
**Erstellung der Lärmkarten
im Rahmen der Umsetzung der 2. Stufe der
EU-Umgebungslärm-Richtlinie
für Industrie- und Gewerbegebiete
und Häfen in der Hansestadt Lübeck**

Projektnummer: 12033

30. Juli 2012

Im Auftrag von:
Hansestadt Lübeck
Bereich Umweltschutz
Dr.-Julius-Leber-Str. 50-52
23552 Lübeck

Dieses Gutachten wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt / Objekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers.

Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Aufgabenstellung.....	2
2.	Beurteilungsgrundlagen	3
2.1.	Ermittlung der Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night}	3
2.2.	Abschätzung der durch Umgebungslärm Belasteten	4
3.	Eingangsdaten und Emissionspegel zur Berechnung der Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night}	5
3.1.	Belastungen und Emissionen	5
3.2.	Modellgrundlagen	7
4.	Methodik	7
5.	Ergebnisse.....	9
5.1.	Lärmkarten	9
5.2.	Belastetenzahlen	9
6.	Quellenverzeichnis	13
7.	Anlagenverzeichnis.....	XIX

1. Anlass und Aufgabenstellung

Gemäß § 47c BImSchG sind im Zuge der Umsetzung der 2. Stufe der EU-Umgebungslärm-Richtlinie 2002/49/EG vom 25. Juni 2002 für die Hansestadt Lübeck bis Mitte 2012 Lärmkarten für den Industrie- und Gewerbelärm sowie den Hafенlärm zu erstellen.

Gemäß § 4 Abs. 1 der 34. BImSchV sind dabei Industrie- und Gewerbegebiete zu erfassen, soweit sich in ihnen eine oder mehrere Anlagen gemäß Anhang I der Richtlinie 96/61/EG über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Anlagen) befinden. Häfen für die Binnen- oder Seeschifffahrt sind zu kartieren, wenn sie eine Gesamtumschlagsleistung von mehr als 1,5 Millionen Tonnen pro Jahr aufweisen können.

Die zu kartierenden Lübecker IVU-Anlagen und Häfen im Ballungsraum Lübeck wurden vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR) in Abstimmung mit dem Umweltamt der Hansestadt Lübeck zusammengestellt [50]. Nicht relevante Anlagen wurden entsprechend ausgeschlossen. Demzufolge sind auf dem Lübecker Stadtgebiet folgende Anlagen und Hafengebiete zu kartieren:

- Skandinavienkai
- Seelandkai
- Brüggen, Konstinkai
- Lehmannkai I bis III einschließlich Cargo Terminal Lehmann und Logistikcenter
- Schlutupkai I (Hans Burmann e.K.)
- Schlutupkai II
- Nordgetreide GmbH & Co. KG
- Vorwerker Hafen einschließlich Nordlandkai
- ATR Landhandel
- Lagerhaus Lübeck, Dr. Pleines GmbH & Co. KG
- LMG
- Stadthäfen, Abschnitt Roddenkoppelkai

Aufgrund der räumlichen Lage der Häfen und Anlagen werden drei Untersuchungsgebiete unterschieden:

- Untersuchungsgebiet 1: Skandinavienkai
- Untersuchungsgebiet 2: Häfen im Bereich Lübeck-Siems und Schlutup
- Untersuchungsgebiet 3: Lübecker Stadthäfen

2. Beurteilungsgrundlagen

2.1. Ermittlung der Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night}

Zur Berechnung der Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} aus der Belastung durch gewerbliche Anlagen und Häfen wird die Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm durch Industrie- und Gewerbe (VBUI [10]) verwendet.

Die VBUI ist angelehnt an die TA Lärm [5], wurde jedoch an die Erfordernisse der Anhänge I und II der Richtlinie 2002/49/EG [2] angepasst. Dies beinhaltet die ausschließliche Berücksichtigung von A-bewerteten äquivalenten Dauerschallpegeln ohne Beurteilungszu- oder -abschlägen, die Berücksichtigung eines für die Lärmemission ausschlaggebenden und hinsichtlich der Witterungsbedingungen durchschnittlichen Jahres sowie die Lage der Ermittlungspunkte für die Immissionspegel.

Die VBUI ist bis zur verbindlichen Einführung eines harmonisierten Berechnungsverfahrens gemäß Art. 5 Abs. 1 Satz 2 der Richtlinie 2002/49/EG anzuwenden.

Für die Schallausbreitungsrechnung wird auf die Regelungen der DIN ISO 9613-2 [9], für die Schallabstrahlung auf VDI 2714, Abschnitt 5 verwiesen. Die Berechnung der Immissionspegel soll in Oktaven, in der Regel für die Mittenfrequenzen 63 bis 8000 Hz erfolgen. Dabei wird mit den für Oktavbänder ermittelten Schalleistungspegeln und Einflüssen auf dem Schallausbreitungsweg gerechnet. Liegen die Emissionsdaten nur als A-bewertete Schallpegel vor, kann die Ermittlung mit diesen Werten entsprechend DIN ISO 9613-2 durchgeführt werden.

Die Rechnung ist für jede Schallquelle und jede Oktave durchzuführen. Dabei wird bei der Schallausbreitung die Schalldämpfung aufgrund von Bewuchs, Industriegeländen und Bebauungsflächen sowie Abschirmungen und Reflexionen berücksichtigt. Der Bodeneffekt ist entsprechend Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 zu ermitteln (nicht-spektrale Bodendämpfung).

Im Vergleich mit der Ermittlung der Beurteilungspegel gemäß TA Lärm sind folgende Unterschiede maßgebend:

- Wie in der Richtlinie 2002/49/EG vorgeschrieben, werden Langzeit-Mittelungspegel und keine Beurteilungspegel berechnet. Die Berechnung des Mittelungspegels enthält keine Zuschläge für Impulshaltigkeit oder Ton- und Informationshaltigkeit, weil nur messbare Beiträge in die Berechnung der Langzeitpegel L_{DEN} und L_{Night} eingehen dürfen.
- Unterschiede in den meteorologischen Ausbreitungsbedingungen am Tag, am Abend und in der Nacht werden mit festen meteorologischen Korrekturen berücksichtigt.

Für die 2. Stufe der Umsetzung der EU-Umgebungslärm-Richtlinie ist das Koordinatensystem UTM / ETRS89 zu verwenden.

2.2. Abschätzung der durch Umgebungslärm Belasteten

Mit der „Vorläufigen Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm“ (VBEB [11]) können Informationen über die Zahl der lärmbelasteten Menschen sowie die lärmbelasteten Flächen und die Zahl der lärmbelasteten Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser abgeschätzt werden, die nach der 34. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung – 34. BImSchV [4]) in den Lärmkarten anzugeben sind. Die Berechnungsmethode ist angelehnt an die VDI 3722 Blatt 2, wurde jedoch an die Ergebnisse der 34. BImSchV sowie die Anhänge I, IV und VI der Richtlinie 2002/49/EG angepasst.

Nach § 4 Abs. 4 Satz 1 Nr. 3 der 34. BImSchV erfolgt die Angabe über die geschätzte Zahl der Menschen, die in Gebieten wohnen, die innerhalb der Isophonen-Bänder nach § 4 Abs. 4 Satz 1 der 34. BImSchV liegen, für jede Lärmart getrennt in tabellarischer Form. Gleiches gilt für die Angabe der lärmbelasteten Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser.

Die Isophonen-Bänder liegen nach § 4 Abs. 4 Satz 1 (34. BImSchV) in folgenden Bereichen:

Lärmindizes L_{DEN}

- über 55 bis 60 dB(A),
- über 60 bis 65 dB(A),
- über 65 bis 70 dB(A),
- über 70 bis 75 dB(A),
- über 75 dB(A).

Lärmindizes L_{Night}

- über 45 bis 50 dB(A) [optional],
- über 50 bis 55 dB(A),
- über 55 bis 60 dB(A),
- über 60 bis 65 dB(A),
- über 65 bis 70 dB(A),
- über 70 dB(A).

3. Eingangsdaten und Emissionspegel zur Berechnung der Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night}

3.1. Belastungen und Emissionen

Die Methodik zur Ermittlung der Lärmindizes wurde vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR) vorgegeben.

Für einen Großteil der zu kartierenden Anlagen und Häfen liegen bereits Gutachten aus Planfeststellungsverfahren, Genehmigungsverfahren etc. vor, aus denen die Eingangsdaten hinsichtlich der Betriebsszenarien und der Emissionsansätze zu verwenden sind. Es wird von dem jeweils planfestgestellten oder genehmigten Betrieb ausgegangen. Dabei wird Folgendes zugrunde gelegt:

- Skandinavienkai: Es wird der planfestgestellte Betrieb berücksichtigt (Lärmuntersuchungen zum Planfeststellungsverfahren vom 16. Juni 2000 [13], 14. September 2000 [14] und 28. November 2002 [15] sowie Auflagen aus dem Planfeststellungsbeschluss vom 29. März 2004 [16]).
- Seelandkai: Es wird der planfestgestellte Betrieb berücksichtigt (Lärmuntersuchungen vom 03.04.2004 und 30.05.2005 sowie Planfeststellungsbeschluss vom 09.10.2006 [17] - [19]).
- Lehmanikai II: Es wird der planfestgestellte Betrieb berücksichtigt (Lärmuntersuchung vom 12.11.2004 und Planfeststellungsbeschluss vom 20.06.2005 [20], [21]).
- Lehmanikai III: Es wird der planfestgestellte Betrieb berücksichtigt (Lärmuntersuchung vom 01.04.2009 sowie Planfeststellungsbeschlüsse vom 02.06.2004 und 17.12.2009 [22] - [24]).
- CTL: Für den derzeit stattfindenden Holzumschlag wurden Schallpegelmessungen durchgeführt ([26], [27]). Auf Grundlage dieser Messergebnisse wurden flächenbezogene Schalleistungspegel tags und nachts abgeleitet, die für die Lärmkartierung verwendet werden.
- Schlutupkai I: Für den Schlutupkai I (Hans Burmann e.K.) liegt eine Lärmuntersuchung zum Genehmigungsverfahren vor ([30], [31]).
- Schlutupkai II: Es wird zur sicheren Seite der planfestgestellte Betrieb im Endzustand berücksichtigt (Lärmuntersuchungen vom 18. Mai 2001 und 23. Januar 2002 [33], [34], Planfeststellungsbeschluss vom 10. Februar 2001 [32]). Für den ebenfalls im Rahmen der Planfeststellung untersuchten Zwischenzustand ergeben sich überwiegend geringere Beurteilungspegel.
- Nordgetreide: Im Rahmen von Lärminderungsmaßnahmen wurden Schallpegelmessungen durchgeführt, die im Folgenden berücksichtigt wurden ([35] - [37]).

- Lagerhaus, Dr. Pleines: Für den Betrieb Lagerhaus, Dr. Pleines liegt eine schalltechnische Untersuchung [38] sowie weitere Unterlagen zu früheren sowie späteren Genehmigungen ([39]-[45]) vor.

Im Hinblick auf die vorhergehenden Lärmuntersuchungen ist festzustellen, dass die Belastungsszenarien auf die Anforderungen der TA Lärm abgestellt worden sind. Dies umfasst die Beurteilung eines mittleren Spitzentages (an mehr als 10 Tagen im Jahr erreicht) sowie der lautesten Stunde nachts. Demgegenüber ist im Rahmen der Lärmkartierung auf mittlere Belastungen im Jahresmittel abzielen. Insbesondere für die Nacht sind Abschläge wahrscheinlich, wenn die maximalen Tätigkeiten nicht während des ganzen Nachtabschnittes stattfinden. Im vorliegenden Fall wird zur sicheren Seite davon ausgegangen, dass der Betrieb in der lautesten Stunde nachts für die gesamte Nacht repräsentativ ist. Die Lärmkarten stellen daher eine „worst case“ Betrachtung dar.

Sofern keine detaillierten Emissionsdaten vorliegen, können flächenbezogene Schallleistungspegel gemäß VBUI orientierend herangezogen werden. Diese sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Gebietsnutzungen	Standardwerte für flächenbezogene Schallleistungspegel		
	Tag in dB(A)/m ²	Abend in dB(A)/m ²	Nacht in dB(A)/m ²
Gebiete mit Schwerindustrie	65	65	65
Gebiete mit Leichtindustrie	60	60	60
Gebiete mit gewerblicher Nutzung	60	60	45
Häfen	65	65	65

Für die Anlagen, für die keine Gutachten vorliegen, wurde die Methodik vom LLUR vorgegeben. Diese entspricht den Ausführungen aus Nummer 5.1 der LAI-Hinweise [12] zur Lärmkartierung. Hierzu wurden für die betreffenden Flächen geeignete flächenbezogene Schallleistungspegel abgeleitet. Es wird davon ausgegangen, dass die Situation derzeit grundsätzlich immissionschutzrechtlich verträglich ist, so dass die Schutzbedürftigkeit der Nachbarschaft die Emissionen beschränkt. Hierfür wurden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm herangezogen, auch wenn diese für Seehafenumschlagsanlagen nicht streng anzuwenden sind. Zuschläge, die bei der Ermittlung eines Beurteilungspegels nach TA Lärm zu berücksichtigen sind, blieben unberücksichtigt. Die Schallleistungspegel für die betreffenden Flächen wurden durch Rückrechnung aus den Immissionspegeln bestimmt. Bei der Einstufung der Nutzungen in der Nachbarschaft wurden vorhandene Bauungspläne bzw. der Flächennutzungsplan berücksichtigt.

(Anmerkung: Auch wenn die Ansätze für die Lärmkartierung aus einer immissionschutzrechtlichen Verträglichkeit abgeleitet wurden, können im Einzelfall bei einer Beurteilung

gemäß TA Lärm durchaus Überschreitungen der Immissionsrichtwerte auftreten. Insbesondere bei Hafenanlagen sind aufgrund von Umschlagstätigkeiten erfahrungsgemäß deutliche Zuschläge für Impulshaltigkeit erforderlich, die bei der Lärmkartierung nicht berücksichtigt werden. Darüber hinaus wird gemäß TA Lärm ein mittlerer Spitzentag zugrunde gelegt, der an mehr als 10 Tagen im Jahr erreicht wird. Im Jahresmittel, auf das die Lärmkartierung abzielt, sind demgegenüber deutlich geringere Belastungen möglich. Insbesondere in der Nacht ist gemäß TA Lärm die Stunde mit den höchsten Belastungen zu beurteilen („lauteste Stunde nachts“), während bei der Lärmkartierung ein Mittelwert über die Nacht gebildet wird. Erfahrungsgemäß ist bei den Lübecker Hafenanlagen zu erwarten, dass die Lösch- und Ladetätigkeiten an Schiffen nicht den gesamten Nachtabschnitt umfassen, so dass in der lautesten Stunde nachts gemäß TA Lärm höhere Schallimmissionen auftreten können als in der Lärmkartierung dargestellt. Die im Rahmen der Lärmkartierung ermittelten Lärmindizes sind somit nicht mit den Beurteilungspegeln gemäß TA Lärm vergleichbar.)

3.2. Modellgrundlagen

Folgende Unterlagen wurden vom Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein für die Lärmkartierung zur Verfügung gestellt:

- Digitale Grundkarten, Maßstab 1:5.000, 1:25.000, 1:50.000 sowie 1:100.000;
- Digitale Geländemodelle DGM1 (Auflösung 1 m) und DGM10 (Auflösung 10 m);
- Digitale Orthophotos DOP 20 sowie ATKIS Basisdaten DLM;
- Digitale dreidimensionale Gebäudedaten mit Umrissen und Gebäudehöhen (LOD1).

Darüber hinaus wurden vom LLUR die Einwohner je Gebäude bereitgestellt [49].

4. Methodik

Für die Häfen und Anlagen, für die vorhergehende Lärmuntersuchungen vorliegen, wurden die Rechenmodelle übernommen und geprüft. Teilweise konnte auf digital vorliegenden Rechenmodelle aufgebaut werden.

Dabei wurden in einem ersten Schritt die bisherigen Höhen- und Gebäudemodelle sowie das Gauß-Krüger-Koordinatensystem beibehalten. Die Überprüfung erfolgte durch eine Berechnung der Beurteilungspegel gemäß TA Lärm und den anschließenden Vergleich mit den Beurteilungspegeln aus den vorhergehenden Gutachten. Die Berechnungen erfolgten mit der aktuellen Version des EDV-Programms Cadna/A [6] unter Verwendung der jeweiligen bisherigen Berechnungskonfigurationen, um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse sicherzustellen. Teilweise waren einige Korrekturen vorzunehmen, da in den Unterlagen teilweise Unstimmigkeiten bzw. Übertragungsfehler o.ä. vorhanden waren. Für einige ältere Untersuchungen waren darüber hinaus nicht alle Eingangsdaten hinsichtlich der

Emissionen, Abschirmungen etc. eindeutig nachvollziehbar, so dass geeignete Annahmen getroffen werden mussten. Für die jeweils maßgebenden Immissionsorte konnte jedoch eine hinreichende Übereinstimmung mit den in den Gutachten dargestellten Beurteilungspegeln erreicht werden.

In einem zweiten Schritt wurden die Modelle auf das zu verwendende Koordinatensystem UTM / ETRS89 mithilfe einer geodätischen Transformation, die in dem Schallausbreitungsprogramm Cadna/A enthalten ist, übertragen. Hinsichtlich des Geländemodells wurden in den Bereichen mit deutlichen Geländesprüngen, insbesondere im Bereich der Kai-kanten, das digitale Geländemodell DGM1 mit 1 m Auflösung verwendet. Für weiter entfernte Bereiche bzw. für weniger modulierte Geländebereiche wurde das DGM10 mit einer Auflösung von 10 m genutzt. Um die Datenmenge zu reduzieren, wurden die Höhenpunkte derart ausgedünnt, dass benachbarte Höhenpunkte mit geringen Höhenunterschieden unter 0,1 m gelöscht wurden. Dieses neue Geländemodell wurde anschließend mit dem Höhenmodell der vorhergehenden Gutachten verglichen und auf Plausibilität geprüft. Es zeigte sich, dass für einige Bereiche Korrekturen vorzunehmen waren, da die digitalen Höhendaten nicht hinreichend aktuell sind und nicht dem derzeitigen bzw. dem planfestgestellten Zustand entsprechen:

- Skandinavienkai, Seelandkai und Lehmannkai III: Die geplanten bzw. bereits umgesetzten Abgrabungen und Flächennivellierungen sind in den digitalen Geländedaten teilweise noch nicht enthalten, so dass für diese Bereiche das jeweilige Höhenmodell aus den Untersuchungen zur Planfeststellung verwendet wurde.
- Stadthäfen: Auf einigen Flächen sind Bodenmieten aus Lagerflächen als Geländepunkte enthalten, die entsprechend korrigiert wurden. Des Weiteren wurden Baugruben bzw. temporäre Aufschüttungen in relevanten Bereichen entsprechend der Umgebung korrigiert.

Darüber hinaus wurden die neuen Gebäudedaten mit den bisherigen Gebäudemodellen verglichen. Es zeigte sich, dass teilweise Unterschiede vorhanden sind, insbesondere im Hinblick auf neue bzw. fehlende Gebäude und die Gebäudehöhen. Teilweise lagen Einwohnerzahlen für Bereiche vor, wo in den digitalen Gebäudedaten keine Gebäude vorhanden sind. Hierzu erfolgte eine Überprüfung durch eine Ortsbesichtigung [51]. Weiterhin blieben offensichtlich falsche Einwohnerzahlen z.B. auf dem Hafengelände am Skandinavienkai unberücksichtigt. Im Rahmen der Lärmkartierung wurden alle vorhandenen Gebäude berücksichtigt, während in den jeweiligen vorhergehenden Untersuchungen teilweise nur die maßgeblichen Gebäude oder pauschale Bebauungsdämpfungen berücksichtigt wurden.

Zur Überprüfung der Plausibilität der neuen Gelände- und Gebäudemodelle wurden die Beurteilungspegel für die betreffenden Häfen und Anlagen erneut nach den Vorgaben der TA Lärm berechnet und mit den in den jeweiligen vorgehenden Untersuchungen dargestellten Beurteilungspegeln verglichen. Es zeigt sich, dass an den maßgebenden Immissionsorten die Unterschiede überwiegend im Bereich von ± 1 dB(A) liegen. An einigen Immissionsorten waren zwar größere Unterschiede vorhanden, diese waren aber anhand der konkreten Situation zu erklären (z.B. fehlende oder zusätzliche Abschirmungen durch

fehlende oder neue bzw. höhere Bebauung etc.). Insgesamt erscheinen die neuen Rechenmodelle plausibel, so dass diese für die Lärmkartierung verwendet wurden.

5. Ergebnisse

5.1. Lärmkarten

Die Berechnung der Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} erfolgte mit dem Programm Cadna/A [6] auf Grundlage der in den VBU angebenen Berechnungsverfahren. Die Empfängerhöhe beträgt 4,0 m über Gelände.

Bei der Ausbreitungsberechnung wurden die gemäß Abschnitt 4 geprüften digitalen Gelände- und Gebäudemodell sowie vorhandene Lärmschutzeinrichtungen berücksichtigt. Aus den Emissionen der Quellen der detaillierten Modelle wurden die Zuschläge für Impulshaltigkeit und Tonhaltigkeit herausgerechnet. Gebäude mit Höhen unter 5 m wurden gemäß der Hinweise zur Lärmkartierung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [12] auf eine Mindesthöhe von 5 m erhöht.

Die Darstellung der Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} ist den farbigen Lärmkarten im Format DIN-A1 im Maßstab 1:5.000 der Anlagen zu entnehmen.

5.2. Belastetenzahlen

Für die Ermittlung der Belastetenzahlen wurden die vom LLUR bereitgestellten Einwohnerangaben verwendet.

Da Lage, Größe und Grundriss der Wohnungen in den Gebäuden im Allgemeinen nicht bekannt sind, werden als Näherung alle Einwohner eines Gebäudes gleichmäßig auf die für das Gebäude festgelegten Immissionspunkte verteilt. Der so bestimmte Wert „Einwohner pro Immissionspunkt“ wird dem Immissionswert an diesem Punkt zugeordnet. Durch die Vorgaben zur Festlegung der Immissionspunkte (siehe VBEB, Abschnitt 3.1 und 7) ist weitestgehend sichergestellt, dass für jede Wohnung mindestens ein Immissionspunkt ermittelt wird.

Bei der Umrechnung auf die Anzahl der Bewohner pro Wohnung wird vom Standardwert 2,1 Bewohner pro Wohnung ausgegangen (siehe VBEB, Abschnitt 8).

Auf Grundlage der vorläufigen Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (VBEB, [11]), wurden für die Untersuchungsgebiete die in den folgenden Tabellen aufgeführten Angaben abgeschätzt. Grundsätzlich sind die Anzahl der belasteten Menschen sowie die Anzahl der belasteten Wohnungen auf volle Hundert zu runden. Aufgrund der hier nur geringen Anzahlen wird davon abweichend auf die Rundung verzichtet.

Tabelle 1: Geschätzte Zahl der in der 2. Stufe der Lärmkartierung von Industrie-, Gewerbe- und Hafenzlärm belasteten Menschen, auf alle Gebäudefassaden verteilt, Untersuchungsgebiet 1 (Skandinavienkai)

Sp	1		2		3		4	
Ze	Höhe der Belastung		Belastete Menschen - Industrie-, Gewerbe- und Hafenzlärm gem. 34. BImSchV -					
	von	bis	L _{DEN}			L _{Night}		
	dB (A)		Anzahl der Einwohner im Stadtgebiet					
Untersuchungsgebiet 1 (Skandinavienkai)								
1	50	55	-			27		
2	55	60	42			1		
3	60	65	2			0		
4	65	70	0			0		
5	70	75	0			0		
6	75		0			0		
7	Summe		44			28		

Tabelle 2: Geschätzte Zahl der in der 2. Stufe der Lärmkartierung von Industrie-, Gewerbe- und Hafenzlärm belasteten Menschen, auf alle Gebäudefassaden verteilt, Untersuchungsgebiet 2 (Bereich Lübeck-Siems und Schlutup)

Sp	1		2		3		4	
Ze	Höhe der Belastung		Belastete Menschen - Industrie-, Gewerbe- und Hafenzlärm gem. 34. BImSchV -					
	von	bis	L _{DEN}			L _{Night}		
	dB (A)		Anzahl der Einwohner im Stadtgebiet					
Untersuchungsgebiet 2 (Bereich Lübeck-Siems und Schlutup)								
1	50	55	-			70		
2	55	60	341			9		
3	60	65	53			1		
4	65	70	1			0		
5	70	75	1			0		
6	75		0			0		
7	Summe		396			80		

Tabelle 3: Geschätzte Zahl der in der 2. Stufe der Lärmkartierung von Industrie-, Gewerbe- und Hafentlärm belasteten Menschen, auf alle Gebäudefassaden verteilt, Untersuchungsgebiet 3 (Stadthäfen)

Sp	1	2	3	4
Ze	Höhe der Belastung		Belastete Menschen - Industrie-, Gewerbe- und Hafentlärm gem. 34. BImSchV -	
	von	bis	L _{DEN}	L _{Night}
	dB (A)		Anzahl der Einwohner im Stadtgebiet	
Untersuchungsgebiet 3 (Stadthäfen)				
1	50	55	-	6
2	55	60	20	0
3	60	65	2	0
4	65	70	6	0
5	70	75	0	0
6	75		0	0
7	Summe		28	6

Tabelle 4: In der 2. Stufe der Lärmkartierung durch Industrie-, Gewerbe- und Hafentlärm belastete Fläche (km²) und geschätzte Anzahl der Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser – L_{DEN} (24 Stunden), Untersuchungsgebiet 1 (Skandinavienkai)

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Höhe der Belastung L _{DEN}		Belastete Fläche, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser - Industrie-, Gewerbe- und Hafentlärm gem. 34. BImSchV -			
	von	bis	Fläche	Wohnungen	Schulen	Krankenhäuser
	dB (A)		km ²	Anzahl im Stadtgebiet		
Untersuchungsgebiet 1 (Skandinavienkai)						
1	55	65	1,3	21	0	0
2	65	75	0,2	0	0	0
3	75		0,0	0	0	0
4	Summe		1,5	21	0	0

Tabelle 5: In der 2. Stufe der Lärmkartierung durch Industrie-, Gewerbe- und Hafentlärm belastete Fläche (km²) und geschätzte Anzahl der Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser – L_{DEN} (24 Stunden), Untersuchungsgebiet 2 (Bereich Lübeck-Siems und Schlutup)

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Höhe der Belastung L _{DEN}		Belastete Fläche, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser - Industrie-, Gewerbe- und Hafentlärm gem. 34. BImSchV -			
	von	bis	Fläche	Wohnungen	Schulen	Krankenhäuser
	dB (A)		km ²	Anzahl im Stadtgebiet		
Untersuchungsgebiet 2 (Bereich Lübeck-Siems und Schlutup)						
1	55	65	0,9	187	0	0
2	65	75	0,4	1	0	0
3	75		0,0	0	0	0
4	Summe		1,3	188	0	0

Tabelle 6: In der 2. Stufe der Lärmkartierung durch Industrie-, Gewerbe- und Hafentlärm belastete Fläche (km²) und geschätzte Anzahl der Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser – L_{DEN} (24 Stunden), Untersuchungsgebiet 3 (Stadthäfen)

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Höhe der Belastung L _{DEN}		Belastete Fläche, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser - Industrie-, Gewerbe- und Hafentlärm gem. 34. BImSchV -			
	von	bis	Fläche	Wohnungen	Schulen	Krankenhäuser
	dB (A)		km ²	Anzahl im Stadtgebiet		
Untersuchungsgebiet 3 (Stadthäfen)						
1	55	65	0,4	10	0	0
2	65	75	0,1	3	0	0
3	75		0,0	0	0	0
4	Summe		0,5	13	0	0

Hammoor, den 30. Juli 2012

(Dipl.-Phys. Dr. Bernd Burandt)

(Dipl.-Phys. Dr. Heiko Hansen)

6. Quellenverzeichnis

Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I Nr. 71 vom 04.10.2002 S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212);
- [2] Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm;
- [3] Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm vom 24. Juni 2005, BGBl. Teil I Nr. 38 vom 29. Juni 2005;
- [4] Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung – 34. BImSchV) vom 6.03.2006, BGBl. Teil I Nr. 12 vom 15.03.2006;
- [5] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26 vom 28.08.1998 S. 503);

Emissions-/Immissionsberechnung

- [6] DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, München, Cadna/A® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 4.2.141 (32-Bit), Dezember 2011;
- [7] DIN 45687, Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen, Stand Mai 2006;
- [8] DIN 18005, Teil 2, erschienen beim Beuth-Verlag GmbH, Stand Mai Ausgabe September 1991;
- [9] ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999;
- [10] Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm durch Industrie und Gewerbe (VBUI), Stand 10.05.2006;
- [11] Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm VBEB – prefinal-, vom 09.02.2007;
- [12] LAI-Hinweise zur Lärmkartierung einschließlich Beratungsunterlage und Beschluss zu TOP 13.1 der 121. Sitzung der Bund-Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz am 2. und 3. März 2011 in Stuttgart;

Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

- [13] Lärmtechnische Untersuchung für die Erweiterung des Skandinavienkais in Lübeck-Travemünde – Neubau eines KV-Terminals, Erweiterung der Hafengebiete, Ansiedlung von hafennahem Gewerbe, MASUCH + OLBRISCH Beratende Ingenieure VBI Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH, Projektnummer: 0017, 16. Juni 2000;
- [14] Lärmtechnische Untersuchung für die Erweiterung des Skandinavienkais in Lübeck-Travemünde – Gesamtbetrachtung Verlegung der Bahnstrecke Lübeck - Lübeck-Travemünde, Neubau eines KV-Terminals, Erweiterung der Hafengebiete, Ansiedlung von hafennahem Gewerbe, MASUCH + OLBRISCH Beratende Ingenieure VBI Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH, Projektnummer: 0120, 14. September 2000;
- [15] Lärmtechnische Untersuchung für die Erweiterung des Skandinavienkais in Lübeck-Travemünde – Gesamtbetrachtung Verlegung der Bahnstrecke Lübeck - Lübeck-Travemünde, Neubau eines KV-Terminals, Erweiterung der Hafengebiete, Ansiedlung von hafennahem Gewerbe, MASUCH + OLBRISCH Beratende Ingenieure VBI Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH, Projektnummer: 22-063, 28. November 2002;
- [16] Planfeststellungsbeschluss – Hafengebieteerweiterung am Skandinavienkai und Verlegung der DB-Bahnstrecke Lübeck-Travemünde, Amt für ländliche Räume Kiel, 29. März 2004;
- [17] Planfeststellungsbeschluss für den Ausbau des Seelandkais in Lübeck-Siems zum „ConRo-Terminal“, Amt für ländliche Räume Kiel, Az.: 6242.23.03- ConRo Seeland, 09. Oktober 2006;
- [18] Lärmtechnische Untersuchung zum Planfeststellungsantrag Seelandkai – Ausbau zum ConRo Terminal, LA/IRM CONSULT GmbH, Projekt Nr.: 04060, 03. November 2004;
- [19] Deckblatt: Lärmtechnische Untersuchung zum Planfeststellungsantrag Seelandkai – Ausbau zum ConRo Terminal, Hier: Immissionsschutzrechtliche Stellungnahme zur Planänderung im östlichen Bereich, LA/IRM CONSULT GmbH, Projekt Nr.: 04060.02, 30. Mai 2005;
- [20] Lärmuntersuchung zur Planfeststellung „Erweiterung Lehmannkai 2“, Projektnummer: 04067, LA/IRM CONSULT GmbH, 12. November 2004;
- [21] Planfeststellungsbeschluss für die Erweiterung des Lehmannkais 2, Amt für ländliche Räume Kiel, Az.: 50 – 6242.23.03-Lehmannkai 2, 20. Juni 2005;
- [22] Planfeststellungsbeschluss Lehmannkai III, Umstrukturierung und Erweiterung für den RoRo- und LoLo-Betrieb, Amt für ländliche Räume Kiel, Az.: 50 – 6242.23.03-Lehmannkai III, 02. Juni 2004;

- [23] Schalltechnische Untersuchung zum Planänderungsverfahren für den Lehmannkai III in Lübeck-Herrnwyk (Umstrukturierung für RoRo-Betrieb), Projektnummer: 08184, LA/IRM CONSULT GmbH, 01. April 2009;
- [24] Planfeststellungsbeschluss Lehmannkai III in Lübeck, Umstrukturierung für RoRo-Betrieb – Planänderung, Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz, AZ: LKN 4216-6242.23.03-Lehmannkai III-Planänderung, 17. Dezember 2009;
- [25] Planänderungsgenehmigung (5. Änderung) für den CTL Cargo Terminal Lehmann – Lübeck, - Holzumschlag -, nach § 139 (1) LWG in Verbindung mit § 141 (6) LVerwG, Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein, 27. August 2010;
- [26] Schallimmissionsmessungen während des Holzumschlags am Containerterminal Lübeck (CTL), Messungen am 17. März 2010, LA/IRM CONSULT GmbH, Projekt Nr.: 06117.01, 25. März 2010;
- [27] Schallimmissionsmessungen während des Holzumschlags am Containerterminal Lübeck (CTL), Messungen am 7. April 2010, LA/IRM CONSULT GmbH, Projekt Nr.: 06117.02, 14. April 2010;
- [28] Immissionsschutzrechtliche Stellungnahme zur Nutzungsänderung auf dem ehemaligen Containerterminal Lübeck (CTL) (Umstrukturierung für Holzumschlag), LA/IRM CONSULT GmbH, Projekt Nr.: 06117.03, 25. Juni 2010;
- [29] Lärmtechnische Untersuchung für den Neubau eines Containerterminals in Lübeck-Siems (Herrenhafen), MASUCH + OLBRISCH Beratende Ingenieure VBI Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH, 26. Mai 2000;
- [30] Schallgutachten für eine mobile Anlage zur Be- und Entladung von Schiffen in Lübeck-Schlutup, AZ.: 1103/07, Schallschutz Nord GmbH, 04. Dezember 2007;
- [31] Genehmigung nach § 4 Bundes-Immissionsschutzgesetz (-BImSchG-), Staatliches Umweltamt Itzehoe – Außenstelle Lübeck, 23. Juli 2008;
- [32] Planfeststellungsbeschluss Schlutupkai II Terminalerweiterung West, Amt für ländliche Räume Kiel, Az.: 50 – 6242.23.03-Schlutup, 23. Januar 2002;
- [33] Lärmtechnische Untersuchung für die Westerweiterung des Hafens Schlutup II, Projekt Nr.: 20-177, MASUCH + OLBRISCH Beratende Ingenieure VBI Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH, 10. Februar 2001;
- [34] 1. Ergänzung zur Lärmtechnische Untersuchung im Rahmen der UVS, Westerweiterung des Hafens Schlutup, Projekt Nr.: 21-061, MASUCH + OLBRISCH Beratende Ingenieure VBI Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH, 18. Mai 2001;
- [35] Lärmtechnische Untersuchung der Schallimmissionen und -emissionen der Nordgetreide AG, Mecklenburger Straße 202 in Lübeck-Schlutup, Projektnummer: 21-059, MASUCH + OLBRISCH Beratende Ingenieure VBI Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH, 22. Mai 2001;

- [36] Bericht über Schallimmissionsmessungen in der Nachbarschaft der Nordgetreide AG, Mecklenburger Straße 202 in Lübeck-Schlutup, Projektnummer: 22-105, MASUCH + OLBRISCH Beratende Ingenieure VBI Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH, 05. Oktober 2002;
- [37] Messung der Schallimmissionen in der Nachbarschaft der Firma Nordgetreide AG, Mecklenburger Straße 202 in Lübeck-Schlutup, Projektnummer: 23-126, MASUCH + OLBRISCH Beratende Ingenieure VBI Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH, 10. Dezember 2003;
- [38] Schallimmissionsuntersuchung zum Antrag der Lagerhaus Lübeck Dr. Pleines GmbH & Co. KG auf Erteilung einer Genehmigung nach § 4 BImSchG zur Lagerung und zum Umschlag von Abfällen am Betriebsstandort Einsiedelstraße 6 in 23554 Lübeck, Nr. 04-09-3, ibs Ingenieurbüro für Schallschutz Dipl.-Ing. Volker Ziegler, 10. Dezember 2004;
- [39] Genehmigungsbescheid, Az.: LANU 222 5270.40-7/03, 14. April 2005;
- [40] Änderungsgenehmigung nach § 16 Abs. 2 Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG, Az.: LANU 225 – 580.40-72/03-Lagerhaus Lübeck, 18. November 2008;
- [41] Genehmigung nach § 4 Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG, Az.: Sg/Ro-5-63/95, 06. Mai 1996;
- [42] Genehmigung nach § 4 Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG, Az.: L111/L104-5-39/99, 17. Mai 2000;
- [43] Genehmigung nach § 4 Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG, Az.: L111/L104-5-38/97, 20. April 1998;
- [44] Genehmigung nach Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG, Az.: 7618/762 G30/019/2010, 12. November 2010;
- [45] Auszug: Ingenieurbüro Sachs & de Buhr, 06/2010, 210.16.02 Lagerhaus Lübeck, wesentliche Änderung, Az.: LLUR G30/019/2010;
- [46] Zusendung der aktuellen Hafengrenzen als .dxf- sowie .dwg-Datei, übermittelt durch Frau Meybohm, Hansestadt Lübeck, E-Mail vom 02. April 2012;
- [47] Zusendung der aktuellen Daten des DGM1, DGM10, der DTK5, DTK25/50/100-V, DOP20, ATKIS-Basis DLM und den 3D-Gebäuden (LOD1), übermittelt durch Herrn Schneider, Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein, Posteingang: 26. April 2012;
- [48] Zusätzlich benötigte DTK5 Karten, übermittelt durch Herrn Schneider, Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein, E-Mail vom 04. Juli 2012;
- [49] Einwohnerdaten für die Stadt Lübeck als Shape-Datei, übermittelt durch Frau Rheinländer, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und Ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, E-Mail vom 03. Mai 2012;
- [50] Liste der gemeldeten IVU-Anlagen mit Entscheidungsvermerken über die Notwendigkeit der Kartierung, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räu-

me (LLUR) Schleswig-Holstein, übermittelt mit den Unterlagen zur Ausschreibung
über die Erstellung der Lärmkartierung 2012 für Industrie- und Gewerbegebiete
und Häfen in der Hansestadt Lübeck, 01. Februar 2012;

[51] Informationen gemäß Ortsbesichtigungen, LAIRM CONSULT GmbH, Juni 2012;

7. Anlagenverzeichnis

Lärmkarten für den Industrie-, Gewerbe- und Hafentlärm gemäß 34. BImSchV

Untersuchungsbereich 1 (Skandinavienkai)

- Darstellung des Lärmindizes L_{DEN} (Day/Evening/Night), Maßstab 1:5.000
- Darstellung des Lärmindizes L_{Night} , Maßstab 1:5.000

Untersuchungsbereich 2 (Siems/Schlutup)

- Darstellung des Lärmindizes L_{DEN} (Day/Evening/Night), Maßstab 1:5.000
- Darstellung des Lärmindizes L_{Night} , Maßstab 1:5.000

Untersuchungsbereich 3 (Stadthäfen)

- Darstellung des Lärmindizes L_{DEN} (Day/Evening/Night), Maßstab 1:5.000
- Darstellung des Lärmindizes L_{Night} , Maßstab 1:5.000