

Planfeststellung

Beilage 278.2

Bundeswasserstraße Donau

**Ausbau der Wasserstraße und Verbesserung des
Hochwasserschutzes Straubing–Vilshofen**

Teilabschnitt 2: Deggendorf–Vilshofen

**Verkehrslärmauswirkungen
beim Ausbau der Wasserstraße**

25.09.2018

Bundesrepublik Deutschland
Wasserstraßen- und Schifffahrts-
verwaltung des Bundes

Freistaat Bayern
Wasserwirtschaftsverwaltung

gemeinsam vertreten durch
RMD Wasserstraßen GmbH

gez. Dr. Schmautz

gez. i.V. Dr. Fischer

Müller-BBM GmbH
Robert-Koch-Str. 11
82152 Planegg bei München

Telefon +49(89)85602 0
Telefax +49(89)85602 111

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Ing. Gunther Sigl
Telefon +49(89)85602 3547
Gunther.Sigl@MuellerBBM.de

29. Oktober 2012
M103125/02 SGL/NTZ

Bundeswasserstraße Donau: Ausbau Straubing – Vilshofen

Verkehrslärmauswirkungen

Bericht Nr. M103125/02

Auftraggeber:

Bundesrepublik Deutschland,
vertreten durch Rhein-Main-Donau AG,
vertreten durch RMD Wasserstraßen
GmbH
Postfach 20 16 42
80016 München

Bearbeitet von:

Dipl.-Ing. Gunther Sigl

Berichtsumfang:

Insgesamt 50 Seiten, davon
20 Seiten Textteil,
15 Seiten Anhang A und
15 Seiten Anhang B.

Zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001
Akkreditiertes Prüflaboratorium nach ISO/IEC 17025

Müller-BBM GmbH
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer: Horst Christian Gass,
Dr. Carl-Christian Hantschk, Stefan Schierer
Dr. Edwin Schorer, Norbert Suritsch

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
2	Grundlagen	3
2.1	Beurteilungsgrundlage DIN 18005	4
2.2	Beurteilungsgrundlage 16. BImSchV	5
2.3	Eingangsdaten	6
3	Straßenverkehr	7
3.1	Verkehrsaufkommen	7
3.2	Schallimmissionsberechnung für den Straßenverkehr	12
3.3	Ergebnisse für die Schallimmission des Straßenverkehrs	12
4	Schienenverkehr	13
4.1	Schallimmissionsberechnung für den Schienenverkehr	14
4.2	Ergebnisse für die Schallimmission des Schienenverkehrs	14
5	Schiffsverkehr auf der Donau	14
5.1	Schallimmissionsberechnung für den Schiffsverkehr	15
5.2	Bewertung der Schallimmission des Schiffsverkehrs	16
5.3	Beurteilung der Gesamtverkehrslärmsituation (Straße, Schiene und Schiffsverkehr)	17
6	Qualität der Prognose	18
7	Verwendung der Ergebnisse	18
8	Zitierte Unterlagen	19

Anhänge A und B

1 Aufgabenstellung

Die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch die Rhein-Main-Donau AG, diese vertreten durch die RMD Wasserstraßen GmbH, führt eine Auswirkungsstudie zum Ausbau der Donau zwischen Straubing und Vilshofen durch.

Im Rahmen der durchzuführenden Umweltverträglichkeitsuntersuchung sollen u. a. die Luftschallimmissionen durch Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr untersucht werden. Bei dieser Betrachtung des Verkehrslärms ist sowohl die Vorbelastung durch den Schiffsverkehr (Schallimmission ohne Realisierung des Ausbaus) als auch die Belastung durch den Ausbau (Schallimmissionen mit Realisierung des Ausbaus) zu untersuchen. Des Weiteren wird auch die Gesamtverkehrsbelastung (Überlagerung von Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr) aus schalltechnischer Sicht betrachtet.

Grundsätzlich werden zwei Ausbauvarianten des Schifffahrtsweges betrachtet:

- Variante A,
- Variante C_{2,80}.

Die schalltechnischen Auswirkungen auf die Anlieger des Ausbauabschnitts Straubing – Vilshofen werden in Lärmkarten, Anhang A und Anhang B, dargestellt. Die Beurteilung erfolgt auf Grundlage der DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau) [11] und der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) [10].

2 Grundlagen

Für die Betrachtung und Bewertung des von Wasserstraßen ausgehenden Lärms gibt es derzeit keine rechtsverbindlichen Regelungen. Gemäß Anlage 1 des Bundeswasserstraßengesetzes ist der Ausbauabschnitt Teil der dem allgemeinen Verkehr dienenden Binnenwasserstraßen des Bundes [22]. Aus diesem Grund ist es naheliegend, als Bewertungsmaßstab vorrangig die 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung [10] heranzuziehen. Ein Vergleich der Schallsituation mit den Orientierungswerten der DIN 18005 T1 [11], die für die städtebauliche Planung Anwendung finden, sind im Analogieschluss ebenfalls sinnvoll.

Grundlage für die Ermittlung und Betrachtung des durch die Schifffahrt ausgehenden Lärms sind die „Empfehlungen für die Durchführung schalltechnischer Untersuchungen als Teil der wasserbaurechtlichen Planung“ [17].

Demnach ist eine „Analyse des durch den Schiffsverkehr verursachten Lärms und Berücksichtigung des Lärms anderer Verkehrsträger (speziell Straße und Schiene) durchzuführen. Die Untersuchung sollte folgende Zustände vergleichend gegeneinander zu stellen und mit den in DIN 18005 T1, Beiblatt 1 [11] gegebenen Orientierungswerten für den Beurteilungspegel bewerten

- I. Ist-Zustand (Lärm bei heutiger Wasserstraßennutzung für den derzeitigen Ausbauzustand),
- II. Prognose-Nullfall (Lärm bei zukünftiger Wasserstraßennutzung für den derzeitigen Ausbauzustand),
- III. Prognose-Ausbau (Lärm bei zukünftiger Wasserstraßennutzung für den geplanten Ausbauzustand).

Für jeden Zustand sind folgende Teiluntersuchungen durchzuführen:

1. Nur aus dem Schiffsverkehr resultierende Lärmemission/-immission (Bei signifikantem Anteil der Sportschiffahrt sind in Ergänzung Beruf- und Sportschiffahrt getrennt zu behandeln.)
2. Aus Schiffs-, Straßen und Schienenverkehr resultierende Lärmemission/-immission.

Aufgrund der Festlegungen in der DIN 18005 T1, Beibl. 1 ist für jeden Zustand folgende tageszeitliche Unterscheidung erforderlich:

- a) Tagzeit (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr),
- b) Nachtzeit (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr)

Die Hinweise führen weiter aus, dass Veränderungen des Schallpegels von weniger als 1 dB(A) als nicht wahrnehmbar einzustufen sind. Bei Erhöhungen des Schallpegels von mehr als 1 dB(A) ist zu prüfen, ob der Schallpegel dennoch unter den anzuwendenden Orientierungswerten der DIN 18005 T1 Bl. 1 bzw. unter den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) liegt. Letztere ist aber nur im Analogieschluss anwendbar, da diese nur Anwendung beim Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen und Schienenwegen findet.

2.1 Beurteilungsgrundlage DIN 18005

Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau gibt die Norm DIN 18005 [11]. Sie enthält im Beiblatt 1 schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Tabelle 1. Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A) nach DIN 18005, Beiblatt 1.

Gebietseinstufung	Orientierungswerte in dB(A)		
	tags	nachts	
	Verkehrslärm, Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm	Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhaus- und Feriengebiete	50	40	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	45	40
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD)	60	50	45
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55	50

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr und nachts von 22:00 bis 06:00 Uhr zugrunde zu legen.

Außerdem werden im Beiblatt 1 der DIN 18005 unter anderem folgende Hinweise gegeben:

- Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen – zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.
- Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

2.2 Beurteilungsgrundlage 16. BImSchV

In nachfolgender Tabelle werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [10] dargestellt:

Tabelle 2. Immissionsgrenzwerte in dB(A) nach der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung.

Gebietseinstufung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	tags (06:00 bis 22:00 Uhr)	nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Reine Wohngebiete (WR), Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
Mischgebiete (MI), Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD)	64	54
Gewerbegebiete (GE)	69	59

2.3 Eingangsdaten

Basis zur Ermittlung der Lage der Schifffahrtswege in den einzelnen Ausbauvarianten sind die digitalen Lagepläne zum Ist-Zustand, Variante A und Variante C_{2,80} [1], in denen die jeweilige Fahrrinne im Ausbauzustand dargestellt ist. Die Verkehrsmengen zum Bestand und der Prognose in den einzelnen Varianten entstammen den übersandten Angaben zum Verkehrsgutachten [6].

Der zu berücksichtigende Verkehr aus übergeordneten Straßen (Autobahnen, Bundes- und Landstraßen) wurde in Lage und Verkehrsstärke dem Verkehrsmengenatlas Bayern [7] entnommen, gemäß den Luftbildern der Eingangsdaten [1] in der Lage präzisiert und mit Daten der Ortsbesichtigung [8] hinsichtlich Oberflächen und Geschwindigkeitsbegrenzungen ergänzt. Eine Verkehrsuntersuchung zum Einfluss des Wasserstraßenausbaus auf den Lkw-Verkehr und die Güterzugfahrten konnten zum derzeitigen Zeitpunkt nicht zur Verfügung gestellt werden. Es ist aber davon auszugehen, dass der Einfluss vor allem überregionalen Charakter hat und sich die Verkehrssituation des Güterverkehrs auf Straße und Schiene aus schalltechnischer Sicht im Untersuchungsraum nicht signifikant ändert.

Die Berechnungen der Wasserstraße erfolgten nach den Empfehlungen für die Durchführung schalltechnischer Untersuchungen als Teil der wasserbaulichen Planung [17] für den Straßenverkehr nach der RLS-90 [15], für den Schienenverkehr nach der Schall 03 [16] und für den Schiffsverkehr in Anlehnung an die ABSAW [18]. Zur Berechnung der Schallausbreitung von Schiffsgeräuschen wurde das international anerkannte Verfahren der ISO 9613-2 [20] zugrunde gelegt.

Aufgrund der Zielstellung der Untersuchung und der Größe des ca. 70 km langen Donauausbaus erfolgt die Betrachtung nicht gebäudescharf, sondern flächenhaft anhand von Lärmkarten.

Die einzelnen Schutzbedürftigkeiten wurden gemäß [2] übernommen und sind in den Lärmkarten, Anhang A, farblich kodiert dargestellt.

3 Straßenverkehr

Der zu berücksichtigende Verkehr aus übergeordneten Straßen (Autobahnen, Bundes- und Landstraßen) wurde in Lage und Zahlen dem Verkehrsmengenatlas Bayern [7] entnommen, gemäß den Luftbildern der Eingangsdaten [1] in der Lage präzisiert und mit Daten der Ortsbesichtigung [8] hinsichtlich Oberflächen, lichtzeichen-geregelte Kreuzungen und Geschwindigkeitsbegrenzungen ergänzt.

3.1 Verkehrsaufkommen

Angaben zu dem Verkehrsaufkommen auf den zu betrachtenden Straßenabschnitten wurden der Straßenverkehrszählung 2010 [7] entnommen und auf das Prognosejahr 2025 hochgerechnet. Hierbei wurde für die zukünftige Verkehrsentwicklung ein Prognosezuschlag für das Jahr 2025 gemäß HBS2001, "Handbuch für die Bemessung von Verkehrsanlagen", mit Extrapolation auf 2025, vergeben.

Für die Berechnung der Verkehrsgeräusche sind noch die Fahrgeschwindigkeiten auf den einzelnen Straßenabschnitten von Bedeutung, diese sind in der Straßenverkehrszählung 2010 pauschal mit 100 km/h angesetzt. Beim Ortstermin wurden deshalb vor Ort die tatsächlichen Geschwindigkeitsbeschränkungen erhoben. In Tabelle 4 sind die jeweils höchsten Werte der zulässigen Geschwindigkeit der einzelnen Straßenabschnitte innerhalb des untersuchten Streckenabschnitts angegeben.

Die folgenden Tabellen 3 (Ist-Zustand) und 4 (Prognose 2025) enthalten diese Angaben zu dem Verkehrsaufkommen.

Tabelle 3. Straßenverkehrsmengen 2010 mit dem pauschalen Geschwindigkeitsansatz von 100 km/h und dem sich daraus ergebenden Emissionspegel für die Straßen nach [7].

Straße, Zählstellenummer	DTV in Kfz/24 h	M in Kfz/h		p in %		v _{zul.} in km/h	L _{m,E} in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht
SVZ 2010								
L 2125, 70419406	10161	589	91	4,6	5,7	100	66,4	58,6
L 2125, 70419400	4615	268	42	4,3	5,4	100	62,9	55,1
L 2141, 71419106	15597	905	140	2,6	3,2	100	67,7	59,8
L 2125, 70419403	14980	869	135	3,2	3,9	100	67,7	59,8
K SR 62, 70419751	3752	218	34	4,4	5,5	100	62,0	54,2
K SR 15, 70419717	2253	131	20	6,2	8,4	100	60,3	52,6
B 20, 71419107	22898	1317	229	14,0	25,2	100	71,8	65,8
L 2125, 70429403	10741	623	97	4,9	6,1	100	66,7	58,9
K SR 3, 70429785	5640	327	51	3,5	4,4	100	63,5	55,7
K SR 4, 70429780	4698	272	42	1,4	1,7	100	62,1	54,1
K SR 4, 70429770	3762	218	34	1,4	1,8	100	61,2	53,2
K SR 3, 70429775	4874	283	44	3,3	4,2	100	62,9	55,0
K SR 12, 71429742	4555	264	41	9,3	15,0	100	64,0	56,9
L 2139, 70429407	6333	367	57	8,9	14,0	100	65,3	58,2

Straße, Zählstellennummer	DTV in Kfz/24 h	M in Kfz/h		p in %		V _{zul.} in km/h	L _{m,E} in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht
SVZ 2010								
K SR 22, 71429738	6596	383	59	7,6	11,4	100	65,2	57,9
K SR 22, 71429739	2646	153	24	5,4	6,8	100	60,8	53,0
L 2125, 71429401	4393	255	40	5,5	6,9	100	63,0	55,2
K SR 36, 71429706	321	19	3	3,4	4,2	100	51,1	43,2
K SR 34, 71429702	981	57	9	4,1	5,1	100	56,1	48,3
K SR 34, 71429703	1191	69	11	3,5	4,3	100	56,8	48,9
K SR 7, 71429718	2107	122	19	9,0	14,2	100	60,6	53,4
K SR 7, 71429719	1441	84	13	8,1	12,3	100	58,7	51,5
K DEG 4, 71429751	1110	64	10	8,9	14,1	100	57,8	50,6
K DEG 13, 71429752	1349	78	12	8,0	12,2	100	58,4	51,1
K DEG 13, 71429753	168	10	2	6,4	8,7	100	49,0	41,4
K DEG 4, 71429750	1538	89	14	4,0	5,0	100	58,0	50,2
K DEG 24, 71439720	995	58	9	10,9	18,4	100	57,7	50,8
K DEG 4, 71439755	1189	69	11	8,3	12,7	100	57,9	50,7
K SR 35, 71429712	792	46	7	1,2	1,6	100	54,3	46,2
K SR 34, 71429709	1074	62	10	2,9	3,7	100	56,2	48,3
L 2125, 71439402	3515	204	32	7,1	10,1	100	62,4	54,9
A 3, 70429091	34893	1924	514	21,1	43,0	100	74,5	71,0
K DEG 15, 71439754	1222	71	11	6,1	8,0	100	57,6	49,9
K DEG 3, 71439751	8193	475	74	2,9	3,7	100	65,0	57,1
A 3, 71439093	36252	1962	607	21,0	35,9	100	74,6	71,1
L 2125, 71439403	11738	681	106	4,2	5,2	100	66,9	59,1
L 2074, 71439100	10303	598	93	7,1	10,3	100	67,1	59,6
A 92, 71439004	38524	2152	511	7,6	12,8	100	72,7	67,5
A 92, 71439005	28809	1616	370	5,0	9,4	100	70,9	65,5
L 2125, 71439405	18249	1058	164	4,8	6,0	100	69,0	61,2
B 11, 71439101	19915	1145	199	5,4	6,8	100	69,5	62,2
L 2074, 71439200	13688	794	123	5,9	7,7	100	68,0	60,3
A 3, 71439078	53241	2727	1201	18,2	24,8	100	75,6	72,9
K DEG 18, 72439703	613	36	6	12,5	21,9	100	55,9	49,2
L 2125, 71439406	13248	768	119	6,0	7,8	100	67,9	60,2
L 2125, 72449403	8435	489	76	6,0	7,9	100	65,9	58,3
K DEG 42, 72449718	1066	62	10	5,4	6,8	100	56,8	49,0
B 533, 72449100	10032	577	100	10,1	16,7	100	67,5	61,1
K DEG 42, 72449706	4426	257	40	5,7	7,1	100	63,1	55,3
L 2125, 72449404	10888	632	98	10,4	17,3	100	68,0	61,0
K DEG 21, 72439708	553	32	5	7,7	11,5	100	54,5	47,1

Straße, Zählstellenummer	DTV in Kfz/24 h	M in Kfz/h		p in %		v _{zul.} in km/h	L _{m,E} in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht
SVZ 2010								
K DEG 21, 72449704	356	21	3	14,3	25,8	100	53,8	47,3
B 8, 72439102	7227	416	72	7,7	11,5	100	65,6	58,8
K DEG 12, 72439700	488	28	4	14,5	26,2	100	55,2	48,7
K DEG 21, 72449707	1279	74	12	4,9	6,2	100	57,5	49,7
K DEG 21, 72449707	1279	74	12	4,9	6,2	100	57,5	49,7
B 8, 73449100	6252	359	63	4,8	6,0	100	64,3	57,0
K DEG 28, 72449719	3478	202	31	15,1	27,4	100	63,9	57,4
K DEG 28, 72449717	3331	193	30	16,1	29,6	100	63,8	57,4
L 2115, 72449705	10441	606	94	9,0	14,3	100	67,5	60,4
L 2125, 72449407	3709	215	33	9,7	15,8	100	63,2	56,2
K DEG 6, 72449702	1228	71	11	5,5	6,9	100	57,4	49,7
L 2322, 72449402	1171	68	11	13,2	23,3	100	58,8	52,2
B 8, 73449110	6527	375	65	11,3	19,3	100	65,9	59,6
K PA 86, 73449802	1113	65	10	12,5	21,7	100	58,5	51,7
L 2125, 73449510	2710	157	24	4,1	5,2	100	60,5	52,7
L 2318, 73459807	1056	61	10	9,8	16,0	100	57,7	50,7

Tabelle 4. Straßenverkehrsmengen hochgerechnet auf die Prognose 2025 mit den tatsächlichen Geschwindigkeitsbeschränkungen und den sich daraus ergebenden Emissionspegeln.

Straße, Zählstellenummer	M in Kfz/h		p in %		v _{zul.} in km/h	L _{m,E} in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht
Prognose 2025							
L 2125, 70419406	613	95	5,4	6,7	100	66,7	58,9
L 2125, 70419400	279	44	5,1	6,4	100	63,2	55,5
L 2141, 71419106	941	146	3,1	3,8	80	66,2	58,4
L 2125, 70419403	904	140	3,8	4,6	80	66,3	58,5
K SR 62, 70419751	227	35	5,2	6,5	100	62,3	54,5
K SR 15, 70419717	136	21	7,3	9,9	100	60,6	53,0
B 20, 71419107	1370	238	16,5	29,7	100	72,3	66,4
L 2125, 70429403	648	101	5,8	7,2	100	67,0	59,3
K SR 3, 70429785	340	53	4,1	5,2	50	58,8	51,3
K SR 4, 70429780	283	44	1,7	2	50	56,6	48,7
K SR 4, 70429770	227	35	1,7	2,1	50	55,7	47,8
K SR 3, 70429775	294	46	3,9	5	50	58,1	50,6
K SR 12, 71429742	275	43	11	17,7	100	64,4	57,5

Straße, Zählstellennummer	<i>M</i> in Kfz/h		<i>p</i> in %		<i>v</i> _{zul.} in km/h	<i>L</i> _{m,E} in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht
Prognose 2025							
L 2139, 70429407	382	59	10,5	16,5	100	65,8	58,7
K SR 22, 71429738	398	61	9	13,5	100	65,6	58,3
K SR 22, 71429739	159	25	6,4	8	100	61,1	53,4
L 2125, 71429401	265	42	6,5	8,1	100	63,3	55,7
K SR 36, 71429706	20	3	4	5	100	51,5	43,5
K SR 34, 71429702	59	9	4,8	6	100	56,4	48,5
K SR 34, 71429703	72	11	4,1	5,1	100	57,1	49,2
K SR 7, 71429718	127	20	10,6	16,8	100	61,0	54,0
K SR 7, 71429719	87	14	9,6	14,5	100	59,2	52,1
K DEG 4, 71429751	67	10	10,5	16,6	100	58,2	51,0
K DEG 13, 71429752	81	12	9,4	14,4	100	58,8	51,4
K DEG 13, 71429753	10	2	7,6	10,3	100	49,3	42,9
K DEG 4, 71429750	93	15	4,7	5,9	100	58,3	50,7
K DEG 24, 71439720	60	9	12,9	21,7	100	58,2	51,2
K DEG 4, 71439755	72	11	9,8	15	100	58,4	51,1
K SR 35, 71429712	48	7	1,4	1,9	100	54,5	46,3
K SR 34, 71429709	64	10	3,4	4,4	100	56,4	48,6
L 2125, 71439402	212	33	8,4	11,9	100	62,8	55,4
A 3, 70429091	2001	535	24,9	50,7	130	76,1	72,1
K DEG 15, 71439754	74	11	7,2	9,4	100	57,9	50,1
K DEG 3, 71439751	494	77	3,4	4,4	50	60,1	52,5
A 3, 71439093	2040	631	24,8	42,4	130	76,2	72,3
L 2125, 71439403	708	110	5	6,1	80	65,7	58,0
L 2074, 71439100	622	97	8,4	12,2	100	67,5	60,1
A 92, 71439004	2238	531	9	15,1	130	75,1	69,5
A 92, 71439005	1681	385	5,9	11,1	120	72,7	67,0
L 2125, 71439405	1100	171	5,7	7,1	50	64,7	57,1
B 11, 71439101	1191	207	6,4	8	100	69,8	62,6
L 2074, 71439200	826	128	7	9,1	50	63,9	56,6
A 3, 71439078	2836	1249	21,5	29,3	130	77,3	74,4
K DEG 18, 72439703	37	6	14,8	25,8	100	56,4	50,0
L 2125, 71439406	799	124	7,1	9,2	50	63,8	56,5
L 2125, 72449403	509	79	7,1	9,3	80	65,0	57,6
K DEG 42, 72449718	64	10	6,4	8	100	57,1	49,4
B 533, 72449100	600	104	11,9	19,7	100	68,0	61,6
K DEG 42, 72449706	267	42	6,7	8,4	100	63,4	55,7
L 2125, 72449404	657	102	12,3	20,4	100	68,4	61,6

\\S-BER-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\103M103125\M103125_02_BER_3D.DOC:29. 10. 2012

Straße, Zählstellennummer	<i>M</i> in Kfz/h		<i>p</i> in %		<i>v</i> _{zul.} in km/h	<i>L</i> _{m,E} in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht
Prognose 2025							
K DEG 21, 72439708	33	5	9,1	13,6	100	54,8	47,5
K DEG 21, 72449704	22	3	16,9	30,4	100	54,4	47,4
B 8, 72439102	433	75	9,1	13,6	100	66,0	59,2
K DEG 12, 72439700	29	4	17,1	30,9	100	55,7	48,7
K DEG 21, 72449707	77	12	5,8	7,3	100	57,8	50,1
K DEG 21, 72449707	77	12	5,8	7,3	100	57,8	50,1
B 8, 73449100	373	66	5,7	7,1	100	64,6	57,4
K DEG 28, 72449719	210	32	17,8	32,3	100	64,4	57,9
K DEG 28, 72449717	201	31	19	34,9	100	64,3	58,0
L 2115, 72449705	630	98	10,6	16,9	100	67,9	60,9
L 2125, 72449407	224	34	11,4	18,6	100	63,6	56,6
K DEG 6, 72449702	74	11	6,5	8,1	50	53,3	45,6
L 2322, 72449402	71	11	15,6	27,5	100	59,3	52,8
B 8, 73449110	390	68	13,3	22,8	100	66,4	60,1
K PA 86, 73449802	68	10	14,8	25,6	100	59,0	52,2
L 2125, 73449510	163	25	4,8	6,1	100	60,8	53,0
L 2318, 73459807	63	10	11,6	18,9	100	58,1	51,3

Es bedeuten:

- DTV* Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24 h, entnommen aus der SVZ 2010,
- M* maßgebende stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h, entnommen aus der SVZ 2010 bzw. berechnet für das Jahr 2025,
- p* prozentualer Anteil des Lkw-Verkehrs (>2,8 t zul. Gesamtgewicht), entnommen aus der SVZ 2010 bzw. berechnet für das Jahr 2025,
- v*_{zul.} zulässige Höchstgeschwindigkeit in km/h,
- L*_{m,E} Emissionspegel in dB(A) für die Tageszeit von 06:00 bis 22:00 Uhr bzw. die Nachtzeit von 22:00 bis 06:00 Uhr, entnommen aus der SVZ 2010 bzw. berechnet für den Prognosehorizont 2025.

3.2 Schallimmissionsberechnung für den Straßenverkehr

Für die Schallimmissionsberechnung wird die Geometrie des gesamten Geländes im Untersuchungsgebiet gemäß des digitalen Geländemodells [1] im Rechner modelliert:

- Höhe des Geländes,
- Höhe abschirmender Hindernisse wie z. B. Deiche, Böschungen etc.,
- Verlauf der zu betrachtenden Straßenabschnitte.

Dann wird eine Schallimmissionsberechnung gemäß RLS-90 [15] durchgeführt, und zwar getrennt für die Tagzeit von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr und für die Nachtzeit von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr. Die Eingangsgrößen für diese Berechnung sind in der Tabelle 4 angegeben, nämlich

- maßgebende Verkehrsstärke M in Kfz/h,
- Lkw-Anteil p in %,
- zulässige Geschwindigkeit v in km/h.

Zur Durchführung der Immissionsberechnung verwenden wir die Software Cadna/A, Version 4.2.140. Bei den Berechnungen wird eine Aufpunkthöhe von 4 m über Grund angesetzt, dies entspricht der Standardhöhe für die Lärmkartierung. Eine Dämpfung durch bebaute Bereiche (Bebauungsdämpfung) wurde im vorliegenden Fall nicht angesetzt. Diese Vorgehensweise wurde aufgrund der Siedlungsstruktur entlang des Wasserstraßen-Ausbauabschnitts, der Nicht-Berücksichtigung des untergeordneten, innerstädtischen Straßennetzes und in Anlehnung an den Schienenverkehrslärm [16] gewählt. Auf diese Weise wird insbesondere in dicht bebauten, innerstädtischen Bereichen, welche weiter entfernt vom übergeordneten Straßennetz liegen, die Verkehrslärmsituation weniger stark unterschätzt.

Berechnet werden die Schallimmissionen getrennt für den Tages- sowie für den Nachtzeitraum.

3.3 Ergebnisse für die Schallimmission des Straßenverkehrs

Die Ergebnisse für die Schallimmission des Straßenverkehrs auf den zu betrachtenden Straßenabschnitten werden als Isolinien mit gleichen Schallimmissionen in den Abbildungen im Anhang B für die Gesamtverkehrslärmsituation dargestellt. Dabei werden verschiedene Farben nach DIN 18005 T 2 [13] für jeweils 5 dB(A)-Stufen verwendet.

4 Schienenverkehr

Angaben zum Schienenverkehr auf den zu betrachtenden Streckenabschnitten erhielten wir von der Deutschen Bahn AG [5] für den derzeitigen Verkehr und für die Prognose 2025.

Der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ eines Schienenweges (Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Gleisachse) wird nach Schall 03 [16] aus Art, Anzahl, Länge, Scheibenbremsanteil und Fahrgeschwindigkeit der Züge berechnet. Diese Angaben wurden bei der Deutschen Bahn AG eingeholt [5], die sich daraus ergebenden Schallemissionen sind in den folgenden Tabellen zusammengestellt.

Tabelle 5. Emissionspegel Fahrplan 2012: $L_{m,E}$ in dB(A), tagsüber/nachts.

Strecke	Lm,E in dB(A)	
	Tag	Nacht
5634: Pankofen - Deggendorf Hbf (60 km/h)	56,3	54,1
5634: Pankofen - Deggendorf Hbf (90 km/h)	59,9	57,6
5841: Deggendorf Hbf - Deggendorf Hafen	54,9	0,0
5830: Vilshofen - Pleinting	70,8	71,5
5830: Osterhofen - Plattling	71,0	71,6
5812: Sand - Bogen	49,1	44,5

Tabelle 6. Emissionspegel Prognose 2025: $L_{m,E}$ in dB(A), tagsüber/nachts.

Strecke	Lm,E in dB(A)	
	Tag	Nacht
5634: Pankofen - Deggendorf Hbf (60 km/h)	55,8	56,4
5634: Pankofen - Deggendorf Hbf (90 km/h)	59,3	59,9
5841: Deggendorf Hbf - Deggendorf Hafen	54,6	0,0
5830: Vilshofen - Pleinting	72,9	74,3
5830: Osterhofen - Plattling	73,2	74,5
5812: Sand - Bogen	49,5	45,3

Die örtliche Streckengeschwindigkeit ist in den obigen Emissionsdaten bereits berücksichtigt, ebenso der grundsätzlich anzusetzende Fahrbahnzuschlag von $D_{Fb} = 2$ dB(A) für die Fahrbahnart Schotterbett mit Betonschwellen.

Für Brücken (Eisenbahnüberführungen) ist nach der Schall 03 ein Zuschlag von $D_{Br} = 3$ dB(A) anzusetzen. Dieser wird im Berechnungsdatensatz für die Gleise auf der Brücke zusätzlich vergeben. Um die geringere Störwirkung von Schienenverkehrsgeräuschen im Vergleich zu Straßenverkehrsgeräuschen zu berücksichtigen, wird nach Schall 03 vom Schallemissionspegel 5 dB abgezogen. Dieser "Schienenbonus" wird bei der Immissionsberechnung berücksichtigt; er ist in den o. g. Schallemissionspegeln nicht enthalten.

4.1 Schallimmissionsberechnung für den Schienenverkehr

Die Schallimmissionsberechnung für den Schienenverkehr wird prinzipiell auf die gleiche Art durchgeführt wie für den Straßenverkehr, jetzt jedoch – basierend auf den Angaben in Tabelle 6 – nach Schall 03 [16].

4.2 Ergebnisse für die Schallimmission des Schienenverkehrs

Die Ergebnisse für die Schallimmission des Schienenverkehrs werden wieder als Iso-linien mit gleichen Schallimmissionen im Anhang B dargestellt. Diese Darstellungen sind analog zu denen für den Straßenverkehr.

5 Schiffsverkehr auf der Donau

Zum derzeitigen und zukünftigen Verkehrsaufkommen auf der Donau erhielten wir mit [6] eine Datei der Schiffsmengen je Planungsvariante. Eine Zusammenfassung dieser Datei gibt die folgende Tabelle 7.

Tabelle 7. Angaben zum Schiffsaufkommen je Variante nach [6].

Variante	Anzahl der Schiffe		
	pro Jahr	pro Tag	pro Tag und Richtung
Ist-Zustand	6.719	19,8	9,9
Ist-Zustand Prognose 2025	9.406	27,7	13,8
Var. A Prognose 2025	9.742	28,7	14,3
Var. C _{2,80} Prognose 2025	10.896	32,0	16,0

Weiterhin erhielten wir mit [3] bezüglich des Schiffsverkehrs die folgenden Informationen:

- Im Ist-Zustand ist eine Aufteilung von etwa 90 % der Güterschifffahrt am Tag (06:00 bis 22:00 Uhr) und etwa 10 % der Güterschifffahrt nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) festzustellen. Es ist davon auszugehen, dass dieses Verhältnis für den Ist-Zustand und die Varianten etwa gleich bleibt.
- Die Fahrgastkabinenschifffahrt durchfährt den Streckenabschnitt Straubing Vilshofen in der Regel nur nachts. Der Verkehrsgutachter hat den Zeitraum 2007 bis 2010 ausgewertet und kommt im Mittel auf eine Größenordnung von etwa 650 Schiffen/a.

Zur Berechnung der Emissionen ist die Angabe der Geschwindigkeit der Schiffe zum Wasser und der Fließgeschwindigkeit der Wasserstraße von Bedeutung. Diese wurden aus [1] dem Längsschnitt der Fließgeschwindigkeiten: Ist-Zustand, Variante A, Variante C_{2,80} bezogen auf den Flusskilometer und [3] den Angaben zu den Schiffsgeschwindigkeiten entnommen.

Als längenbezogener Schallleistungspegel wurde für

- die Güterschiffe $L'_{WA} = 70$ dB(A) und für
- die Fahrgastschiffe $L'_{WA} = 66$ dB(A) verwendet.

Aus diesen Ausgangsdaten ergeben sich für die zu untersuchenden Varianten folgende Schallleistungspegel der Wasserstraße je Fahrtrichtung:

Tabelle 8. Emissionspegel Schiffsverkehr je Richtung: L'_{WA} in dB(A), tagsüber/nachts.

Variante	L'_{WA} in dB(A)	
	Tag	Nacht *)
Ist-Zustand	67,4	63,4
Ist-Zustand Prognose 2025	68,9	64,3
Var. A Prognose 2025	69,1	64,4
Var. C2,80 Prognose 2025	69,5	64,7

*) inklusive Fahrgastkabinenschiffahrt

Die in Tabelle 8 gegebenen längenbezogenen Schallleistungspegel sind jeweils mittig zwischen den Fahrinnenseiten gemäß ABSAW [18] aufgrund der zur Verfügung gestellten Luftbilder [1] und weiterer Luftbildaufnahmen vom Ausbauabschnitt verortet worden.

Die Schallemissionen von durch die neue Schleusenanlage Aicha in Variante C_{2,80} fahrenden Schiffe wurden im Detail nach ABSAW [18] berechnet. Es zeigte sich, dass die danach anzusetzenden Schallleistungspegel vom Anfahrweg Oberwasser bis zum Abfahrweg Unterwasser, inklusive Mehrfachreflexionen in der Schleusenkammer, zu niedrigeren Schallleistungspegeln führen als während der Fahrt auf der freien Strecke. Die reduzierte Schallleistung der wartenden Schiffe wirkt sich nach ABSAW [18] somit stärker aus als die längere Aufenthaltszeit. Für die Schleusen wurde deshalb der gleiche längenbezogene Schallleistungspegel wie auf der freien Strecke berücksichtigt. Diese Vorgehensweise entspricht auch anderen Berechnungsvorschriften wie der Schall 03 oder den RLS-90.

Für die Schleusentore wurde nach [18] ein Schallleistungspegel für die Stemmteure von jeweils 102 dB(A) angesetzt, nach den Angaben zur Schiffsschleusenanlage [4] sind derzeit keine akustischen Signale vorgesehen.

Als durchschnittliche Torbetriebszeit wurde aufgrund der Schiffszahlen tagsüber bis zu 6 Stunden und nachts 1,5 Stunden zugrunde gelegt. Dies entspricht einer Abschätzung, die deutlich auf der sicheren Seite liegen dürfte.

5.1 Schallimmissionsberechnung für den Schiffsverkehr

Ausgehend von den Schallemissionswerten nach Tabelle 8 werden die durch den Schiffsverkehr verursachten Schallimmissionen nach dem Rechenverfahren der DIN ISO 9613-2 [14] berechnet. Der standortbezogene Korrekturfaktor C_0 zur Berechnung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird für alle Richtungen mit 2 dB angesetzt; die Berechnung wird mit A-bewerteten Schallpegeln für eine Schwerpunktsfrequenz von 500 Hz durchgeführt. Das Bodendämpfungsmaß wird nach dem alternativen Verfahren frequenzunabhängig angesetzt. Bei den frequenzabhängigen Zusatzdämpfungen (Luftabsorption, Abschirmung) werden die für 500 Hz gültigen Werte verwendet.

5.2 Bewertung der Schallimmission des Schiffsverkehrs

Die Ergebnisse für die Schallimmission des Schiffsverkehrs sind in Anhang A in den Lärmkarten durch Isophonen zusammengestellt. Hierbei wird jeweils der Ist-Zustand der Prognose 2025 als durchgezogene Linien dargestellt und vergleichend den Ausbauvarianten gegenüber gestellt. Die Variante A wird in den Isophonen als gestrichelte Linien und die Variante C_{2,80} als gepunktete Linie gekennzeichnet.

Je näher die Isophonen der Varianten zueinander liegen, desto geringer ist der Unterschied der Varianten zueinander. In Anhang A ist die Situation für den maßgebenden Nachtzeitraum dargestellt. Die farbliche Kennzeichnung ist für alle Varianten gleich, das heißt die in der Legende angegebene Farbkodierung wurde für alle Varianten verwendet. Je weiter also die Isophonen gleicher Farbe auseinander liegen, desto größer ist die Veränderung der Schallsituation zwischen den Varianten. Ist der Abstand zwischen den Isophonen gleicher Farbe gering, deutet dies auf eine nicht wahrnehmbare Veränderung der Schallsituation hin. Die Farbe selbst zeigt die Belastungshöhe durch Verkehrslärm an und ist mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV [10] sowie den Richtwerten der DIN 18005 [11] zu vergleichen.

Die Berechnungen ergaben, dass in Bezug auf die Geräuschbelastung durch Schiffsverkehr tagsüber sowohl die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV als auch die Richtwerte der DIN 18005 an allen Wohngebäuden eingehalten werden; die Beurteilungspegel an Land liegen durchwegs bei unter 50 dB(A).

Betrachtet man die Emissionspegel des Schiffsverkehrs in Tabelle 8, zeigt sich, dass die Emissionen nachts um 4,6 bis 4,8 dB(A) niedriger liegen als tagsüber, wohingegen die Richt- und Grenzwerte der DIN 18005 für Verkehrslärm bzw. der 16. BImSchV nachts 10 dB(A) niedriger liegen als tagsüber. Für die Bewertung der Schallsituation ist somit der Nachtzeitraum der kritischere Betrachtungszeitraum, der in Anhang A dargestellt ist.

Im Nachtzeitraum ergeben sich Beurteilungspegel von größer 45 dB(A) nur innerhalb der Uferlinien auf den Wasserflächen. Beurteilungspegel größer 40 dB(A) nachts, was dem Richtwert der DIN 18005 für reine Wohngebiete entspricht, sind durch den zukünftigen Schiffsverkehr nur im unmittelbaren ufernahen Bereich gegeben. Wie aus Anhang A ersichtlich befinden sich innerhalb der 40 dB(A)-Isophone keine als reine Wohngebiete eingestufte Flächen. Folglich ist davon auszugehen, dass auch nachts die Immissionsrichtwerte der DIN 18005 für Verkehrslärm durchwegs eingehalten werden.

Die Veränderungen der Schallsituation in der Prognose 2025 zwischen dem Ist-Zustand und der Variante A liegen bei 0,2 dB(A) tags und 0,1 dB(A) nachts. Dieser Unterschied wird als nicht wahrnehmbare Rechengröße eingestuft.

Der Unterschied zwischen dem Ist-Zustand der Prognose 2025 und der Variante C_{2,80} liegt bei 0,6 dB(A) tags und 0,4 dB(A) nachts. Nach den Empfehlungen für die Durchführung schalltechnischer Untersuchungen als Teil der wasserbaulichen Planung [17] ist diese Differenz ebenfalls als nicht wahrnehmbar einzustufen.

Zusammenfassend sind die Schallimmissionen des Schiffsverkehrs und die Veränderungen der Schallsituation als so niedrig zu werten, dass keine Verschärfung der Lärmproblematik durch den Wasserstraßenausbau zu erwarten ist.

5.3 Beurteilung der Gesamtverkehrslärmsituation (Straße, Schiene und Schiffsverkehr)

Anhang B zeigt, dass die Schallemissionen des Schiffsverkehrs keinen relevanten Beitrag zur vorhandenen Schallimmissionssituation leisten. Insbesondere der Straßenverkehrslärm ist die dominante Quelle für Verkehrsgläusche. Die Schallimmission des Schiffsverkehrs ist somit in den Bereichen der Wohnbebauung – sowohl tags als auch nachts – vernachlässigbar.

Es sei darauf hingewiesen, dass für die Schiffsverkehrsaufkommen mangels detaillierter Informationen eine zeitliche Gleichverteilung angenommen wurde und dass für die Ausgangsdaten zur Schallemission der Schiffe, nämlich deren Schalleistungspegel, keine exakten Angabe vorliegen, sondern nur eine Abschätzung durchgeführt werden konnte. Dies ändert jedoch nichts an der Aussage des ersten Absatzes: wäre z. B. der Schalleistungspegel aller Schiffe innerhalb einer Beurteilungszeit doppelt so groß wie angesetzt, so ergäben sich lediglich um 3 dB(A) höhere Schallimmissionen, die immer noch vernachlässigbar wären.

6 Qualität der Prognose

Die Qualität der Prognose hängt sowohl von den Eingangsdaten – also den Angaben zum Verkehrsaufkommen und den Fahrgeschwindigkeiten – als auch von der Immissionsberechnung ab. Hierzu werden die folgenden Ausführungen formuliert:

- Die Angaben zum Straßen- und Schienenverkehr wurden der Straßenverkehrszählung 2010 [7] entnommen, die des Schiffsverkehrs wurden vom Verkehrsgutachter erstellt und uns zur Verfügung gestellt [6]. Zu deren Qualität liegen uns keine näheren Informationen vor.
- Die Beurteilungspegel für die Verkehrsgeräusche werden nach RLS-90 [15] bzw. nach Schall 03 [16] berechnet. Nach der 16. BImSchV [10] sind diese berechneten Werte mit den in [10] genannten Immissionsgrenzwerten zu vergleichen. Unsere Berechnungen wurden nach den genannten Rechenvorschriften durchgeführt. Das verwendete Rechenprogramm erfüllt die Genauigkeitsvorgaben der Rechenbeispiele RBL 92 [21].

Für den technischen Inhalt verantwortlich:


Dipl.-Ing. Gunther Sigl

Telefon +49 (0)89 85602 – 3547



Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

7 Verwendung der Ergebnisse

Die Berechnungsergebnisse beziehen sich u. a. auf die für diese Untersuchung zur Verfügung gestellten Angaben und Planunterlagen. Etwaige Änderungen bedürfen einer erneuten schalltechnischen Überprüfung.

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit – einschließlich aller Anhänge – vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM.

8 Zitierte Unterlagen

- [1] RMD Wasserstraßen GmbH: Donauausbau Straubing-Vilshofen, Variantenunabhängige Untersuchungen, Datengrundlagen: Digitale Flurkarte, digitales Geländemodell, Längsschnitt der Fließgeschwindigkeiten: Istzustand, Variante A, Variante C_{2,80} bezogen auf den Flusskilometer, geokoordinierte Luftbilder, digitale Übersicht der Maßnahmen in den Varianten A und C_{2,80}, Pläne 1:10.000 der Gesamtmaßnahme beider Varianten und Verkehrszahlen der Schleuse Straubing der Jahre 2006 – 2011, übermittelt per FTP-Zugang, Zugang zum 08.08.2012
- [2] Digitale Übersicht der behördenverbindlichen Festsetzungen der Bauleitplanung für den Untersuchungsbereich, zur Verfügung gestellt von der ArGe Danubia c/o Jestaedt + Partner, übermittelt per Mail vom 16.08.2012
- [3] Eingangsdaten und Zusatzinformationen für die schalltechnische Berechnung betreffend: Tag-/Nachtaufteilung, Anteil Güterschiffe < 800 TT, Anteil Fahrgast-schiffahrt sowie Angaben zu den Schiffsgeschwindigkeiten, RMD Wasserstraßen GmbH, Mail vom 16.08.2012
- [4] Planskizze und Informationen zur geplanten Schleuse in Variante C_{2,80}, RMD Wasserstraßen GmbH, Mail vom 16.08.2012
- [5] Angaben der Zugbelastungen im Untersuchungsgebiet Donauausbau, Straubing – Vilshofen, Angaben der Streckenbelastungen der Schienenwege für die aktuelle Betriebssituation und die Prognose 2025, Deutsche Bahn AG; Vorstandsressort Technik, Systemverbund Bahn, Umweltschutz, Lärm und Erschütterungen, Schreiben mit Einzelblätter der Strecken vom 20.08.2012
- [6] Zusammenfassung der Ergebnisse Verkehrsgutachten Donau für den Ist-Zustand und die Prognosen 2025 für den Ist-Zustand, Variante A und C_{2,80}, RMD Wasserstraßen GmbH, übermittelt per Mail vom 13.09.2012
- [7] Straßenverkehrszählung 2010, Verkehrsmengen-Atlas Bayern, herausgegeben durch die oberste Baubehörde im bayerischen Staatsministerium des Innern, Abteilung Straßen- und Brückenbau, München, Stand: März 2012 sowie Web Map Service (wms): <http://www.baysis.bayern.de/>
- [8] Ortsbesichtigung am 22.08.2012 mit geokoordinierter Fotodokumentation
- [9] Bundes-Immissionsschutzgesetz – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830 Zuletzt geändert durch Art. 2 G v. 24.02.2012
- [10] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990; BGBl. I, S. 1036 – 1052.
- [11] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau; Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002

- [12] Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Mai 1987
- [13] DIN 18005, Teil 2: Lärmkarten – Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen. September 1991
- [14] DIN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf September 1997
- [15] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90: Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nachdruck Februar 1992
- [16] Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen - Schall 03 (Information Akustik 03 der Deutschen Bundesbahn). Bundesbahn-Zentralamt München. Ausgabe 1990.
- [17] Empfehlungen für die Durchführung schalltechnischer Untersuchungen als Teil der wasserbaulichen Planung, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Stand: Juni 2006
- [18] ABSAW, Anleitung zur Berechnung der Luftschallausbreitung an Bundeswasserstraßen, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Stand Juni 2003
- [19] Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik, ISL (2003): JadeWeserPort. Simulation der seeseitigen Kajenumschlagskapazität und Entwicklung möglicher Terminallayouts. Auftraggeber: JadeWeserPort Entwicklungsgesellschaft mbH, Wilhelmshaven.
- [20] DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Oktober 1999.
- [21] Rechenbeispiele zu den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RBL 92). Der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1992.
- [22] Bundeswasserstraßengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Mai 2007 (BGBl. I S. 962; 2008 I S. 1980), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 6. Oktober 2011 (BGBl. I S. 1986) geändert worden ist.

Anhang A (Schifffahrt) und B (Gesamtverkehrslärm)

Isophonenpläne 1 bis 15

\\S-BER-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\103M103125\M103125_02_BER_3D.DOC:29. 10. 2012