.1 - 5.0	7	5	18	10	6	5	7	15	35	19	18	6	-	151
5.1 - 6.0	4	4	17	7	5	5	8	14	27	10	13	4	-	119
6.1 - 7.0	3	3	11	6	5	4	7	13	17	5	5	2	-	81
7.1 - 8.0	1	2	9	5	4	4	5	12	10	2	3	1	-	58
8.1 - 9.0	0	1	6	4	3	2	4	8	5	1	1	0	-	37
9.1 - 10.0	0	1	3	3	2	1	3	5	3	0	1	0	-	23
10.1 - 11.0	0	0	1	2	1	0	1	3	1	0	0	-	-	12
11.1 - 12.0	-	0	1	2	1	0	1	1	0	-	0	-	-	7
12.1 - 13.0	-	-	0	1	0	0	0	1	0	-	-	-	-	3
13.1 - 14.0	-	-	0	1	0	-	0	0	0	0	0	-	-	2
14.1 - 15.0	-	-	0	0	-	-	0	0	0	-	-	-	-	1
15.1 - 16.0	-	-	0	0	-	-	0	0	0	-	-	-	-	0
16.1 - 17.0	-	-	0	0	-	-	0	0	-	-	-	-	-	0
17.1 - 18.0	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0
18.1 - 19.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
>= 19.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMME	49	38	99	74	51	46	61	109	181	127	108	57	0	1000

Anzahl der Windstillen in Promille: 0

UML = umlaufend

© Deutscher Wetterdienst

WI12M / S

06/14/BH

Büro Kiel
Walkerdamm 17
24103 Kiel

Kontakt
Tel.: 0431/971 08 59
Fax: 0431/971 08 73

Internet
www.aln-akustik.de
office@aln-akustik.de

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Knut Rasch
Kiel HRB: 5523

Bankverbindung
Deutsche Bank
BIC (SWIFT): DEUTDEDB237
IBAN: DE60 2307 0700 0881 1655 00

Pelzerhaken

Monats- und Jahresmittel der Windgeschwindigkeit

Langjähriges Mittel der Windgeschwindigkeit

Auswertungszeitraum **Januar 2007 bis April 2013**

Messeinheit: m/s

JAHR	Jahresmittel	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
2007	4,3	6,2	5,1	4,9	3,7	3,4	3,8	3,5	3,5	4,3	3,6	4,4	4,6
2008	4,5	6,2	4,6	5,1	3,7	3,8	3,9	4,3	3,8	4,5	4,6	5,5	4,2
2009	4,3	4,4	4,1	4,0	3,9	4,1	4,3	3,2	3,4	3,9	4,7	6,0	5,4
2010	4,4	5,8	4,8	3,7	4,1	4,1	3,2	3,3	3,6	4,7	4,9	5,3	5,2
2011	4,5	3,6	6,5	4,1	4,4	3,9	3,6	4,7	3,9	3,6	4,7	4,8	6,6
2012	4,5	5,5	4,9	4,2	4,4	4,2	3,8	3,7	3,5	4,1	4,7	5,3	5,5
2013	4,7	5,4	4,8	6,5	4,0	3,9	4,2	3,1	3,8	4,0	5,4	4,8	6,0
Mittel 2007-2013	**4,4**	**5,3**	**5,0**	**4,7**	**4,0**	**3,9**	**3,8**	**3,7**	**3,6**	**4,2**	**4,7**	**5,2**	**5,4**

Büro Kiel
Walkerdamm 17
24103 Kiel

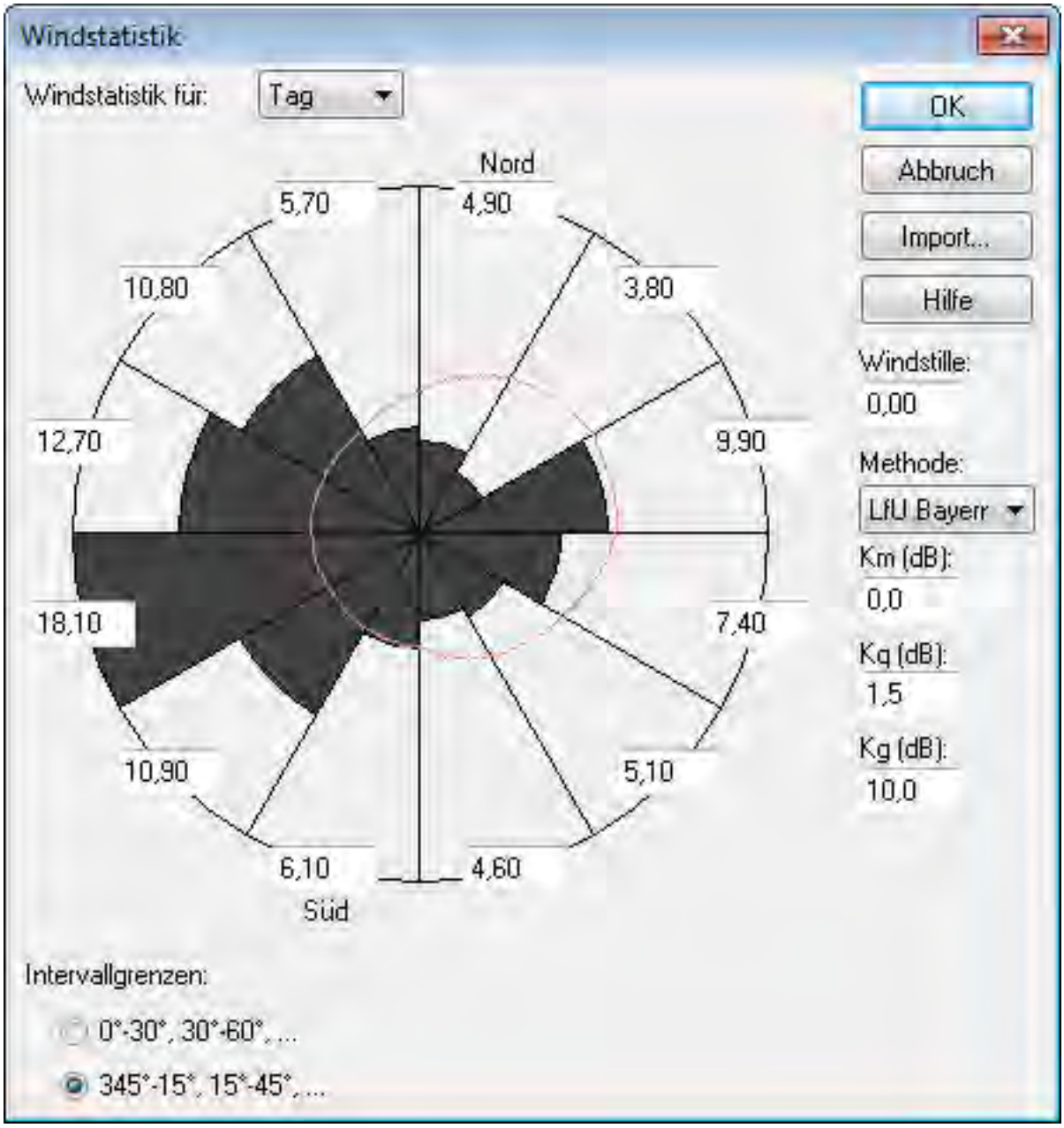
Kontakt
Tel.: 0431/971 08 59
Fax: 0431/971 08 73

Internet
www.aln-akustik.de
office@aln-akustik.de

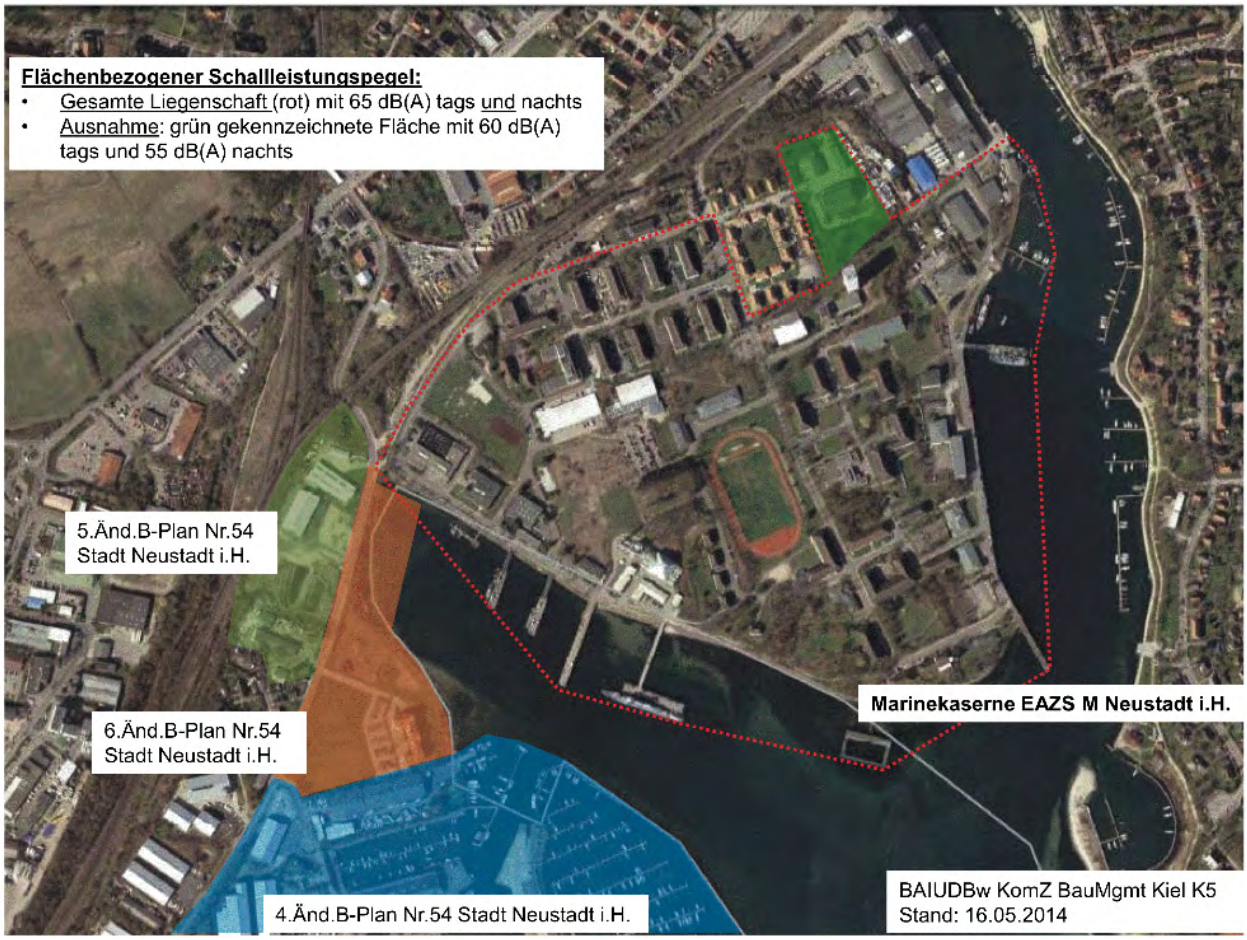
Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Knut Rasch
Kiel HRB: 5523

Bankverbindung
Deutsche Bank
BIC (SWIFT): DEUTDEDB237
IBAN: DE60 2307 0700 0881 1655 00

Anlage 9: **Stärkewindrose · DWD-Station Pelzerhaken**



Anlage 10: **Flächenbezogene Schallleistungspegel · Marinekaserne Neustadt i.H.**



Büro Kiel
Walkerdamm 17
24103 Kiel

Kontakt
Tel.: 0431/971 08 59
Fax: 0431/971 08 73

Internet
www.aln-akustik.de
office@aln-akustik.de

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Knut Rasch
Kiel HRB: 5523

Bankverbindung
Deutsche Bank
BIC (SWIFT): DEUTDEDB237
IBAN: DE60 2307 0700 0881 1655 00

Nachfolgende Tabelle A 11 stellt die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV [17] zusammen mit den maßgebenden Beurteilungszeiten dar.

Tabelle A 11: **Immissionsrichtwerte und Beurteilungszeiten gemäß 18. BImSchV**

Nutzung	Beurteilungs-größe	Immissionsrichtwerte					
		Ereignisse üblicher Häufigkeit			seltene Ereignisse		
		tags		nachts [3]	tags		nachts [3]
		außerhalb Ruhezeiten [1] dB(A)	innerhalb Ruhezeiten [2] dB(A)	dB(A)	außerhalb Ruhezeiten [1] dB(A)	innerhalb Ruhezeiten [2] dB(A)	dB(A)
	Beurteilungspegel						
allgemeines Wohngebiet	werktags, sonn- und feiertags	55	50	40	65	60	50
	kurzzeitige Geräuschspitzen						
	werktags, sonn- und feiertags	85	80	60	85	80	60
Misch-gebiet	Beurteilungspegel						
	werktags, sonn- und feiertags	60	55	45	70	65	55
	kurzzeitige Geräuschspitzen						
	werktags, sonn- und feiertags	90	85	65	90	85	65

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:
tags an Werktagen: 6.00 – 22.00 Uhr; 16 Std.
tags an Sonn- und Feiertagen: 7.00 – 22.00 Uhr; 15 Std.

1) Beurteilungszeit außerhalb der Ruhezeiten:
an Werktagen: 8.00 – 20.00 Uhr; 12 Std.
an Sonn- und Feiertagen: 9.00 – 13.00 Uhr und 15.00 – 20.00 Uhr; 9 Std. *)

2) Beurteilungszeit innerhalb der Ruhezeiten:
an Werktagen: 6.00 – 8.00 Uhr und 20.00 – 22.00 Uhr; 2 Std.
an Sonn- und Feiertagen: 7.00 – 9.00 Uhr, 13.00 – 15.00 Uhr *), 20.00 – 22.00 Uhr, 2 Std.

*) Die Ruhezeit von 13.00 bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage oder der Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 9.00 bis 20.00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt.

3) Beurteilungszeit nachts:
an Werktagen: 22.00 – 6.00 Uhr, 1 Stunde (ungünstigste volle Stunde)
an Sonn- und Feiertagen: 22.00 – 7.00 Uhr, 1 Stunde (ungünstigste volle Stunde)

In der 18. BImSchV wird nach Ereignissen üblicher Häufigkeit und seltenen Ereignissen unterschieden. Eine Nutzung der Anlage gilt als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten.

Büro Kiel
Walkerdamm 17
24103 Kiel

Kontakt
Tel.: 0431/971 08 59
Fax: 0431/971 08 73

Internet
www.aln-akustik.de
office@aln-akustik.de

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Knut Rasch
Kiel HRB: 5523

Bankverbindung
Deutsche Bank
BIC (SWIFT): DEUTDEDB237
IBAN: DE60 2307 0700 0881 1655 00

Anlage A 12: **Verwendete Frequenzspektren**

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)												Quelle
			Bew.	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin	
Blechbearbeitung (Schleifen, Hämmern)	L01	Li				85	90	100	100	100	95		105,1	105,4	VDI 2571
tiefenlastiges Spektrum, Verkehrslärmspektrum	LE03	Lw	A		-18	-14	-10	-7	-4	-6	-11		0,3	10	DIN EN ISO 717-1, Spektrum 2
Rundumgeräusch, Lkw > 105 kW, 2000 1/min	LE18	Lw	A		-28	-15	-14	-8	-5	-5	-10	-16	0	5,1	Techn. Bericht HLfU, Heft 192 - Rundumgeräusch
Fahrgeräusch Diesel-Gabelstapler	LE28	Lw	A		73,4	83,9	92,7	98,6	100	98,1	91,2	0	104,3	108	Messung an vergleichbarer Anlage
Rangierbetrieb Diesel-Gabelstapler	LE32	Lw			112,9	102,4	101,5	96,5	97,4	95,4	91,4	83,6	102,3	113,8	Messung an vergleichbarer Anlage
Vorbeifahrpegel Motorboot mit Außenborder (115 PS), mittlere Drehzahl, o. Ki = 3 dB	LE55	Lw	A		69,8	76,3	77,7	81,5	79,4	78,5	76,6	70,4	86,7	98,2	Messung an vergleichbarer Anlage
Takelage von Segelbooten, Wind: 8,5 m/s	LEMarina	Lw	A				50	50	50,4	52,9			57	60,8	Eigene Ableitung

Tabelle A13: **Kalibrierung Marinekaserne am Immissionsort IP 1**, vergleiche Anlage A 1.6 und A 1.7		
Quellbezeichnung	**Beurteilungspegel**	
	tags	**nachts**
	dB(A)	
Marine, F1, 60/55 flächenbezogene Schallleistung in dB(A)/m², tags / nachts	29,5	24,5
Marine, F2, 65/55 flächenbezogene Schallleistung in dB(A)/m², tags / nachts	57,7	47,7
Summe (gerundet)	**58**	**48**
Immissionsrichtwert für Mischgebiet	60	45
Abweichung	÷	3

Büro Kiel
Walkerdamm 17
24103 Kiel

Kontakt
Tel.: 0431/971 08 59
Fax: 0431/971 08 73

Internet
www.aln-akustik.de
office@aln-akustik.de

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Knut Rasch
Kiel HRB: 5523

Bankverbindung
Deutsche Bank
BIC (SWIFT): DEUTDEDB237
IBAN: DE60 2307 0700 0881 1655 00

A 14: **Auszug aus der Hafenordnung der ancora Marina GmbH & Co. KG**

Büro Kiel
Walkerdamm 17
24103 Kiel

Kontakt
Tel.: 0431/971 08 59
Fax: 0431/971 08 73

Internet
www.aln-akustik.de
office@aln-akustik.de

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Knut Rasch
Kiel HRB: 5523

Bankverbindung
Deutsche Bank
BIC (SWIFT): DEUTDEDB237
IBAN: DE60 2307 0700 0881 1655 00