Unterlage 5-6-3

Planfeststellungsverfahren

Ersatzneubau der alten Levensauer Hochbrücke
und
Ausbau des Nord-Ostsee-Kanals
NOK-Km 93,2 – 94,2

Teil 3: Verkehrslärm Gesamt

VORHABENTRÄGER:

WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT KIEL-HOLTENAU
SCHLEUSENINSEL 2
24159 KIEL-HOLTENAU

WSV.de
Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes

VERFASSER:

LAIRM CONSULT GmbH

Stand: 26.03.2015

Kurze Erläuterung

Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie zum Planfeststellungsverfahren sind Aussagen zur Veränderung der Belastungen aus Verkehrslärm im Bereich der schutzbedürftigen Bereiche im Umfeld des Plangebiets erforderlich. Die vorliegende schalltechnische Untersuchung enthält die hierzu erforderlichen Ermittlungen. Insbesondere wird auch die Gesamtverkehrslärmsituation durch die Überlagerung von Schienen-, Straßen- und Schiffsverkehr bewertet.

Die Unterlage gliedert sich wie folgt:

Erläuterungsbericht

Anlagen

A1	Lagepläne
A2	Emissionen aus Verkehrslärm
A3	Rasterlärmkarten: Beurteilungspegel aus Schienenverkehrslärm
A4	Rasterlärmkarten: Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm
A5	Rasterlärmkarten: Beurteilungspegel aus Schiffsverkehrslärm
A6	Rasterlärmkarten: Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm

LAIRM CONSULT GmbH
Beratendes Ingenieurbüro
für Akustik, Luftreinhaltung
und Immissionsschutz
Bekannt gegebene Messstelle
nach §29b BImSchG
(Geräuschmessungen)
DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-19845-01-00

Schalltechnische Untersuchung zum Planfeststellungsverfahren für den Ersatzneubau der alten Levensauer Hochbrücke und den Ausbau des Nord-Ostsee-Kanals NOK-Km 93,2 – 94,2

Teil 3: Verkehrslärm (Ermittlungen zum Gesamtlärm)

Projektnummer: 06107.04

26. März 2015

Im Auftrag von:
Wasser- und Schifffahrtsamt
Kiel-Holtenau
Schleuseninsel 2

24159 Kiel

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.

LAIRM CONSULT GmbH, Haferkamp 6, 22941 Bargteheide,
Tel.: +49 (4532) 2809-0; Fax: +49 (4532) 2809-15; E-Mail: info@lairm.de

Inhaltsverzeichnis

1. Anlass und Aufgabenstellung 2
2. Örtliche Situation 2
3. Beurteilungsgrundlagen 4
3.1. Planerische Gesichtspunkte (DIN 18005, Teil 1) 4
3.1.1. Allgemeines 4
3.1.2. Umweltverträglichkeitsprüfung 6
3.2. Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) 6
4. Verkehrsbelastungen 8
4.1. Schienenverkehr 8
4.2. Straßenverkehr 8
4.3. Schiffsverkehr 9
5. Emissionen 9
5.1. Schienenverkehr 9
5.2. Straßenverkehr 10
5.3. Schiffsverkehr 10
6. Immissionen 11
6.1. Allgemeines 11
6.2. Ausbreitungsmodell 11
6.3. Schienenverkehrslärm 12
6.4. Straßenverkehrslärm 15
6.5. Schiffsverkehrslärm 16
6.6. Gesamtverkehrslärm 18
7. Zusammenfassung 21
8. Quellenverzeichnis 22
9. Anlagenverzeichnis I

1. Anlass und Aufgabenstellung

Im Rahmen des Ausbaus der Oststrecke des Nord-Ostsee-Kanals ist ein Ersatzneubau der alten Levensauer Hochbrücke geplant.

Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie zum Planfeststellungsverfahren sind Aussagen zur Veränderung der Belastungen aus Verkehrslärm im Bereich der schutzbedürftigen Bereiche im Umfeld des Plangebiets erforderlich. Die vorliegende schalltechnische Untersuchung enthält die hierzu erforderlichen Ermittlungen. Insbesondere wird auch die Gesamtverkehrslärmsituation durch die Überlagerung von Schienen-, Straßen- und Schiffsverkehr bewertet.

Die Ermittlung der Anspruchsberechtigungen auf Lärmschutz „dem Grunde nach“ und Prüfung von Lärmschutzmaßnahmen auf der Grundlage der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [3]) erfolgt in einer separaten schalltechnischen Untersuchung [19] der Planfeststellungsunterlagen.

2. Örtliche Situation

Die nächstgelegene Wohnnutzung befindet sich in folgenden Bereichen:

- Wohnbebauung auf der Südseite des Nord-Ostsee-Kanals in Kiel-Suchsdorf (Immissionsorte IO 1.1 bis IO 10, IO 12 bis IO 14 und IO 16 bis IO 17): Dieser Bereich ist gemäß den Bebauungsplänen Nr. 568, Nr. 676 und Nr. 318 der Landeshauptstadt Kiel als reines Wohngebiet (WR) festgesetzt.
- Wohnbebauung südwestlich Rungholtplatz (Immissionsort IO 18) sowie teilweise an der Eckernförder Straße (Immissionsort IO 15) und am Sukoring (Immissionsort IO 11): Hier liegt gemäß den Bebauungsplänen Nr. 301 und Nr. 318 eine Nutzung als allgemeines Wohngebiet (WA) vor.
- Einzelnes Gebäude am Stadtparkweg (östlich B76, Immissionsort IO 19): Hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit ist von einem Außenbereich bzw. einem Mischgebiet auszugehen.
- Bebauung am nördlichen Kanalufer südwestlich des Baustellenbereichs im Bereich Levensau (Immissionsorte IO 20 und IO 21) sowie entlang der K24 (Kieler Weg): Hier liegt eine Bebauung im Außenbereich vor. Gemäß Flächennutzungsplan der Gemeinde Neuwittenbek ist eine Einstufung als Flächen für die Landwirtschaft vorhanden. Hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit ist von einem Außenbereich bzw. einem Mischgebiet auszugehen.
- Bebauung östlich und nördlich der Baustelle im Bereich Gut Projensdorf und an der Straße Achtstückenberg (Immissionsorte IO 22 und IO 23): Gemäß Flächennutzungsplan der Gemeinde Altenholz liegt hier eine Ausweisung als Flächen für die Landwirt-

schaft vor. Hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit ist von einem Außenbereich bzw. einem Mischgebiet auszugehen.

- Weiter entfernte Bebauung nördlich der Baustelle im Bereich Rathmansdorfer Schleuse: Der südwestliche Bereich liegt im Flächennutzungsplan der Gemeinde Altenholz mit einer Ausweisung als Flächen für die Landwirtschaft. Hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit ist von einem Außenbereich bzw. einem Mischgebiet auszugehen.
- Weiter entfernte Wohnbebauung in der Ortslage Altwittenbek: Hier liegt gemäß Flächennutzungsplan der Gemeinde Neuwittenbek eine Einstufung als Wohnbaufläche vor. Hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit wird von einem allgemeinen Wohngebiet ausgegangen.

Die genauen örtlichen Gegebenheiten sind den Plänen der Anlage A 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Exemplarische Immissionsorte

Sp	1	2	3	4	5
Ze	**Immissionsort**				
	Bezeichnung	**Adresse**	**Fassade**	**Zahl der Geschosse**	**Gebiet**
Immissionsorte in Kiel-Suchsdorf südlich des Nord-Ostsee-Kanals					
1	IO 01.1	Fehmarnwinkel 51	Nordwest	2	WR
2	IO 01.2	Fehmarnwinkel 51	Nordost	2	WR
3	IO 02	Ostseestraße 120	Nordwest	1	WR
4	IO 03	Hiddenseer Weg 17	Nordost	1	WR
5	IO 04	Hiddenseer Weg 26	Nordost	2	WR
6	IO 05.1	Wippen 35	Nordost	2	WR
7	IO 05.2	Wippen 35	Nordwest	2	WR
8	IO 06	Sukoring 55	Nordost	2	WR
9	IO 07.1	Fehmarnwinkel 39	Nordwest	2	WR
10	IO 07.2	Fehmarnwinkel 39	Nordost	2	WR
11	IO 08	Ostseestraße 95	Nordost	2	WR
12	IO 09	Hiddenseer Weg 82	Nordost	2	WR
13	IO 10	Dieksredder 29	Nordost	2	WR
14	IO 11	Sukoring 36	Nord	3	WA
15	IO 12	Fehmarnwinkel 23	Nordost	2	WR
16	IO 13	Ostseestraße 11	Nordost	2	WR
17	IO 14	Rungholtplatz 4	Nord	4	WR
18	IO 15	Eckernförder Straße 452	Nordost	2	WA
19	IO 16	Alte Chaussee 7	Nordost	3	WR
20	IO 17	Pellwormer Weg 7	Nordost	3	WR
21	IO 18	Rungholtplatz 1	Nordost	6	WA
22	IO 19.1	Stadtparkweg 40	Südost	3	MI
23	IO 19.2	Stadtparkweg 40	Südwest	2	MI
Immissionsorte nördlich des Nord-Ostsee-Kanals					
24	IO 20	Levensau, Am Kanal 3	Südwest	2	MI
25	IO 21	Levensau 1, an K24	Südwest	2	MI
26	IO 22	Achtstückenberg / West	Nordost	2	MI
27	IO 23	Achtstückenberg / Ost	Nordost	2	MI

3. Beurteilungsgrundlagen

3.1. Planerische Gesichtspunkte (DIN 18005, Teil 1)

3.1.1. Allgemeines

Zur Bewertung der Lärmsituation im Rahmen von Umweltverträglichkeitsstudien (UVS) wird üblicherweise die DIN 18005, Teil 1 herangezogen, deren Ansatz, die Wirkungen unterschiedlicher Kategorien von Lärmquellen (z. B. Verkehr, Gewerbe, Freizeitanlagen) auf die Nachbarschaft in ihrer Gesamtheit unter städtebaulichen Aspekten zu betrachten, den Anforderungen der UVS entspricht. Die auf dieser Grundlage gewonnenen Erkenntnisse über die Auswirkungen eines Vorhabens auf die Geräuschbelastungen der Umgebung ermöglichen Aussagen zu aus Sicht des Schallschutzes bevorzugten Lösungsansätzen.

Die Berücksichtigung der Belange des Schallschutzes erfolgt nach den Kriterien der DIN 18005, Teil 1 [4] in Verbindung mit dem Beiblatt 1 [5] unter Beachtung folgender Gesichtspunkte:

- Nach § 1 Abs. 6 BauGB sind bei der Bauleitplanung die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen.
- Nach § 50 BImSchG ist die Flächenzuordnung so vorzunehmen, dass schädliche Umwelteinwirkungen unter anderem auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.

Die Orientierungswerte nach [5] stellen aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte dar. Sie dienen lediglich als Anhalt, so dass von ihnen sowohl nach oben (bei Überwiegen anderer Belange) als auch nach unten abgewichen werden kann.

Konkreter wird im Beiblatt 1 zur DIN 18005/1 in diesem Zusammenhang ausgeführt: „In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. durch geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen (insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“

Über den Abwägungsspielraum gibt es keine Regelungen. Zur Beurteilung des Verkehrslärms kann man hilfsweise als Obergrenze die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV [3] heranziehen, da davon ausgegangen werden kann, dass die 16. BImSchV rechtlich insoweit nicht strittig ist.

Tabelle 2: Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1 [5]

Nutzungsart	**Orientierungswert nach [5]**		
	tags	**nachts**	
		Verkehr [a)]	**Anlagen** [b)]
	dB(A)		
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete und Ferienhausgebiete	50	40	35
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55	55
besondere Wohngebiete (WB)	60	45	40
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50	45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65	35 bis 65

a) gilt für Verkehrslärm;

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

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Für die im Rahmen dieser Untersuchung zu betrachtenden Nutzungsarten legt Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 die in Tabelle 2 zusammengefassten Orientierungswerte für Beurteilungspegel aus Verkehrs- und Gewerbelärm fest. Beurteilungszeiträume sind die 16 Stunden zwischen 6 und 22 Uhr tags sowie die 8 Stunden von 22 bis 6 Uhr nachts.

3.1.2. Umweltverträglichkeitsprüfung

Die Beurteilung der Veränderung der Lärmimmissionen kann im Rahmen der UVS neben der Prüfung auf Einhaltung der Orientierungs- oder Immissionsgrenzwerte auch anhand von geeigneten Pegelklassen und -veränderungen erfolgen. Eine Bewertung von Pegelveränderungen ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 1: Schema zur Beurteilung der Auswirkungen von Pegeländerungen im Rahmen der UVS

schlechter	+ 10 dB(A)	Verdoppelung des Lautstärkeeindrucks
	+ 5 dB(A)	deutliche Pegelzunahme
	+ 3 dB(A)	Pegelzunahme gerade wahrnehmbar
	+ 1 dB(A)	geringe Pegelzunahme
		Situation praktisch unverändert
	– 1 dB(A)	geringe Pegelabnahme
	– 3 dB(A)	Pegelabnahme gerade wahrnehmbar
	– 5 dB(A)	deutliche Pegelabnahme
besser	– 10 dB(A)	Halbierung des Lautstärkeeindrucks

3.2. Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen sind nach §§ 41 – 43 Bundes-Immissionsschutzgesetz [1] dem Träger der Baulast die Errichtung und die Unterhaltung der Lärmschutzanlagen aufzuerlegen, die zur sicheren Benutzung der benachbarten Grundstücke gegen erhebliche Belästigungen notwendig sind.

Nach der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12.06.1990 [3] gelten im Einzelnen folgende Regelungen:

- § 1 Anwendungsbereich:
  - (1) Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen- und Schienenwege).
  - (2) Die Änderung ist wesentlich, wenn

1. eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder
2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 dB(A) oder auf mindestens 70 dB(A) am Tage oder mindestens 60 dB(A) in der Nacht erhöht wird.

Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 dB(A) am Tage oder mindestens 60 dB(A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

- § 2 Immissionsgrenzwerte:

  (1) Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der in Tabelle 3 dargestellten Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet.

  (2) Die Art der in Absatz 1 bezeichneten Anlagen und Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in den Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Absatz 1, bauliche Anlagen im Außenbereich nach Absatz 1 Nr. 1, 3 und 4 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

  (3) Wird die zu schützende Tätigkeit nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden.

- § 3 Berechnung des Beurteilungspegels

  Der Beurteilungspegel ist für Straßen und für Schienenwege zu errechnen.

Ist Anspruch auf Lärmschutz aufgrund der Voraussetzungen gegeben, sind in erster Linie Schutzmaßnahmen an den Verkehrswegen – aktive Lärmschutzmaßnahmen – vorzusehen (Wälle, Wände oder Kombinationen beider).

Sind diese aktiven Lärmschutzmaßnahmen technisch nicht durchführbar, mit anderen öffentlichen oder privaten Belangen unvereinbar oder stehen ihre Kosten außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck, so können sie unterbleiben. In diesem Fall hat der Eigentümer der betroffenen Anlagen gegen den Träger der Baulast einen Anspruch auf Erstattung seiner Aufwendungen für notwendige erbrachte Lärmschutzmaßnahmen (*Anspruchsberechtigung im notwendigen Umfang für passive Schallschutzmaßnahmen*) bzw. auf Ausgleich durch Geldentschädigung für Beeinträchtigungen von zum Wohnen im Freien geeigneten und bestimmten Bereichen (*„Außenwohnbereiche“*). Entsprechendes gilt auch, wenn aktiver Lärmschutz zwar vorgesehen wird, Beeinträchtigungen aber verbleiben.

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der Verkehrslärmschutzverordnung, 16. BImSchV [3]

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

4. Verkehrsbelastungen

4.1. Schienenverkehr

Die Zugzahlen und die weiteren Eingangsdaten gemäß Schall 03 (2012) für die Strecke 1020 in Kiel-Suchsdorf im Bereich der Levensauer Hochbrücke über den Nord-Ostsee-Kanal wurden vom Umweltzentrum der Deutschen Bahn AG zur Verfügung gestellt [15]. Dabei handelt es sich um Prognosezahlen für den Prognosehorizont 2025; Prognosedaten für spätere Jahre liegen derzeit nicht vor. Mit dem Ersatzneubau der Levensauer Hochbrücke sind keine Änderungen der Zugzahlen und weiteren Eingangsdaten für die schalltechnischen Berechnungen verbunden. Eine Zusammenstellung zeigt die Anlage A 2.2.1.

4.2. Straßenverkehr

Die Straßenverkehrsbelastungen (DTV - durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an allen Tagen des Jahres) und der Schwerverkehrsanteil (Kfz mit mehr als 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht, p) auf der K27 im Bereich der Levensauer Hochbrücke wurden im Rahmen einer Verkehrsprognose auf Grundlage aktueller Verkehrserhebungen ermittelt und auf den Prognosehorizont 2030 hochgerechnet [16]. Mit der geplanten Maßnahme sind keine Zunahmen der Verkehrsbelastungen zu erwarten.

Für die B76 über werden Verkehrsbelastungen der allgemeinen Straßenverkehrszählung aus dem Jahr 2010 zugrunde gelegt. Für den Prognosehorizont 2030 erfolgt für die mögliche allgemeine Verkehrszunahme eine Hochrechnung mit etwa 0,5 Prozentpunkten pro Jahr, so dass ein Faktor von 1,1 zugrunde gelegt wird.

Die Berechnung der Emissionspegel $L_{m,E}$ erfolgt auf Grundlage des in der RLS-90 [6] angebenden Berechnungsverfahrens. Als weitere Parameter bei der Emissionspegelberechnung sind die zulässige Höchstgeschwindigkeit v_{zul}, der Zuschlag für die Straßenoberfläche D_{StrO}, der Zuschlag für Steigungen und Gefälle D_{Stg} sowie die maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken tags / nachts $M_{t/n}$ zu berücksichtigen.

Gemäß einer Rundverfügung Straßenbau Schleswig-Holstein Nr. 5/2010 wird im Rahmen von Straßenbauvorhaben in Schleswig-Holstein abweichend zur RLS-90 derzeit allein auf den Schwerverkehr ab 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht abgestellt. Dieses Vorgehen entspricht jedoch nicht streng den Vorgaben der 16. BImSchV. Die aktuelle Rechtsprechung hat in einzelnen Fällen diese Problematik bereits behandelt und eine Berücksichtigung der Lkw > 3,5 t als nicht ausreichend bewertet (siehe z.B. [10]). Solange hierzu keine Änderung oder Ergänzung der RLS-90 oder der 16. BImSchV vorliegt, sollte aus Gründen der Rechtssicherheit der Lkw-Anteil > 2,8 t berücksichtigt werden. Dementsprechend wird auch in der vorliegenden Untersuchung der Lkw-Anteil > 2,8 t eingerechnet.

Für eine Berechnung streng nach RLS-90 sind zu den Schwerverkehrsanteilen der Verkehrsuntersuchung noch die leichten Lkw (zwischen 2,8 t und 3,5 t) hinzuzurechnen. Dabei wird für die K27 ein geschätzter Anteil von 5% zugrunde gelegt, wie er für den Verkehr in Kiel repräsentativ ist und auch in anderen Regelwerken zugrunde gelegt wird (vgl. RLuS 2012 [10]). Für die B76 werden die in den Zählergebnissen ausgewiesenen Lieferwagen der Straßenverkehrszählung zur sicheren Seite zu 100% den LKW zugerechnet. Es wird von derselben Tag-Nacht-Verteilung ausgegangen, da keine anderen Daten vorliegen.

4.3. Schiffsverkehr

Für den Schiffsverkehr auf dem Nord-Ostsee-Kanal werden wie in den bisherigen Gutachten die Prognosezahlen für den Prognose-Nullfall (ohne Ausbau der Oststrecke) und den Prognose-Planfall (nach Ausbau der Oststrecke) zugrunde gelegt (vgl. z.B. [18]).

5. Emissionen

5.1. Schienenverkehr

Für den Schienenverkehr wurden die Emissionspegel gemäß Anlage 2 der 16. BImSchV (Schall 03 (2012)) mit dem Programm Cadna/A [11] ermittelt. Für die Brückenabschnitte werden dabei folgende Zuschläge gemäß Tabelle 9 der Anlage 2 zur 16. BImSchV berücksichtigt:

- **Ersatzneubau der alten Levensauer Hochbrücke:** Das Tragwerk ist als geschweißte Stahlkonstruktion geplant und besteht aus offenen und geschlossenen Querschnit-

ten. Da die Querträgerhöhe durch die vorgegebenen Höhenkoten der Schienenoberkante und der Oberkante des erforderlichen Lichtraumprofils der Schifffahrt sehr eingeschränkt ist, kann kein Schotterbett unter den Gleisen vorgesehen werden, so dass die Schienen direkt auf dem Deckblech aufgelagert werden. Um einen sicheren Lastabtrag aus den Gleisen zu gewährleisten, werden unter den Schienen neben den Trapezsteifen der orthotropen Fahrbahnplatte zusätzliche Längsträger vorgesehen.

Dem geplanten Aufbau entsprechend wird für den Ersatzneubau der alten Levensauer Hochbrücke ein Zuschlag von 12 dB gemäß Zeile 1 der Tabelle 9 zugrunde gelegt. Ein Abschlag für Schallminderungsmaßnahmen durch besondere Dämpfungselemente wird nicht in Ansatz gebracht.

- **Bestehende alte Levensauer Hochbrücke:** Für die bestehende alte Levensauer Hochbrücke wird der vorhandenen Stahlkonstruktion entsprechend ebenfalls ein Zuschlag von 12 dB eingerechnet.

Weitere Zuschläge sind auf den betrachteten Streckenabschnitten nicht erforderlich.

Für den Schienenverkehr beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit grundsätzlich 100 km/h, für den anschließenden nördlichen Damm im Kurvenbereich 90 km/h.

Die unter Berücksichtigung der Verkehrsbelastungen des Schienenverkehrs und weiterer Eingangsparameter errechneten Emissionspegel sind der Anlage A 2.2.2 zu entnehmen.

5.2. Straßenverkehr

Die Berechnung der Emissionspegel ($L_{m,E}$) für den Straßenverkehr erfolgte auf Grundlage der aktuellen Fassung der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (Ausgabe 1990, RLS-90 [6]).

Für den Straßenverkehr ist eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h anzusetzen.

Die errechneten Emissionspegel sind der Anlage A 2.1.3 zu entnehmen.

5.3. Schiffsverkehr

Die Emissionen des Schiffsverkehrs auf dem Nord-Ostsee-Kanal wurden in einem vorhergehenden Gutachten [18] auf Grundlage von Schallpegelmessungen ermittelt.

Für den Ost-West- und den West-Ost-Verkehr wird jeweils von folgenden längenbezogenen Schallleistungspegeln L_{wA}‘ gemäß [18] ausgegangen:

- Prognose-Nullfall: L_{wA}‘ = 75,7 dB(A) tags / 75,7 dB(A) nachts;
- Prognose-Planfall: L_{wA}‘ = 76,5 dB(A) tags / 76,5 dB(A) nachts.

Für die Weiche Schwartenbek werden auf der Not-und Südseite während der Wartzeiten in beiden Planfällen folgende Emissionen angesetzt [18]:

- Prognose-Nullfall und -Planfall: L_{wA}‘ = 73,3 dB(A) tags / 73,3 dB(A) nachts.

6. Immissionen

6.1. Allgemeines

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-90 [6] für den Straßenverkehr und der Anlage 2 der aktuellen Fassung der 16. BImSchV [3] (Schall 03 (2012) [8]). Die Berechnung der Schallausbreitung des Schiffsverkehrs erfolgte wie in der vorhergehenden Schalluntersuchung [18] gemäß den Rechenregeln der DIN 18005 [4]. Im vorliegenden Fall wird wegen komplexer Ausbreitungsbedingungen das Abschnittsverfahren angewendet. Die Ermittlungen erfolgen mit dem EDV-Programm Cadna/A [11].

Bei den berechneten Immissionspegeln handelt es sich im Wesentlichen um Mittelungspegel (über Vorbeifahrt- und Ruhephasen gemittelte Schallpegel), jeweils für den Tageszeitraum (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und den Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr). Hierzu sind je nach Verkehrsart ggf. noch Zu- und Abschläge zu berücksichtigen.

Der Ansatz eines Schienenbonus‘ von 5 dB(A) als Korrektur zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung des Schienenverkehrslärms gemäß § 3 der vorhergehenden Fassung der 16. BImSchV ist für Eisenbahnen seit 1. Januar 2015 gemäß § 43 BImSchG nicht mehr zulässig. Der Schienenbonus wurde daher nicht eingerechnet.

6.2. Ausbreitungsmodell

Grundlage der Erstellung des digitalen Berechnungsmodells bildet die Deutsche Grundkarte DTK5. Die Geländetopographie wurde im Modell auf Grundlage des digitalen Geländemodells DGM5 berücksichtigt. Die Gebäudelagen und Gebäudehöhen wurden im Rahmen einer Ortsbesichtigung sowie anhand verfügbarer Luftbilder im Internet geprüft. Für die Gradienten der Straßen- und Schienenplanung wurden die Unterlagen der Entwurfsplanung zugrunde gelegt.

Für die Schallausbreitung von den Brücken wurde die jeweilige Eigenabschirmung eingerechnet, wobei die jeweilige Brückenbreite berücksichtigt wurde. Für den Schienenverkehrslärm auf der alten Levensauer Hochbrücke (Prognose-Nullfall) wurde davon abweichend eine pauschale Eigenabschirmung von 4 dB(A) in Ansatz gebracht, die aus Kalibrierungsrechnungen im Vergleich mit Messwerten an der vorhandenen Brücke abgeleitet worden sind (vgl. detaillierte Ausführungen in der Schalltechnischen Untersuchung, Teil 2 [19]).

Im Ausbreitungsmodell werden dementsprechend berücksichtigt:

- die vorhandene und geplante Geländetopographie, insbesondere die geplanten Dammlagen der Planung sowie die Brückenplanung;
- die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten;
- Immissionsorthöhen gemäß den vorhandenen Geschossen der vorhandenen Bebauung (2,8 m über Gelände für das Erdgeschoss und jeweils 2,8 m zusätzlich für jedes weitere Geschoss).

Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus den Lageplänen der Anlage A 1 ersichtlich.

6.3. Schienenverkehrslärm

Zur Beurteilung der vom Schienenverkehr hervorgerufenen Geräuschimmissionen wurden für exemplarische Immissionsorte die Beurteilungspegel für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall berechnet.

Die Ermittlungen gemäß 16. BImSchV [19] haben die Notwendigkeit von aktivem Schallschutz ergeben, so dass die vorgeschlagene Lärmminderungsmaßnahme „Schienenstegabschirmung“ für den Gleisabschnitt auf der neuen Levensauer Hochbrücke im Prognose-Planfall ergänzend betrachtet wird.

Die Beurteilungspegel aus Schienenverkehrslärm ohne Lärmschutzmaßnahmen sind in der Tabelle 4 dargestellt. Die Tabelle 5 zeigt die Beurteilungspegel unter Berücksichtigung der Schienenstegabschirmung auf dem Brückenabschnitt des Neubaus.

Weiterhin wurden die Beurteilungspegel in flächendeckenden Rasterlärmkarten berechnet (Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände). Die Veränderungen wurden in Differenzkarten aufgezeigt. Die Rasterlärmkarten finden sich in der Anlage A 3.

Zusammenfassend ergeben sich im Wohngebiet in Kiel-Suchsdorf im Prognose-Nullfall Beurteilungspegel von bis zu etwa 60 dB(A) tags und 58 dB(A) nachts. Die Orientierungswerte für reine Wohngebiete von 50 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts werden teilweise deutlich überschritten, auch die Immissionsgrenzwerte von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden teilwiese überschritten. Im Prognose-Planfall ist im Nahbereich der Brücke mit deutlichen Abnahmen von bis zu etwa 8 dB(A) zu rechnen. In größeren Abständen sind jedoch auch Zunahmen von bis zu etwa 3 dB(A) nicht auszuschließen.

Tabelle 4: Beurteilungspegel aus Schienenverkehrslärm (Prognose-Planfall ohne Lärmschutzmaßnahmen)

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ze	**Immissionsort**					**Beurteilungspegel Schienenverkehrslärm**					
	Nr.	**Gebiet**	**Orientierungs-wert**		**Ge-schoss**	**Prognose-Nullfall**		**Prognose-Planfall**		**Veränderungen**	
			tags	**nachts**		**tags**	**nachts**	**tags**	**nachts**	**tags**	**nachts**
			dB(A)			**dB(A)**					
1	IO 01.1	WR	50	40	1.OG	60,4	58,2	52,5	50,4	-7,9	-7,8
2	IO 01.2	WR	50	40	1.OG	60,0	57,7	52,0	49,9	-8,0	-7,8
3	IO 02	WR	50	40	EG	44,3	42,3	45,8	43,8	1,5	1,5
4	IO 03	WR	50	40	EG	45,9	44,0	46,7	44,6	0,8	0,6
5	IO 04	WR	50	40	1.OG	51,6	49,5	51,6	49,4	0,0	-0,1
6	IO 05.1	WR	50	40	1.OG	53,8	51,5	54,0	51,8	0,2	0,3
7	IO 05.2	WR	50	40	1.OG	51,1	48,9	51,2	49,0	0,1	0,1
8	IO 06	WR	50	40	1.OG	59,8	57,5	59,9	57,6	0,1	0,1
9	IO 07.1	WR	50	40	1.OG	54,1	51,9	52,7	50,6	-1,4	-1,3
10	IO 07.2	WR	50	40	1.OG	53,3	51,0	52,9	50,8	-0,4	-0,2
11	IO 08	WR	50	40	1.OG	47,8	45,6	50,1	47,9	2,3	2,3
12	IO 09	WR	50	40	1.OG	43,9	41,7	44,2	42,1	0,3	0,4
13	IO 10	WR	50	40	1.OG	47,6	45,3	47,9	45,7	0,3	0,4
14	IO 11	WA	55	45	1.OG	47,7	45,4	47,8	45,5	0,1	0,1
15	IO 12	WR	50	40	1.OG	48,0	45,8	50,9	48,7	2,9	2,9
16	IO 13	WR	50	40	1.OG	44,8	42,6	46,0	43,9	1,2	1,3
17	IO 14	WR	50	40	1.OG	45,0	42,8	46,1	43,9	1,1	1,1
18	IO 15	WA	55	45	1.OG	41,7	39,5	41,7	39,4	0,0	-0,1
19	IO 16	WR	50	40	1.OG	45,1	42,9	47,9	45,7	2,8	2,8
20	IO 17	WR	50	40	1.OG	43,1	40,9	45,3	43,2	2,2	2,3
21	IO 18	WA	55	45	1.OG	41,9	39,7	42,9	40,8	1,0	1,1
22	IO 19.1	MI	60	50	2.OG	50,1	47,8	50,1	47,8	0,0	0,0
23	IO 19.2	MI	60	50	1.OG	48,3	46,1	48,5	46,3	0,2	0,2
24	IO 20	MI	60	50	1.OG	46,9	44,8	49,2	47,1	2,3	2,3
25	IO 21	MI	60	50	1.OG	57,1	54,8	57,2	54,9	0,1	0,1
26	IO 22	MI	60	50	1.OG	40,9	38,7	44,0	41,9	3,1	3,2
27	IO 23	MI	60	50	1.OG	39,2	37,1	42,1	40,0	2,9	2,9

Tabelle 5: Beurteilungspegel aus Schienenverkehrslärm (Prognose-Planfall mit Lärmschutzmaßnahme „Schienenstegabschirmung“)

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ze	**Immissionsort**					**Beurteilungspegel Schienenverkehrslärm**					
	Nr.	**Gebiet**	**Orientierungs-wert**		**Ge-schoss**	**Prognose-Nullfall**		**Prognose-Planfall**		**Veränderungen**	
			tags	**nachts**		**tags**	**nachts**	**tags**	**nachts**	**tags**	**nachts**
			dB(A)			**dB(A)**					
1	IO 01.1	WR	50	40	1.OG	60,4	58,2	49,9	48,3	-10,5	-9,9
2	IO 01.2	WR	50	40	1.OG	60,0	57,7	49,6	47,9	-10,4	-9,8
3	IO 02	WR	50	40	EG	44,3	42,3	44,1	42,4	-0,2	0,1
4	IO 03	WR	50	40	EG	45,9	44,0	46,3	44,4	0,4	0,4
5	IO 04	WR	50	40	1.OG	51,6	49,5	51,4	49,2	-0,2	-0,3
6	IO 05.1	WR	50	40	1.OG	53,8	51,5	54,0	51,7	0,2	0,2
7	IO 05.2	WR	50	40	1.OG	51,1	48,9	51,1	48,9	0,0	0,0
8	IO 06	WR	50	40	1.OG	59,8	57,5	59,9	57,5	0,1	0,0
9	IO 07.1	WR	50	40	1.OG	54,1	51,9	50,1	48,4	-4,0	-3,5
10	IO 07.2	WR	50	40	1.OG	53,3	51,0	50,5	48,7	-2,8	-2,3
11	IO 08	WR	50	40	1.OG	47,8	45,6	48,7	46,7	0,9	1,1
12	IO 09	WR	50	40	1.OG	43,9	41,7	43,8	41,7	-0,1	0,0
13	IO 10	WR	50	40	1.OG	47,6	45,3	47,7	45,5	0,1	0,2
14	IO 11	WA	55	45	1.OG	47,7	45,4	47,7	45,4	0,0	0,0
15	IO 12	WR	50	40	1.OG	48,0	45,8	48,6	46,8	0,6	1,0
16	IO 13	WR	50	40	1.OG	44,8	42,6	44,9	42,8	0,1	0,2
17	IO 14	WR	50	40	1.OG	45,0	42,8	45,4	43,3	0,4	0,5
18	IO 15	WA	55	45	1.OG	41,7	39,5	41,7	39,4	0,0	-0,1
19	IO 16	WR	50	40	1.OG	45,1	42,9	45,9	44,1	0,8	1,2
20	IO 17	WR	50	40	1.OG	43,1	40,9	43,8	41,9	0,7	1,0
21	IO 18	WA	55	45	1.OG	41,9	39,7	42,1	40,1	0,2	0,4
22	IO 19.1	MI	60	50	2.OG	50,1	47,8	50,1	47,8	0,0	0,0
23	IO 19.2	MI	60	50	1.OG	48,3	46,1	48,4	46,2	0,1	0,1
24	IO 20	MI	60	50	1.OG	46,9	44,8	47,4	45,5	0,5	0,7
25	IO 21	MI	60	50	1.OG	57,1	54,8	57,1	54,9	0,0	0,1
26	IO 22	MI	60	50	1.OG	40,9	38,7	41,9	40,1	1,0	1,4
27	IO 23	MI	60	50	1.OG	39,2	37,1	40,2	38,4	1,0	1,3

An dem Gebäude am Stadtparkweg (Immissionsort IO 19) werden die Orientierungswerte für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts als auch die Immissionsgrenzwerte von 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts eingehalten. Relevante Zunahmen sind nicht zu erwarten.

An der Bebauung an der K24 auf dem Nordufer (Immissionsort IO 21) ist mit Beurteilungspegeln von bis zu etwa 57 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts zu rechnen. Relevante Veränderungen ergeben sich nicht.

Am Ufer des Nord-Ostsee-Kanals (Immissionsort IO 20) und an den weiter entfernten Immissionsorten auf dem Nordufer des Nord-Ostsee-Kanals (Immissionsorte IO 22 und IO 23) sind Zunahmen des Schienenverkehrslärms um bis zu etwa 3 dB(A) zu erwarten, die Orientierungswerte für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden jedoch auch im Prognose-Planfall eingehalten.

Unter Berücksichtigung der Schienenstegabschirmung können die Zunahmen auf etwa 1 dB(A) begrenzt werden. Diese liegen somit im Bereich der Wahrnehmbarkeitsschwelle und sind daher nicht mehr relevant. Im Nahbereich der neuen Hochbrücke sind in diesem Fall gegenüber dem Prognose-Nullfall Abnahmen um bis zu 10 dB(A) möglich. Subjektiv entspricht dies einer Halbierung der Lautstärkeempfindung.

6.4. Straßenverkehrslärm

Die Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm an den exemplarischen Immissionsorten sind in der Tabelle 6 dargestellt.

Flächendeckende Rasterlärmkarten (Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände) und Differenzkarten sind der Anlage A 4 zu entnehmen.

Der Straßenverkehrslärm wird maßgebend durch die B76 bestimmt.

Zusammenfassend ergeben sich im Wohngebiet in Kiel-Suchsdorf Beurteilungspegel je nach Lage des Immissionsortes zwischen 45 dB(A) und 58 dB(A) tags und zwischen 38 dB(A) und 51 dB(A) nachts. Die Orientierungswerte für reine Wohngebiete von 50 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts werden teilweise deutlich überschritten, die Immissionsgrenzwerte von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden überwiegend eingehalten. Im Prognose-Planfall ist im Vergleich zum Prognose-Nullfall überwiegend nur mit sehr geringen Veränderungen unter 0,2 dB(A) zu rechnen. Lediglich im Nahbereich der Brücke sind Zunahmen in der Größenordnung der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) nicht auszuschließen.

An dem Gebäude am Stadtparkweg (Immissionsort IO 19) ist mit Beurteilungspegeln von bis zu 64 dB(A) tags und 57 dB(A) nachts zu rechnen, Veränderungen ergeben sich nicht. Die Orientierungswerte für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden überschritten. Der Immissionsgrenzwert tags von 64 dB(A) wird knapp eingehalten. Nachts wird der Immissionsgrenzwert von 54 dB(A) überschritten.

An den weiter entfernten Immissionsorten auf dem Nordufer des Nord-Ostsee-Kanals werden die Orientierungswerte für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts eingehalten. Veränderungen sind nicht zu erwarten.

Tabelle 6: Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ze	**Immissionsort**					**Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm**					
	Nr.	**Gebiet**	**Orientierungs-wert**		**Ge-schoss**	**Prognose-Nullfall**		**Prognose-Planfall**		**Veränderungen**	
			tags	**nachts**		**tags**	**nachts**	**tags**	**nachts**	**tags**	**nachts**
			dB(A)			**dB(A)**					
1	IO 01.1	WR	50	40	1.OG	52,1	44,7	53,0	45,6	0,9	0,9
2	IO 01.2	WR	50	40	1.OG	52,3	44,8	52,6	45,2	0,3	0,4
3	IO 02	WR	50	40	EG	47,9	40,4	47,8	40,3	-0,1	-0,1
4	IO 03	WR	50	40	EG	49,2	41,7	49,4	41,8	0,2	0,1
5	IO 04	WR	50	40	1.OG	53,6	46,0	53,5	45,9	-0,1	-0,1
6	IO 05.1	WR	50	40	1.OG	54,2	46,7	54,2	46,7	0,0	0,0
7	IO 05.2	WR	50	40	1.OG	58,3	50,7	58,3	50,7	0,0	0,0
8	IO 06	WR	50	40	1.OG	51,3	43,9	51,3	43,9	0,0	0,0
9	IO 07.1	WR	50	40	1.OG	50,4	43,0	50,6	43,2	0,2	0,2
10	IO 07.2	WR	50	40	1.OG	51,3	43,8	51,4	44,0	0,1	0,2
11	IO 08	WR	50	40	1.OG	50,1	42,7	50,2	42,8	0,1	0,1
12	IO 09	WR	50	40	1.OG	49,7	42,2	49,7	42,2	0,0	0,0
13	IO 10	WR	50	40	1.OG	52,8	45,2	52,8	45,2	0,0	0,0
14	IO 11	WA	55	45	1.OG	47,7	40,2	47,7	40,2	0,0	0,0
15	IO 12	WR	50	40	1.OG	47,9	40,5	48,0	40,5	0,1	0,0
16	IO 13	WR	50	40	1.OG	47,3	39,8	47,3	39,8	0,0	0,0
17	IO 14	WR	50	40	1.OG	48,3	40,7	48,3	40,7	0,0	0,0
18	IO 15	WA	55	45	1.OG	45,4	37,9	45,4	37,9	0,0	0,0
19	IO 16	WR	50	40	1.OG	46,1	38,6	46,1	38,6	0,0	0,0
20	IO 17	WR	50	40	1.OG	45,4	37,9	45,4	37,9	0,0	0,0
21	IO 18	WA	55	45	1.OG	46,8	39,3	46,8	39,3	0,0	0,0
22	IO 19.1	MI	60	50	2.OG	64,4	57,0	64,4	57,0	0,0	0,0
23	IO 19.2	MI	60	50	1.OG	64,2	56,8	64,2	56,8	0,0	0,0
24	IO 20	MI	60	50	1.OG	47,0	39,6	47,0	39,6	0,0	0,0
25	IO 21	MI	60	50	1.OG	50,2	42,6	50,2	42,6	0,0	0,0
26	IO 22	MI	60	50	1.OG	46,4	39,0	46,4	39,0	0,0	0,0
27	IO 23	MI	60	50	1.OG	43,2	35,8	43,2	35,8	0,0	0,0

6.5. Schiffsverkehrslärm

Ergänzend wurden die Veränderungen des Schiffsverkehrs durch den geplanten Ausbau im Bereich Levensau dargestellt. Die Beurteilungspegel an den Immissionsorten sind in der Tabelle 7 zusammengefasst.

Die Ermittlungen gemäß 16. BImSchV [19] haben die Notwendigkeit von aktivem Schallschutz ergeben, so dass die vorgeschlagene Lärmminderungsmaßnahme „Schienen-

stegabschirmung“ für den Gleisabschnitt auf der neuen Levensauer Hochbrücke im Prognose-Planfall ergänzend betrachtet wird.

Flächendeckende Darstellungen der Beurteilungspegel und der Differenzen finden sich in der Anlage A 5 (Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände).

Tabelle 7: Beurteilungspegel aus Schiffsverkehrslärm

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ze	**Immissionsort**					**Beurteilungspegel Schiffsverkehrslärm**					
	Nr.	**Gebiet**	**Orientierungs-wert**		**Ge-schoss**	**Prognose-Nullfall**		**Prognose-Planfall**		**Veränderungen**	
			tags	**nachts**		**tags**	**nachts**	**tags**	**nachts**	**tags**	**nachts**
			dB(A)			**dB(A)**					
1	IO 01.1	WR	50	40	1.OG	51,7	51,7	52,6	52,6	0,9	0,9
2	IO 01.2	WR	50	40	1.OG	48,5	48,5	49,4	49,4	0,9	0,9
3	IO 02	WR	50	40	EG	41,5	41,5	42,3	42,3	0,8	0,8
4	IO 03	WR	50	40	EG	35,5	35,5	36,3	36,3	0,8	0,8
5	IO 04	WR	50	40	1.OG	36,0	36,0	36,8	36,8	0,8	0,8
6	IO 05.1	WR	50	40	1.OG	34,1	34,1	35,0	35,0	0,9	0,9
7	IO 05.2	WR	50	40	1.OG	36,2	36,2	37,1	37,1	0,9	0,9
8	IO 06	WR	50	40	1.OG	29,1	29,1	29,9	29,9	0,8	0,8
9	IO 07.1	WR	50	40	1.OG	53,0	53,0	53,8	53,8	0,8	0,8
10	IO 07.2	WR	50	40	1.OG	50,3	50,3	51,1	51,1	0,8	0,8
11	IO 08	WR	50	40	1.OG	38,5	38,5	39,3	39,3	0,8	0,8
12	IO 09	WR	50	40	1.OG	35,9	35,9	36,6	36,6	0,7	0,7
13	IO 10	WR	50	40	1.OG	31,8	31,8	32,7	32,7	0,9	0,9
14	IO 11	WA	55	45	1.OG	32,4	32,4	33,1	33,1	0,7	0,7
15	IO 12	WR	50	40	1.OG	50,5	50,5	51,3	51,3	0,8	0,8
16	IO 13	WR	50	40	1.OG	37,7	37,7	38,4	38,4	0,7	0,7
17	IO 14	WR	50	40	1.OG	32,0	32,0	32,8	32,8	0,8	0,8
18	IO 15	WA	55	45	1.OG	26,4	26,4	27,2	27,2	0,8	0,8
19	IO 16	WR	50	40	1.OG	44,6	44,6	45,4	45,4	0,8	0,8
20	IO 17	WR	50	40	1.OG	36,5	36,5	37,3	37,3	0,8	0,8
21	IO 18	WA	55	45	1.OG	34,8	34,8	35,6	35,6	0,8	0,8
22	IO 19.1	MI	60	50	2.OG	28,8	28,8	29,6	29,6	0,8	0,8
23	IO 19.2	MI	60	50	1.OG	32,2	32,2	33,0	33,0	0,8	0,8
24	IO 20	MI	60	50	1.OG	49,1	49,1	49,9	49,9	0,8	0,8
25	IO 21	MI	60	50	1.OG	36,8	36,8	37,5	37,5	0,7	0,7
26	IO 22	MI	60	50	1.OG	40,7	40,7	41,5	41,5	0,8	0,8
27	IO 23	MI	60	50	1.OG	48,3	48,3	49,1	49,1	0,8	0,8

Zusammenfassend ist festzustellen, dass an den betrachteten Immissionsorten im Nahbereich des Nord-Ostsee-Kanals im Prognose-Nullfall Beurteilungspegel von bis zu etwa 53 dB(A) tags und nachts zu erwarten sind. Im Prognose-Planfall ist mit bis zu etwa 54 dB(A) zu rechnen, die Zunahmen liegen unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A). Die Orientierungswerte für reine Wohngebiete von 50 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts werden teilweise deutlich überschritten, insbesondere nachts.

6.6. Gesamtverkehrslärm

Zur Beurteilung der Gesamtlärmsituation erfolgte eine Überlagerung des Schienen-, Straßen, und Schiffsverkehrs. Die Beurteilungspegel sind in den Tabellen 7 (ohne Lärmschutzmaßnahmen) und 8 (mit Schienenstegabschirmung) dargestellt.

In der Anlage A 6 sind die Beurteilungspegel und die Veränderungen im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall in flächendeckenden Rasterlärmkarten aufgezeigt (Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände).

Je nach Lage der Immissionsorte ist eine der jeweiligen Lärmarten bzw. die Überlagerung maßgebend. Im Vergleich mit dem Prognose-Nullfall sind im Prognose-Planfall ohne Lärmschutz Zunahmen von bis zu aufgerundet 2 dB(A) und Abnahmen um bis zu etwa 5 dB(A) zu erwarten.

Unter Berücksichtigung der Lärmschutzmaßnahme „Schienenstegabschirmung“ sind für die Gesamtlärmsituation mit der vorliegenden Planung nur noch geringe Zunahmen in der Größenordnung der Wahrnehmbarkeitsschwelle von etwa 1 dB(A) und darunter zu erwarten.

Im Wohngebiet in Kiel-Suchsdorf ergeben sich im Prognose-Nullfall Beurteilungspegel je nach Lage des Immissionsortes zwischen etwa 47 dB(A) und 62 dB(A) tags und zwischen etwa 42 dB(A) und 59 dB(A) nachts. Im Prognose-Planfall mit und ohne Lärmschutzmaßnahmen ist mit Beurteilungspegeln zwischen etwa 47 dB(A) und 61 dB(A) tags und zwischen 42 dB(A) und 58 dB(A) nachts zu rechnen.

Die Orientierungswerte für reine Wohngebiete von 50 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts werden teilweise deutlich überschritten, auch die Immissionsgrenzwerte von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden sowohl im Prognose-Nullfall als auch im Prognose-Planfall teilweise überschritten.

An dem Gebäude am Stadtparkweg (Immissionsort IO 19) ist mit Beurteilungspegeln von bis zu 65 dB(A) tags und 57 dB(A) nachts zu rechnen, Veränderungen ergeben sich nicht. Die Orientierungswerte für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden überschritten. Auch die Immissionsgrenzwerte von 64 dB(A) tags 54 dB(A) nachts werden überschritten.

An der Bebauung an der K24 auf dem Nordufer (Immissionsort IO 21) ist mit Beurteilungspegeln von bis zu etwa 58 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts zu rechnen. Relevante Veränderungen ergeben sich nicht.

Am Ufer des Nord-Ostsee-Kanals (Immissionsort IO 20) und an den weiter entfernten Immissionsorten auf dem Nordufer des Nord-Ostsee-Kanals (Immissionsorte IO 22 und IO 23) sind Zunahmen des Gesamtverkehrslärms um bis zu etwa 1 dB(A) zu erwarten. Der Orientierungswert für Mischgebiete von 60 dB(A) und wird tags eingehalten. Nachts wird der Orientierungswert von 50 dB(A) teilweise überschritten, der Immissionsgrenzwert von 54 dB(A) jedoch eingehalten.

Tabelle 8: Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm (Summe aus Schienen-, Straßen- und Schiffsverkehr, Prognose-Planfall ohne Lärmschutzmaßnahmen an der Schiene)

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ze	**Immissionsort**					**Beurteilungspegel Gesamtverkehrslärm**					
	Nr.	**Gebiet**	**Orientierungs-wert**		**Ge-schoss**	**Prognose-Nullfall**		**Prognose-Planfall**		**Veränderungen**	
			tags	**nachts**		**tags**	**nachts**	**tags**	**nachts**	**tags**	**nachts**
			dB(A)			**dB(A)**					
1	IO 01.1	WR	50	40	1.OG	61,5	59,2	57,5	55,2	-4,0	-4,0
2	IO 01.2	WR	50	40	1.OG	60,9	58,4	56,3	53,4	-4,6	-5,0
3	IO 02	WR	50	40	EG	50,1	46,2	50,6	47,1	0,5	0,9
4	IO 03	WR	50	40	EG	51,0	46,4	51,4	46,8	0,4	0,4
5	IO 04	WR	50	40	1.OG	55,8	51,2	55,7	51,2	0,0	-0,1
6	IO 05.1	WR	50	40	1.OG	57,1	52,8	57,1	53,0	0,1	0,2
7	IO 05.2	WR	50	40	1.OG	59,1	53,0	59,1	53,1	0,0	0,1
8	IO 06	WR	50	40	1.OG	60,4	57,7	60,5	57,8	0,1	0,1
9	IO 07.1	WR	50	40	1.OG	57,5	55,8	57,3	55,7	-0,2	0,0
10	IO 07.2	WR	50	40	1.OG	56,6	54,1	56,6	54,4	0,1	0,3
11	IO 08	WR	50	40	1.OG	52,3	47,9	53,3	49,5	1,0	1,6
12	IO 09	WR	50	40	1.OG	50,9	45,5	50,9	45,7	0,1	0,2
13	IO 10	WR	50	40	1.OG	54,0	48,4	54,0	48,6	0,1	0,2
14	IO 11	WA	55	45	1.OG	50,8	46,7	50,8	46,8	0,1	0,1
15	IO 12	WR	50	40	1.OG	53,7	52,1	55,1	53,4	1,3	1,3
16	IO 13	WR	50	40	1.OG	49,5	45,3	50,0	46,1	0,5	0,9
17	IO 14	WR	50	40	1.OG	50,0	45,1	50,4	45,8	0,4	0,7
18	IO 15	WA	55	45	1.OG	47,0	41,9	47,0	41,9	0,0	0,0
19	IO 16	WR	50	40	1.OG	50,1	47,4	51,4	49,0	1,3	1,5
20	IO 17	WR	50	40	1.OG	47,8	43,6	48,7	45,1	0,9	1,5
21	IO 18	WA	55	45	1.OG	48,2	43,2	48,5	43,8	0,3	0,6
22	IO 19.1	MI	60	50	2.OG	64,6	57,5	64,6	57,5	0,0	0,0
23	IO 19.2	MI	60	50	1.OG	64,3	57,2	64,3	57,2	0,0	0,0
24	IO 20	MI	60	50	1.OG	52,6	50,8	53,6	52,0	1,1	1,2
25	IO 21	MI	60	50	1.OG	58,0	55,2	58,0	55,2	0,1	0,1
26	IO 22	MI	60	50	1.OG	48,3	44,3	49,2	45,7	0,9	1,4
27	IO 23	MI	60	50	1.OG	49,9	48,8	50,7	49,8	0,9	0,9

Tabelle 9: Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm (Summe aus Schienen-, Straßen- und Schiffsverkehr, Prognose-Planfall mit Lärmschutzmaßnahme „Schienenstegabschirmung“)

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ze	**Immissionsort**					**Beurteilungspegel Gesamtverkehrslärm**					
	Nr.	**Gebiet**	**Orientierungs-wert**		**Ge-schoss**	**Prognose-Nullfall**		**Prognose-Planfall**		**Veränderungen**	
			tags	**nachts**		**tags**	**nachts**	**tags**	**nachts**	**tags**	**nachts**
			dB(A)			**dB(A)**					
1	IO 01.1	WR	50	40	1.OG	61,5	59,2	56,8	54,6	-4,7	-4,6
2	IO 01.2	WR	50	40	1.OG	60,9	58,4	55,6	52,6	-5,3	-5,8
3	IO 02	WR	50	40	EG	50,1	46,2	50,1	46,5	0,0	0,3
4	IO 03	WR	50	40	EG	51,0	46,4	51,3	46,7	0,3	0,3
5	IO 04	WR	50	40	1.OG	55,8	51,2	55,6	51,0	-0,1	-0,2
6	IO 05.1	WR	50	40	1.OG	57,1	52,8	57,1	53,0	0,1	0,1
7	IO 05.2	WR	50	40	1.OG	59,1	53,0	59,1	53,0	0,0	0,0
8	IO 06	WR	50	40	1.OG	60,4	57,7	60,5	57,7	0,1	0,0
9	IO 07.1	WR	50	40	1.OG	57,5	55,8	56,6	55,2	-0,9	-0,6
10	IO 07.2	WR	50	40	1.OG	56,6	54,1	55,8	53,6	-0,8	-0,5
11	IO 08	WR	50	40	1.OG	52,3	47,9	52,7	48,7	0,4	0,8
12	IO 09	WR	50	40	1.OG	50,9	45,5	50,9	45,6	0,0	0,1
13	IO 10	WR	50	40	1.OG	54,0	48,4	54,0	48,5	0,0	0,1
14	IO 11	WA	55	45	1.OG	50,8	46,7	50,8	46,7	0,0	0,1
15	IO 12	WR	50	40	1.OG	53,7	52,1	54,3	52,9	0,6	0,8
16	IO 13	WR	50	40	1.OG	49,5	45,3	49,6	45,5	0,1	0,2
17	IO 14	WR	50	40	1.OG	50,0	45,1	50,2	45,4	0,1	0,3
18	IO 15	WA	55	45	1.OG	47,0	41,9	47,0	41,9	0,0	0,0
19	IO 16	WR	50	40	1.OG	50,1	47,4	50,6	48,3	0,5	0,9
20	IO 17	WR	50	40	1.OG	47,8	43,6	48,1	44,3	0,3	0,7
21	IO 18	WA	55	45	1.OG	48,2	43,2	48,3	43,5	0,1	0,3
22	IO 19.1	MI	60	50	2.OG	64,6	57,5	64,6	57,5	0,0	0,0
23	IO 19.2	MI	60	50	1.OG	64,3	57,2	64,3	57,2	0,0	0,0
24	IO 20	MI	60	50	1.OG	52,6	50,8	53,1	51,5	0,5	0,7
25	IO 21	MI	60	50	1.OG	58,0	55,2	57,9	55,2	0,0	0,1
26	IO 22	MI	60	50	1.OG	48,3	44,3	48,6	45,1	0,3	0,8
27	IO 23	MI	60	50	1.OG	49,9	48,8	50,5	49,6	0,7	0,8

7. Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden ergänzen zur Umweltverträglichkeitsstudie die Gesamtbelastung aus Verkehrslärm sowie die zu erwartenden Veränderungen ermittelt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die jeweils geltenden Orientierungswerte bereits durch die einzelnen Lärmarten Schienenverkehr, Straßenverkehr und Schiffsverkehr überschritten werden. Je nach Lage der Immissionsorte ist die eine oder andere Lärmquelle oder deren Überlagerung maßgebend.

Durch den Schienenverkehr sind ohne Lärmschutzmaßnahmen aufgrund der größeren Brückenlänge und des damit verbundenen Brückenzuschlags Zunahmen von bis zu etwa 3 dB(A) im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall nicht auszuschließen. Dies ist aufgrund der vorhandenen Hochlage erst in größeren Abständen zur Brücke der Fall. Als aktive Lärmschutzmaßnahme wurde zum Schutz der Wohnbebauung der Einbau von Schienenstegabschirmungen auf dem Brückenabschnitt vorgeschlagen. Mit dieser Maßnahme können die Zunahmen auf etwa 1 dB(A) begrenzt werden. Diese liegen somit im Bereich der Wahrnehmbarkeitsschwelle und sind daher nicht mehr relevant.

Im Nahbereich der neuen Hochbrücke sind mit der neuen Konstruktion demgegenüber deutliche Abnahmen um bis zu 10 dB(A) möglich. Subjektiv entspricht dies einer Halbierung der Lautstärkeempfindung.

Bargteheide, den 26. März 2015

LAIRM CONSULT GmbH
Messstelle nach §29b BImSchG zur Ermittlung von Geräuschemissionen und -immissionen
Hafenkamp 6 • 22941 Bargteheide • Tel: 04532 / 2809-0 • Fax: -15

(Dipl.-Phys. Dr. Bernd Burandt) (Dipl.-Ing. Björn Heichen)

8. Quellenverzeichnis

Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien

[1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBI. I S. 1740);

[2] Baunutzungsverordnung (BauNVO) vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert am 22. April 1993 durch Artikel 3 des Gesetzes zur Erleichterung von Investitionen und der Ausweisung und Bereitstellung von Wohnbauland (Investitionserleichterungs- und Wohnbaulandgesetz); (BGBl. I S. 466);

[3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269);

[4] DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002;

[5] Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987;

Emissions-/Immissionsberechnung

[6] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990;

[7] Deutsche Bundesbahn, Bundesbahn-Zentralamt München, SCHALL 03, Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Ausgabe 1990;

[8] Deutsche Bundesbahn, Bundesbahn-Zentralamt München, SCHALL 03, Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Ausgabe 2012 (Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV);

[9] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999;

[10] PC-Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung, RLuS 2012 (Handbuch mit Hintergrundinformationen, Version 1.4), Auftraggeber: Bundesanstalt für Straßenwesen, Programmerstellung: Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Radebeul;

[11] 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 4.5.147 (32-Bit), Januar 2015;

Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

[12] Kartengrundlage: Deutsche Grundkarte 1:5.000, vervielfältigt mit Genehmigung des Landesvermessungsamtes Schleswig-Holstein vom 06.09.2007, Geschäftszeichen 12-562.6 S 527/07;

[13] Lagepläne zum Bauvorhaben Ersatzneubau Levensauer Hochbrücke, WKC Hamburg GmbH in Zusammenarbeit mit ANWIKAR Consultants Würzburg;

[14] Bebauungspläne der Landeshauptstadt Kiel, im Internet verfügbar;

[15] Verkehrsprognosedaten 2025 für die Strecken 1020 in Kiel-Suchsdorf im Bereich Brücke über den Nord-Ostsee-Kanal gemäß Schall 03-2012, DB Umweltzentrum, Betrieblicher Umweltschutz (TUM 1), Schall- und Erschütterungsschutz, Deutsche Bahn AG, Berlin, E-Mail vom 15. Januar 2015;

[16] Ersatzneubau der 1. Levensauer Hochbrücke, Verkehrsuntersuchung, Erläuterungsbericht, eds Planung, Gettorf, 29. August 2014;

[17] Informationen gemäß Ortstermin mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 2014.

[18] Quantifizierung der mit dem Ausbau und dem Betrieb der Oststrecke des Nord-Ostsee-Kanals verbundenen Lärmimmissionen, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, 6. Juli 2009;

[19] Schalltechnische Untersuchung zum Planfeststellungsverfahren für den Ersatzneubau der alten Levensauer Hochbrücke und den Ausbau des Nord-Ostsee-Kanals NOK-Km 93,2 – 94,2, Teil 2: Verkehrslärm (Ermittlungen gemäß 16. BImSchV), LAIRM CONSULT GmbH, Februar 2015;

9. Anlagenverzeichnis

A 1 Lagepläne V
A 1.1 Übersichtsplan, Prognose-Nullfall, Maßstab 1:7.500 V
A 1.2 Übersichtsplan, Prognose-Planfall, Maßstab 1:7.500 VI
A 2 Emissionen aus Verkehrslärm VII
A 2.1 Straßenverkehr VII
A 2.1.1 Straßenverkehrsbelastungen VII
A 2.1.2 Basis-Emissionen gemäß RLS-90 (je 1 Kfz/h) VII
A 2.1.3 Emissionspegel gemäß RLS-90 VII
A 2.2 Schienenverkehr VIII
A 2.2.1 Zugzahlen und Eingangsdaten VIII
A 2.2.2 Emissionspegel gemäß Anlage 2 der 16. BImSchV (Schall 03 (2012)) VIII
A 3 Rasterlärmkarten: Beurteilungspegel aus Schienenverkehrslärm XI
A 3.1 Beurteilungspegel tags XI
A 3.1.1 Prognose-Nullfall, Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände XI
A 3.1.2 Prognose-Planfall, Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände, ohne Lärmschutzmaßnahmen XII
A 3.1.3 Veränderungen im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall, Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände, ohne Lärmschutzmaßnahmen XIII
A 3.1.4 Prognose-Planfall, Beurteilungspegel aus Schienenverkehrslärm tags, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände, mit Schienenstegabschirmung auf Brückenabschnitt XIV
A 3.1.5 Veränderungen im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall, Beurteilungspegel aus Schienenverkehrslärm tags, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände, mit Schienenstegabschirmung auf Brückenabschnitt XV
A 3.2 Beurteilungspegel nachts XVI
A 3.2.1 Prognose-Nullfall, Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände XVI

A 3.2.2 Prognose-Planfall, Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände, ohne Lärmschutzmaßnahmen XVII

A 3.2.3 Veränderungen im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall, Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände, ohne Lärmschutzmaßnahmen XVIII

A 3.2.4 Prognose-Planfall, Beurteilungspegel aus Schienenverkehrslärm nachts (ohne Lärmschutz), Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände, mit Schienenstegabschirmung auf Brückenabschnitt XIX

A 3.2.5 Veränderungen im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall, Beurteilungspegel aus Schienenverkehrslärm nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände, mit Schienenstegabschirmung auf Brückenabschnitt..... XX

A 4 Rasterlärmkarten: Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm XXI

A 4.1 Beurteilungspegel tags XXI

A 4.1.1 Prognose-Nullfall, Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm tags, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände XXI

A 4.1.2 Prognose-Planfall, Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm tags, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände XXII

A 4.1.3 Veränderungen im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall, Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm tags, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände XXIII

A 4.2 Beurteilungspegel nachts XXIV

A 4.2.1 Prognose-Nullfall, Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände..... XXIV

A 4.2.2 Prognose-Planfall, Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände..... XXV

A 4.2.3 Veränderungen im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall, Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände..... XXVI

A 5 Rasterlärmkarten: Beurteilungspegel aus Schiffsverkehrslärm XXVII

A 5.1 Beurteilungspegel tags XXVII

A 5.1.1 Prognose-Nullfall, Beurteilungspegel aus Schiffsverkehrslärm tags, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände XXVII

A 5.1.2 Prognose-Planfall, Beurteilungspegel aus Schiffsverkehrslärm tags, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände XXVIII

A 5.1.3 Veränderungen im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall, Beurteilungspegel aus Schiffsverkehrslärm tags, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände XXIX

A 5.2 Beurteilungspegel nachts XXX

A 5.2.1 Prognose-Nullfall, Beurteilungspegel aus Schiffsverkehrslärm nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände XXX

A 5.2.2 Prognose-Planfall, Beurteilungspegel aus Schiffsverkehrslärm nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände XXXI

A 5.2.3 Veränderungen im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall, Beurteilungspegel aus Schiffsverkehrslärm nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände XXXII

A 6 Rasterlärmkarten: Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm..... XXXIII

A 6.1 Beurteilungspegel tags XXXIII

A 6.1.1 Prognose-Nullfall, Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm tags, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände XXXIII

A 6.1.2 Prognose-Planfall, Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm tags, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände, ohne Lärmschutzmaßnahmen XXXIV

A 6.1.3 Veränderungen im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall, Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm tags, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände, ohne Lärmschutzmaßnahmen XXXV

A 6.1.4 Prognose-Planfall, Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm tags, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände, mit Schienenstegabschirmung XXXVI

A 6.1.5 Veränderungen im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall, Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm tags, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände, mit Schienenstegabschirmung XXXVII

A 6.2 Beurteilungspegel nachts XXXVIII

A 6.2.1 Prognose-Nullfall, Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände XXXVIII

A 6.2.2 Prognose-Planfall, Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände, ohne Lärmschutzmaßnahmen XXXIX

A 6.2.3 Veränderungen im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall, Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm

nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände, ohne Lärmschutzmaßnahmen XL

A 6.2.4 Prognose-Planfall, Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände, mit Schienenstegabschirmung XLI

A 6.2.5 Veränderungen im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall, Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m über Gelände, mit Schienenstegabschirmung XLII