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 und Ergänzung
des
Bebauungsplanes Nr. 54
– Am Holm/An der Wiek –
Stadt Neustadt in Holstein
– 1. ERGÄNZUNG –

Bericht Nr.: ALK 1208.13242015 Sp

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

Der Bericht umfasst 15 Seiten und einen Anhang mit 20 Seiten

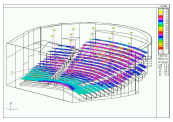
Kiel, den 2.7.2015

(Rasch)
Messstellenleiter

(Daudert)
Berichtersteller

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	5
4	Emission Sportboothafen	6
5	Ausbreitung	8
6	Geräuschimmission	10
6.1	Verfahren	10
6.2	Orientierungswerte/Immissionsrichtwerte	10
6.3	Beurteilung Sportboothafen	11
6.4	Prognosequalität	11
7	Maßnahmen/Festsetzungsvorschläge	12
7.1	Schutz vor Sportlärm	12
	Literaturverzeichnis	13
	Anlagenverzeichnis	15

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.

Es wird eine schalltechnische Untersuchung [27] erstellt, welche eine Bewertung der vorgenannten Geräuscharten vornimmt. Im Rahmen der Beteiligung Träger öffentlicher Belange nimmt das Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, Flintbek (LLUR), Stellung. Das LLUR vertritt die Ansicht, dass durch windinduzierte Geräusche in der Takelage von Segelbooten aufgrund der zum Einen hochliegenden Quelle (5 m über Wasseroberfläche) und der geplanten mehrgeschossigen Bauweise des Hotels (4 Vollgeschosse plus Staffelgeschoss) zum Anderen, abweichend von der in der schalltechnischen Untersuchung [27] dargestellten Standardberechnungshöhe von 4 m über Gelände, eine Bewertung für das Geschoss erfolgen sollte, in dem die maximale Geräuschsituation zu erwarten ist. In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wird durch Voruntersuchung das geplante Staffelgeschoss (15,35 m über Gelände) als maximal belastetes Geschoss ermittelt. Vergleiche hierzu Anlage 1.6.

Die Ergebisse für die geplante Staffelgeschosshöhe (15,35 m über Gelände) lassen sich wie folgt zusammenfassen. Bezüglich der Geräuscheinwirkung aus Sportlärm (Sportboothäfen) sind tagsüber keine Richtwertüberschreitungen zu erwarten. Nächtliche Richtwertüberschreitungen liegen im Bereich von 3 dB und damit um 1 dB höher als in der schalltechnischen Untersuchung [27]. In Abschnitt 7 werden mögliche Maßnahmen beschrieben. Schalltechnische Festsetzungen sind für das Plangebiet der 7. vorhabenbezogenen Änderung von B-Plan Nr. 54 nicht erforderlich.

2 Bearbeitungsunterlagen

Für die Bearbeitung werden folgende Unterlagen verwendet:

- Satzung der Stadt Neustadt in Holstein über die 7. Änderung und Ergänzung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 54 „Am Holm/An der Wiek“, Teil A: Planzeichnung, Teil B: Text
  Maßstab 1 : 1000, Stand 23.04.2015

Weitere verwendete Unterlagen, insbesondere technische Richtlinien, können der schalltechnischen Untersuchung [27] und 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.

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 Emission 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 (Anlage 11). 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 8) 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.

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.
- 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 10).

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

6.3 Beurteilung Sportboothafen

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 15,35 m über Gelände.

Die prognostizierten Beurteilungspegel aus den benachbarten Sportboothäfen (ancora, KUNYA, NSV) betragen im Plangebiet an der zur 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. Die Beurteilungspegel tags außerhalb Ruhezeit/innerhalb Ruhezeit werden neben den Geräuschen aus der Takelage der Segelboote auch durch Motorbootfahrten, Liftbetrieb (außerhalb Ruhezeiten) und den Betrieb der Pkw-Stellplätze bestimmt. Vergleiche hierzu die Anlagen 1.2 und 1.3.

In der Nachtzeit beträgt der maximale Beurteilungspegel 48 dB(A). Damit wird der zugehörige Immissionsrichtwert von 45 dB(A) um 3 dB überschritten. Der nächtliche Beurteilungspegel wird durch die windinduzierten Geräusche der Takelage bestimmt. Vergleiche Anlage 1.4.

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.

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

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 3 dB. Wirksame Schallschutzmaßnahmen an dem geplanten Hotelgebäude können entsprechend der Regelungen der 18. BImSchV nicht auf den passiven Schallschutz abgestellt werden. Es sind z.B. 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 den in Anlage 1.5 dargestellten Teilbereichen 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 1.5). Der Bereich ohne Segelbootliegeplätze muss dabei gegenüber dem in der schalltechnischen Untersuchung [27] dargestellten *Bereich 1* um den östlich des geplanten Hotels gelegenen *Bereich 2* vergrößert werden.

Auf Grund der betrieblichen Verbundenheit des Betreibers der ancora Marina mit dem geplanten Hotelbetrieb ist eine entsprechende Regelung umsetzbar. Es ist u.E. denkbar die beschriebene Regelung auch in die 4. Änderung von Bebauungsplan Nr. 54 aufzunehmen.

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

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

[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)

Literatur

[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

[27] Schalltechnische Untersuchung zur 7. vorhabenbezogenen Änderung des Bebauungsplanes Nr. 54 – Am Holm/An der Wiek – der Stadt Neustadt in Holstein
Bericht-Nr.: ALK1208.12902015 G/V/Sp, ALN Akustik Labor Nord GmbH, Kiel
Stand 20.02.2015

Anlagen

Anlage 1.1	Lageplan · Übersichtsplan
Anlage 1.2	Lageplan · Sportboothafen Beurteilungspegel tags, a.Rz
Anlage 1.3	Lageplan · Sportboothafen Beurteilungspegel tags, i.Rz
Anlage 1.4	Lageplan · Sportboothafen Beurteilungspegel nachts
Anlage 1.5	Lageplan · Sportboothafen, Teilbereich ohne Segelyachten Beurteilungspegel nachts
Anlage 1.6	Schnittdarstellung · Ancora Marina Resort
Anlage 1.7	Lageplan · Entwurf B-Plan Nr. 54, 7. vorhabenbezogene Änderung
Anlage 2	Emissionstabelle ancora/Kunya/NSV
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	Auszug Hafenordnung/Mietvertrag Sommerliegeplatz ancora Marina
Anlage 9	Stärkewindrose Pelzerhaken
Anlage 10	Immissionsrichtwerte 18. BImSchV
Anlage 11	Winddaten Pelzerhaken

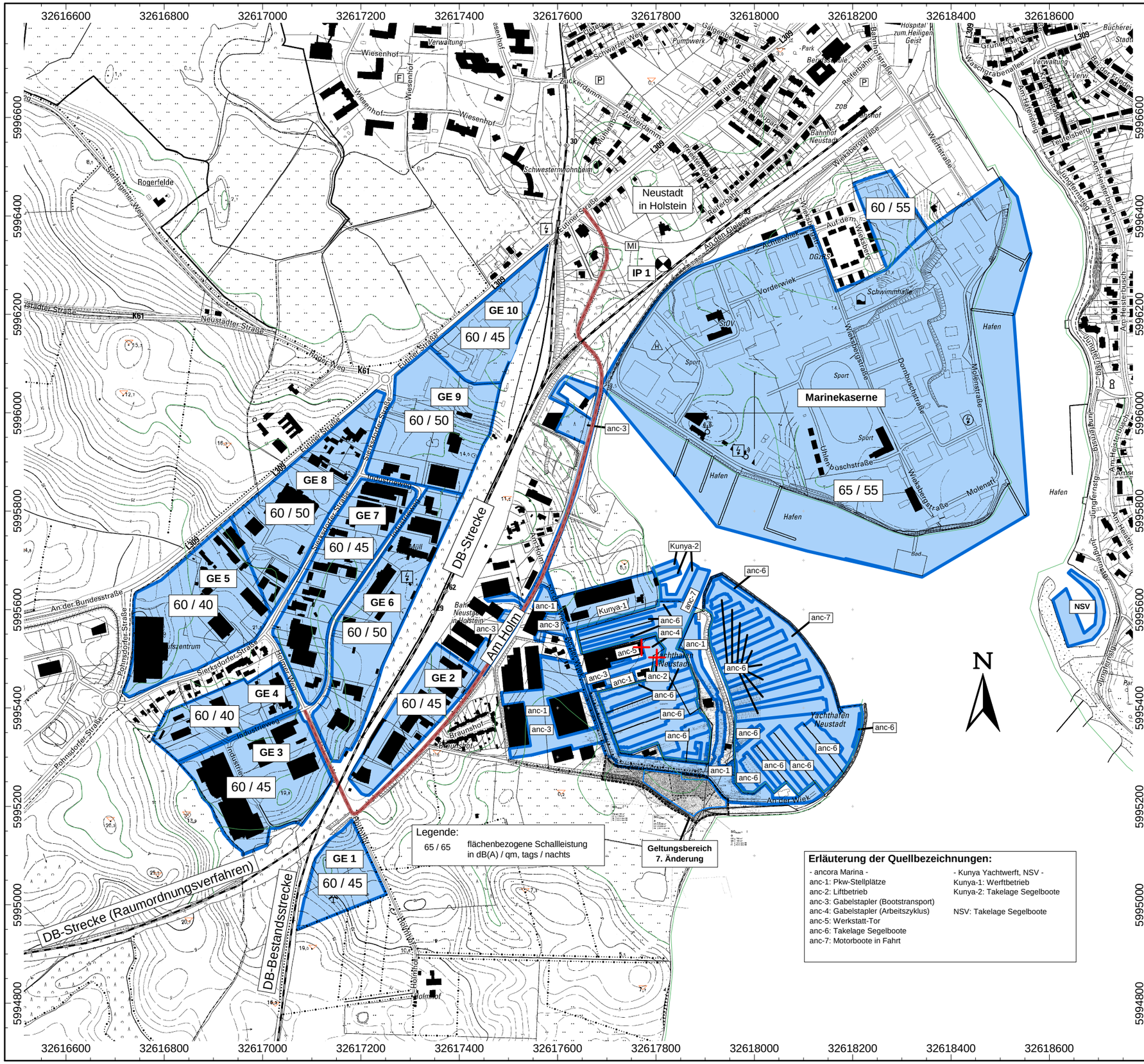
Büro Kiel
Walkerdamm 17
24103 Kiel

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
- 1. Ergänzung -

7. vorhabenbezogene 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.	30.06.2015	Daudert
Gepr.		
Norm		

Projekt-Nr.: ALK 1208.13242015 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.

Schalltechnische Untersuchung
- 1. Ergänzung -

7. vorhabenbezogene 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 15,35 m Höhe (Staffelgeschoss)

Übersichtsplan Untersuchungsgebiet



Lageplan: Untersuchungsgebiet

Maßstab 1 : 5000

Darstellung:
Höhenlinien (grün), Höhenpunkte (orange)

	Datum	Name
Bearb.	30.06.2015	Daudert
Gepr.		
Norm		

Projekt-Nr.: ALK 1208.13242015 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
- 1. Ergänzung -

7. vorhabenbezogene 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 15,35 m Höhe (Staffelgeschoss)

Übersichtsplan Untersuchungsgebiet



Lageplan: Untersuchungsgebiet

Maßstab 1 : 5000

Darstellung:
Höhenlinien (grün), Höhenpunkte (orange)

	Datum	Name
Bearb.	30.06.2015	Daudert
Gepr.		
Norm		

Projekt-Nr.: ALK 1208.13242015 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
- 1. Ergänzung -

7. vorhabenbezogene 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 15,35 m Höhe (Staffelgeschoss)

Übersichtsplan Untersuchungsgebiet



Lageplan: Untersuchungsgebiet

Maßstab 1 : 5000

Darstellung:
Höhenlinien (grün), Höhenpunkte (orange)

	Datum	Name
Bearb.	30.06.2015	Daudert
Gepr.		
Norm		

Projekt-Nr.: ALK 1208.13242015 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
- 1. Ergänzung -

7. vorhabenbezogene 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 15,35 m Höhe (Staffelgeschoss)

Maßnahme:
Liegeplätze,
Teilbereiche ohne Segelyachten

Lageplan: Untersuchungsgebiet

Maßstab 1 : 5000

Darstellung:
Höhenlinien (grün), Höhenpunkte (orange)

	Datum	Name
Bearb.	02.07.2015	Daudert
Gepr.		
Norm		

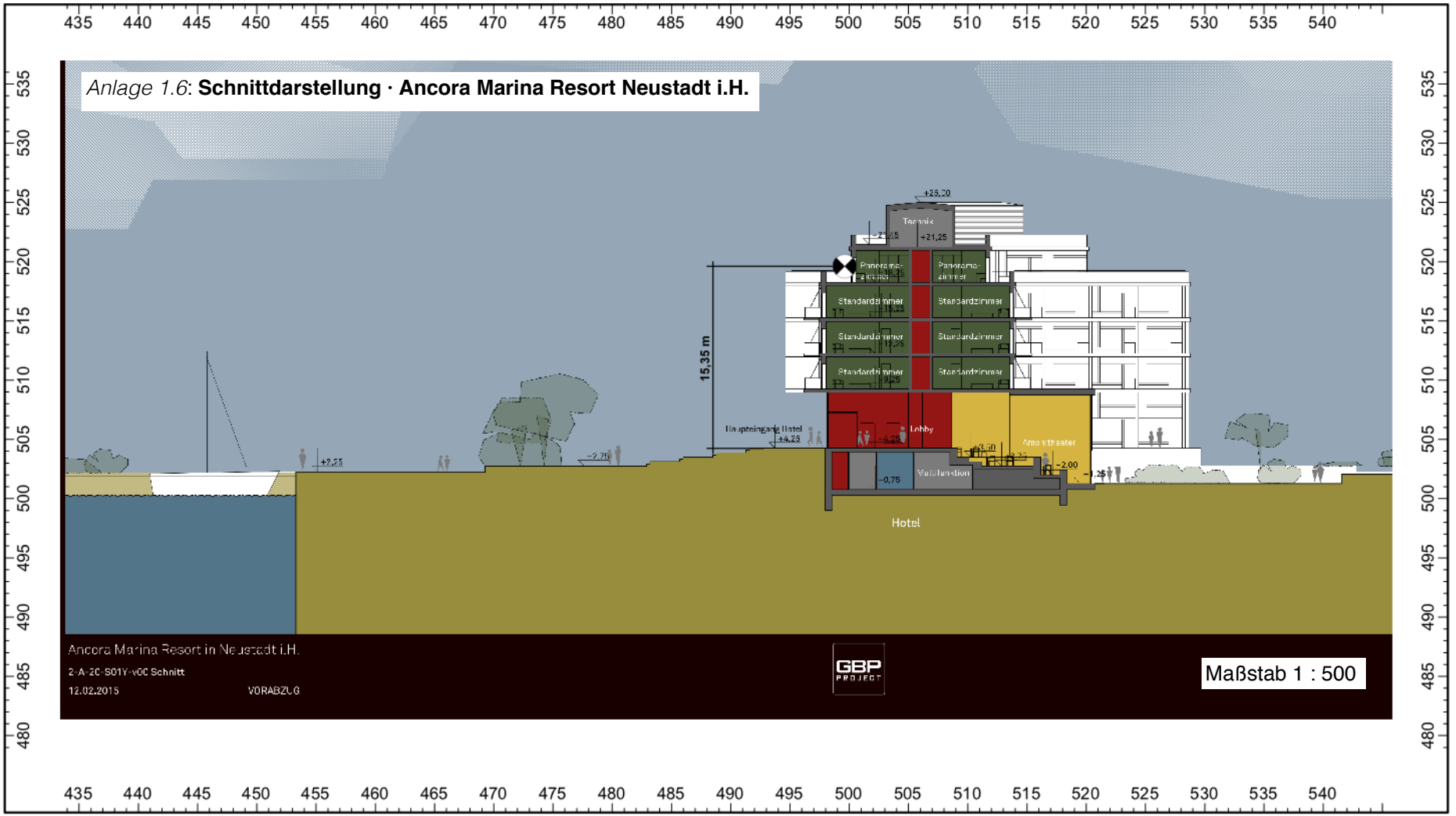
Projekt-Nr.: ALK 1208.13242015 Sp

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		Quellenhöhe 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 Impulshaltigkeit		keine Tonhaltigkeit		kein spezieller Zuschlag		1	Summ	[10]	uneingeschränkter Betrieb tags eingeschränkter Betrieb nachts	120 Minuten 720 Minuten 60 Minuten	tags, innerhalb Ruhezeit tags, außerhalb Ruhezeit nachts, lauteste Stunde	Kalibrierung der flächenbezogenen Schallleistung in der vorhandenen Nachbarschaft
Kunya 2	Takelage von Segelbooten	flächenbezogene Schallleistung	LwA"	57,0 dB(A)/qm		keine Impulshaltigkeit	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.
Hafen	Takelage von Segelbooten (NSV Segelverein)	flächenbezogene Schallleistung	LwA"	57,0 dB(A)/qm	3	Wert gesetzt für das Schlagen von Fallen	0	keine Tonhaltigkeit	0,0	kein spezieller Zuschlag		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.

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	Strecke	Dauer Einzelereignis t_i	Anzahl Ereignisse n	Dauer	Teil-Beurteilungsschallleistung $L_{W,r,i}$ 1)	Bemerkungen
			km/h	m	min		min	dB(A)	
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	Strecke	Dauer Einzelereignis t_i	Anzahl Ereignisse n	Dauer	Teil-Beurteilungsschallleistung $L_{W,r,i}$ 1)	Bemerkungen
			km/h	m	min		min	dB(A)	
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

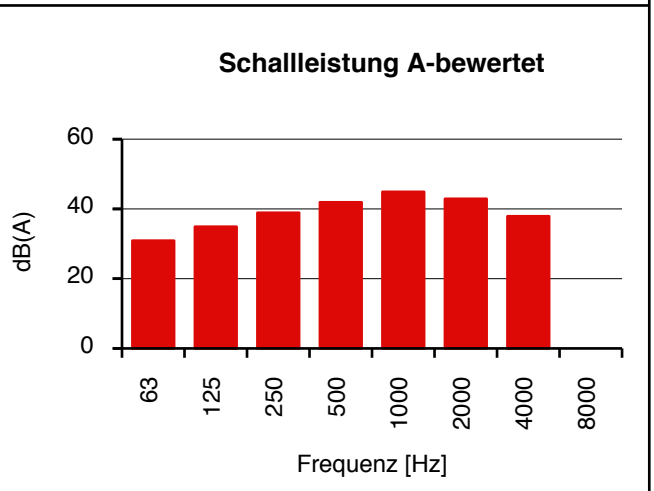
Parkplatzart nach Parkplatzlärmstudie: P+R Parkplätze, Parkplätze an Wohnanlagen, Besucher- und Mitarbeiterparkplätzen

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

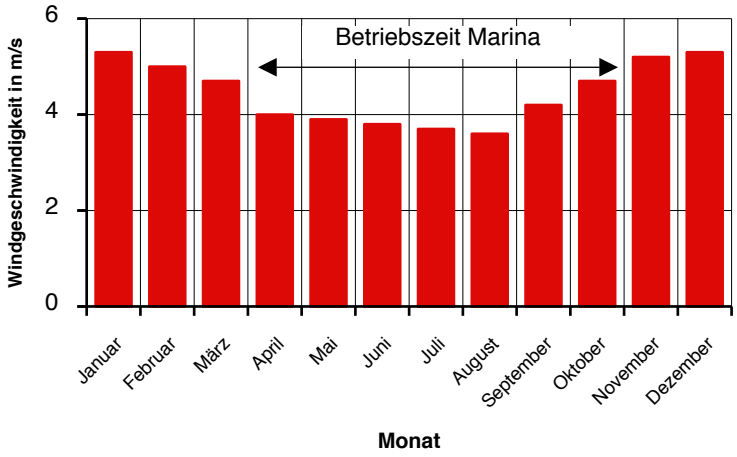


Tab A 5.1: **Ableitung der Standardwindgeschwindigkeit**	
Ansatz	**technische Parameter**
Seltenes Ereignis nach 18. BImSchV	18 Tage im Jahr
Starkwindereignis nachts (22.00 – 6.00 Uhr): Jahresstunden mit Starkwindereignis als seltenes Ereignis nach 18. BImSchV abgeleitet aus Untersuchungen des DWD für 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.

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

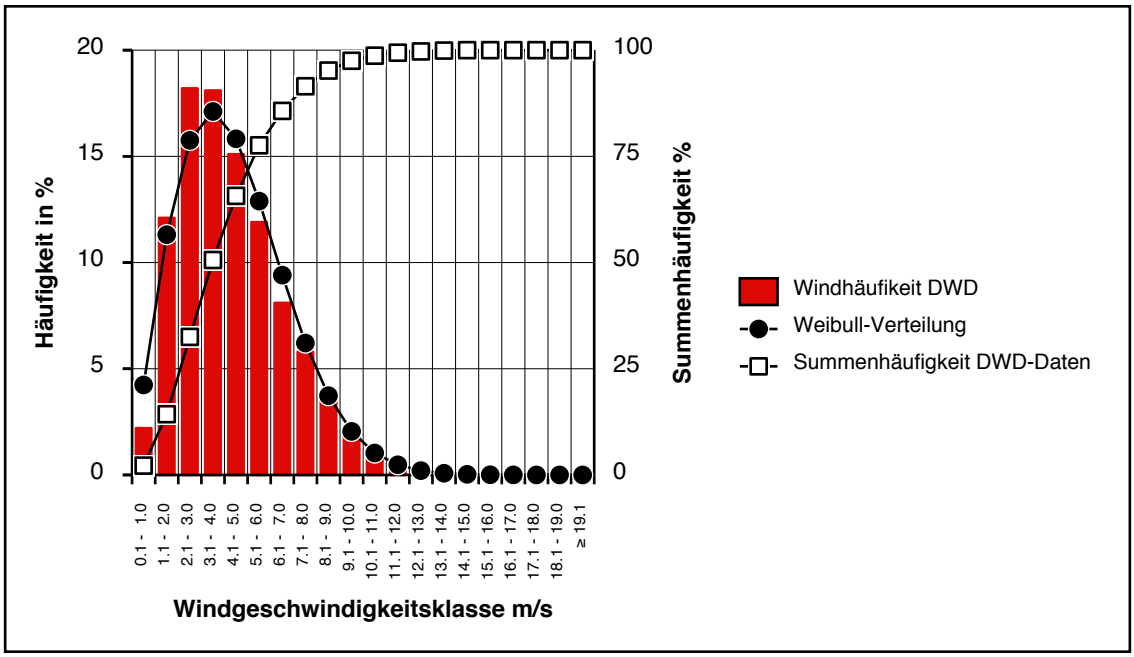
Bankverbindung
Deutsche Bank
BIC (SWIFT): DEUTDEDB237
IBAN: DE60 2307 0700 0881 1655 00

Tab A 5.3: **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.

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**

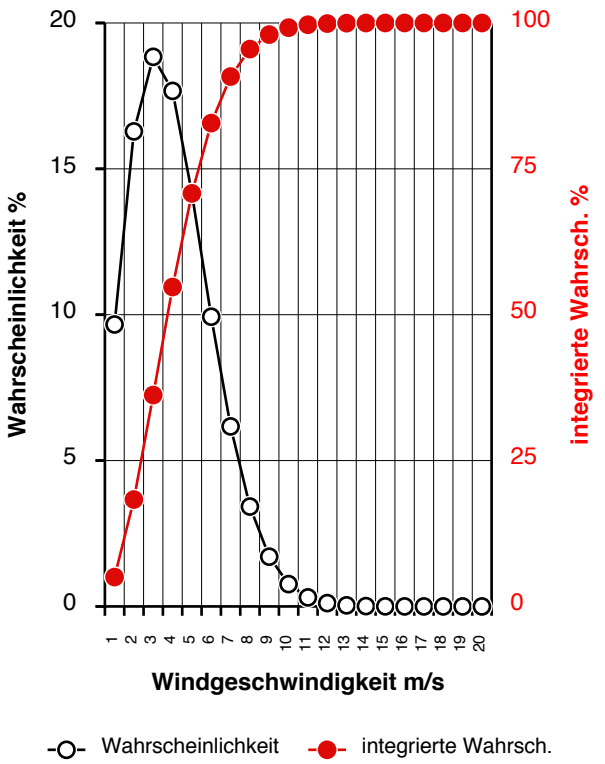


Tabelle A 5.5: **Flächenbezogene Schallleistung**

Anlagengeräusch windinduzierter Geräusche in der Takelage von Segelbooten

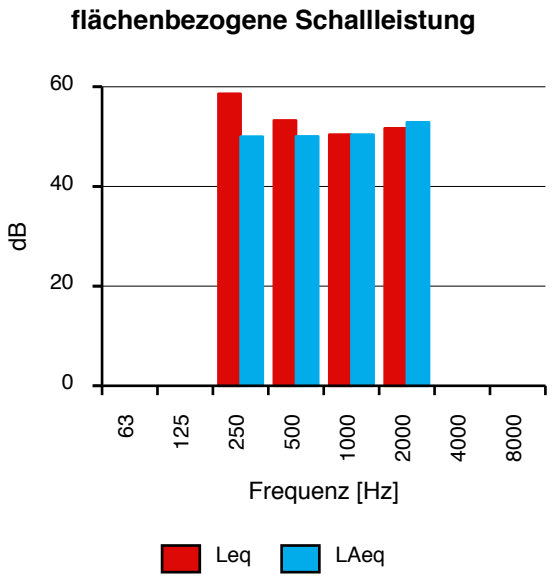
Wingeschwindigkeit: 8,5 m/s ≙ 5 Beaufort (starker Wind)

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

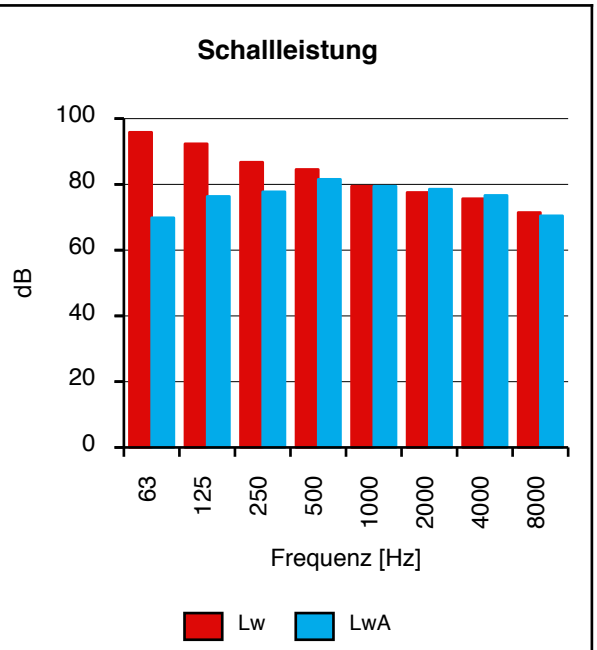
Tab: A 7: **Vorbeifahrpegel Motorboot**

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	



A 8: **Auszug aus der Hafenordnung der ancora Marina GmbH & Co. KG**

Liegeordnung

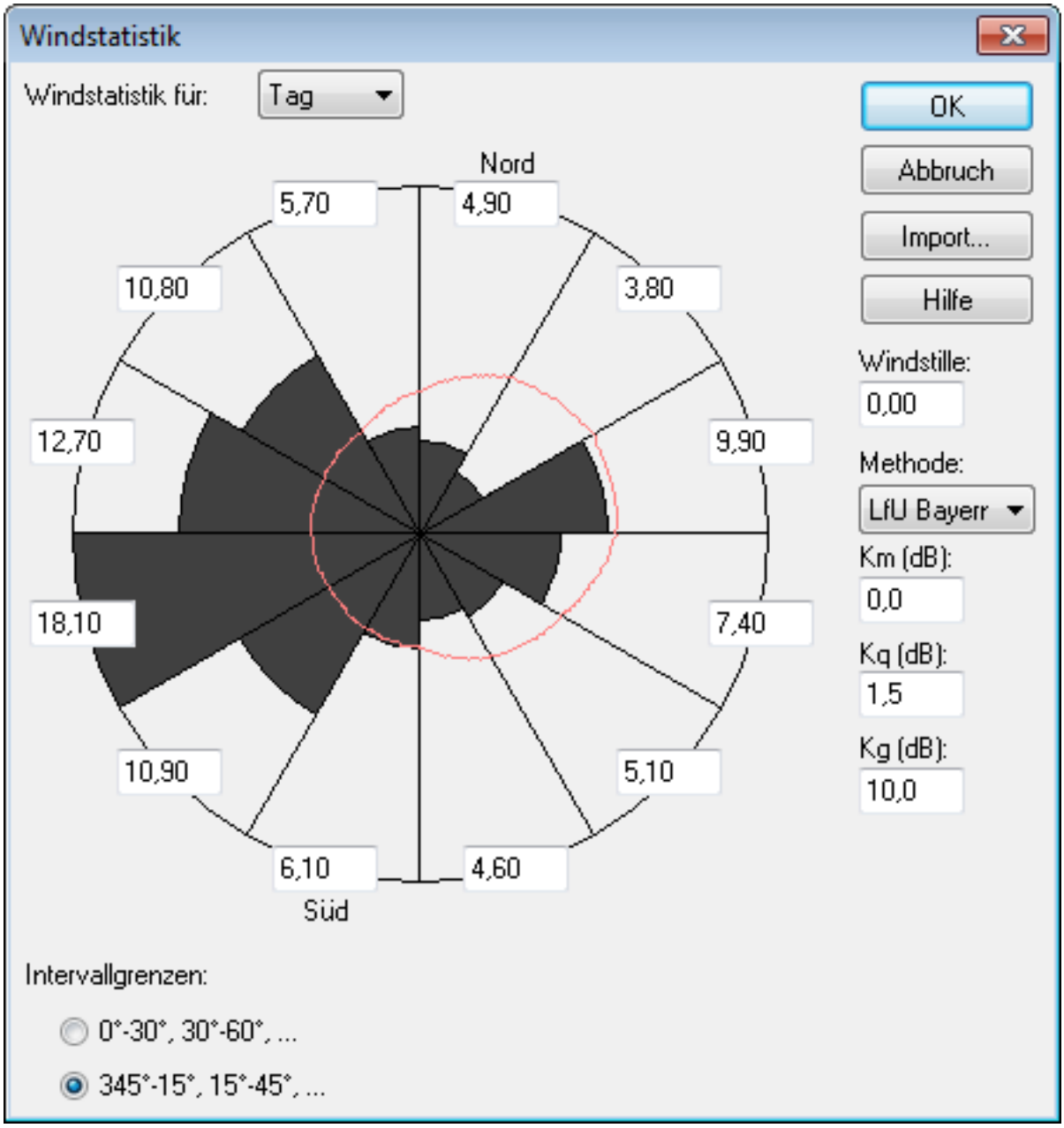
1. Unbefugten ist das Betreten der Hallen und Stege verboten.
2. Die Liegeplätze sind sauber zu halten. Auf den Steganlagen dürfen keine Fußmatten und Antennen befestigt werden. Für ordnungsgemäße Vertäuung der Boote ist unbedingt Sorge zu tragen. Die Nachtruhe verlangt Rücksichtnahme und ist einzuhalten.
3. Jeder Mieter ist gehalten, seinen Hausmüll ordnungsgemäß in die dafür vorgesehenen Behälter zu sortieren. Die Entsorgungsmöglichkeiten im Hafen sind ausschließlich für an Bord anfallenden Müll vorgesehen.
4. Industriemüll: Batterien, Altöle, Fette, Teppichböden, Kühlschränke, Planen, Folien usw. sind ausschließlich an der Tankstelle gegen Gebühr zu entsorgen.
5. Das Einleiten von Abwässern in den Hafen ist nicht gestattet. Die Benutzung von Bord-WC's im Hafen ist nur gestattet, wenn das Boot mit einem dafür vorgesehenen Fäkalientank ausgerüstet ist. Das Betanken der Boote ist nur im Tankstellenbereich gestattet. Automatische Lenzanlagen dürfen nicht in Betrieb sein.
6. Es sind nur gesetzlich zugelassene, TBT-freie Unterwasserschifffarben im Hafen der ancora zugelassen. Der Mieter haftet bei Zuwiderhandlung
7. Die Höchstgeschwindigkeit für Schiffe im gesamten Hafenbereich einschließlich der Einfahrten beträgt 10 km/h. Schiffsführer haften bei Überschreitung. Jetski und Beiboote dürfen nur im Standgas im Hafen fahren.
8. Parken ist nur auf den vorgeschriebenen Stellplätzen gestattet. Unrechtmäßig abgestellte Fahrzeuge können vom Vermieter entfernt werden, die Kosten trägt der Fahrzeughalter. Im gesamten Hafenbereich gilt die Straßenverkehrsordnung.
9. Das Waschen von Kraftfahrzeugen, Trailern usw. ist im gesamten Hafengelände nicht gestattet. Für das Waschen von Unterwasserschiffen sind Waschplätze gegen Gebühr zu nutzen.
10. Private Lagerböcke und Trailer sind nach der Winterlagerung vom Hafengelände zu entfernen, da wir sonst Aufwandsentschädigungen gemäß der jeweils gültigen Preisliste erheben müssen. Trailer und Lagerböcke, die dennoch bei der ancora Marina verbleiben, können vom Mieter auf eigene Gefahr auf dem dafür vorgesehenen Platz gegen Gebühr eingelagert werden.
11. Das Rauchen und Arbeiten mit offener Flamme und funkenreißenden Werkzeugen in den Hallen ist verboten. Sämtliche lärm- und schmutzverursachenden Arbeiten sind an den Stegen nicht gestattet. Hierfür ist das Schiff in den Servicebereich zu verholen.
12. Das Wohnen und Übernachten auf an Land abgestellten Schiffen ist aus Sicherheitsgründen nicht gestattet.
13. Hunde sind im Hafengebiet an der Leine zu führen. Ausnahme ist der Hundeplatz.
14. Das Kühlen der Yachten mit Trinkwasser ist nicht gestattet.
15. Das Radfahren auf den Stegen ist untersagt.
16. Bei Segelyachten tragen die Schiffseigner aus Lärmschutzgründen dafür Sorge, die Fallen an den Segelbooten zu spannen bzw. sonstige Maßnahmen zu ergreifen, um das Schlagen der Leinen / Wanten am Mast zu unterbinden.
17. Stege dürfen grundsätzlich nicht mit Gegenständen / Fahrrädern oder sonstigen Materialien zugestellt werden. Die einwandfreie Begehbarkeit für alle Steganlieger ohne Hindernisse muss zu jedem Zeitpunkt gewahrt bleiben.

ancora Marina GmbH & Co. KG • An der Wiek 7-15 • 23730 Neustadt in Holstein
Tel.: 0 45 61/51 71-0 • Fax: 0 45 61/51 71-67 • info@ancora-marina.com • www.ancora-marina.com

Gültig ab 2014

Eingetragen beim Registergericht in Oldenburg/Holstein HRA 1222, persönlich haftender Gesellschafter: ancora Marina GmbH, mit Sitz in Neustadt in Holstein, Registergericht Oldenburg/Holstein HRB 183 • Steuer-Nr. 25 281 13107 • UST-ID-Nr.: DE 135 234 235
Geschäftsführer: Oliver Seiter • Bankverbindung: Sparkasse Holstein • 23730 Neustadt/H. • Konto-Nr.: 85.002.004 (BLZ 213 522 40)

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



Nachfolgende Tabelle A 10 stellt die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV [17] zusammen mit den maßgebenden Beurteilungszeiten dar.

Tabelle A 10: **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

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