

Schalltechnisches Gutachten zum Neubau eines KV-Terminals im Hafen Riesa, Alter Hafen

Bericht 024/14

Auftraggeber: Sächsische Binnenhäfen Oberelbe GmbH
Magdeburger Str. 58
01067 Dresden

Datum: 04.11.2014



Dr.-Ing. Th. Beckmann

Inhalt:

| | Seite |
|--|-------|
| 0. Zusammenfassung | 4 |
| 1. Aufgabenstellung | 5 |
| 2. Erhaltene Unterlagen, Ausgangsinformationen | 5 |
| 3. Örtliche Situation, Immissionsnachweisorte, Gebietseinstufungen, Richtwerte | 5 |
| 4. Immissionsschutzrechtliche Situation, einzuhaltende Werte | 7 |
| 5. Vorbelastung durch andere Gewerbelärmquellen | 7 |
| 5.1. Zu betrachtende Gewerbebetriebe | 7 |
| 5.2. Schallemissionen der Vorbelastungs-Schallquellen | 8 |
| 5.3. Berechnete Vorbelastungs-Immissionspegel | 9 |
| 6. Schallemissionen des KV-Terminals | 11 |
| 6.1. Relevante Teilschallquellen, Betriebszeiten | 11 |
| 6.2. Lkw - Transporte | 11 |
| 6.3. Bahn - Transporte | 12 |
| 6.4. Schiffs - Transporte | 14 |
| 6.5. Containervollportalkräne | 14 |
| 6.5.1. Portalkräne Tagzeit | 15 |
| 6.5.2. Portalkran Nachtzeit | 15 |
| 6.6. Bremsprobenanlage | 16 |
| 6.7. Leercontainer-Transporte mit Reachstacker | 17 |
| 7. Berechnung Schallimmissionspegel und Vergleich mit zulässigen Werten | 18 |
| 8. Betrachtung der Schallimmissionen vom Terminal-Lkw-Verkehr auf der öffentlichen Straße | 21 |
| 9. Zusammenfassung der abgeleiteten Schallschutzmaßnahmen | 23 |
| 10. Quellenverzeichnis | 25 |

Anlagen :

| | Seitenzahl |
|--|------------|
| A1 Übersichtsplan - Rechenmodell | 1 |
| A2 Rechenmodell-Lageplan Tagzeit | 1 |
| A3 Rechenmodell-Lageplan Nachtzeit | 1 |
| A4.1 Schallemissionsdaten der Teilquellen, Tagzeit | 2 |
| A4.2 Schallemissionsdaten der Teilquellen, Nachtzeit | 1 |
| A5.1 Immissionsanteilpegel der Teilquellen und Ausbreitungsparameter, Tagzeit | 8 |
| A5.2 Immissionsanteilpegel der Teilquellen und Ausbreitungsparameter, Nachtzeit | 4 |
| B1 Ermittlung der Schallemissionen der Fa. Beiselen GmbH (Umschlag Flüssig-Dünger) | 2 |

| | | |
|----|---|----|
| B2 | Schallemissionsdaten der Vorbelastungs-Teilquellen | 1 |
| B3 | Anteilpegel Vorbelastungsquellen (außer ESF u. EDF) und Ausbreitungsparameter | 11 |
| C1 | Schallemissionsberechnung Straßenverkehr Uttmannstraße, ohne KV-Terminal | 2 |
| C2 | Beurteilungspegel Straßenverkehr Uttmannstraße, ohne KV-Terminal | 2 |
| C3 | Schallemissionsberechnung Straßenverkehr Uttmannstraße, mit KV-Terminal | 1 |
| C4 | Beurteilungspegel Straßenverkehr Uttmannstraße, mit KV-Terminal | 1 |
| | Übersichtslageplan (Entwurfsverfasser duisport consult) | 1 |

0. Zusammenfassung

Die Sächsische Binnenhäfen Oberelbe GmbH (SBO) planen, im Hafen Riesa ein neues Terminal (KV-Terminal) zum Containerumschlag über kombinierten Verkehr (Zug, Lkw, Schiff) zu errichten.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens hierfür war auch eine schalltechnische Begutachtung erforderlich, die die Einhaltung der zulässigen Schallimmissionspegel in der Nachbarschaft des KV-Terminals nachweist und die entsprechenden schallschutztechnischen Forderungen und Maßnahmen ableitet.

Die erfolgten Untersuchungen zeigen im Ergebnis, dass die Schallimmissionspegel des geplanten KV-Terminals in Summe mit den Pegeln der Vorbelastung (also die Gesamtbelastung) die Richtwerte der TA Lärm einhalten.

Voraussetzung für die Einhaltung im geplanten Nachtbetrieb des KV-Terminals ist dabei, dass die abgeleiteten Schallschutzmaßnahmen (siehe Pkt. 9.) realisiert werden.

1. Aufgabenstellung

Die Sächsische Binnenhäfen Oberelbe GmbH (SBO) planen, im Hafen Riesa ein neues Terminal (KV-Terminal) zum Containerumschlag über kombinierten Verkehr (Zug, Lkw, Schiff) zu errichten (Anlage Übersichtslageplan).

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens hierfür ist auch eine schalltechnische Begutachtung erforderlich, die die Einhaltung der zulässigen Schallimmissionspegel in der Nachbarschaft des KV-Terminals nachweist und die entsprechenden schallschutztechnischen Forderungen und Maßnahmen ableitet.

Die hierzu erfolgten schalltechnischen Untersuchungen sind Gegenstand des vorliegenden Berichtes, der eine Aktualisierung der vorherigen Untersuchung [E1] auf Grundlage des jetzigen Planungsstandes 06/2014 ist.

2. Erhaltene Unterlagen, Ausgangsinformationen

- Aktueller Lageplan des KV-Terminals (Anlage Übersichtslageplan) vom Planer duisport consult; mit Stand 04/2014.
- Angaben zum geplanten Betriebsregime, Verkehrszahlen usw. (von SBO und duisport consult).
- Informationen vom Ing.-Büro Peutz Consult Düsseldorf zu Schallemissionen von Container-Portalkränen [F1], [F2].
- Digitale Kartendaten Stadt Riesa einschließlich Bestandsplan Hafengebiet.
- Angaben zu Gebietseinstufungen usw. durch Stadtplanungsamt Riesa, Auszug Flächennutzungsplan (7. Entwurf).
- Abstimmung mit der zuständigen Fachbehörde (Immissionsschutz LRA Meißen, Frau Voigt) zu den an der Pflegeeinrichtung der advita (Schloss Gröba) einzuhaltenden Immissionspegeln.
- Einige Angaben zu Vorbelastungen durch bestehende GE-Betriebe (Immissionsschutz LRA Meißen/Riesa).
- Von den Trägern öffentlicher Belange im Rahmen des Scopingtermins (11.10.2013, Niederschrift der LDS hierzu vom 18.2.14) genannte Punkte zur Betrachtung der Lärmproblematik. Diese Punkte sind – soweit fachlich bzw. gemäß der Regelwerke relevant – im vorliegenden Gutachten mit einbezogen worden (z.B. Ergänzung Immissionsort Pflegeeinrichtung Schloss Gröba, Abschirmung durch neue/geänderte Hallen, Bremsprobenanlage usw.).

3. Örtliche Situation, Immissionsnachweisorte, Gebietseinstufungen, Richtwerte

Das geplante KV-Terminal liegt im östlichen Teil des Hafengeländes an der Südseite des Hafenbeckens. Benachbarte Wohnbebauungen befinden sich fast rings um den Terminalstandort, mit teilweise recht geringen Abständen von 50...100 m zu den geplanten Anlagen.

Tabelle 1 zeigt die gewählten Immissionsnachweisorte (IO) an den nächstgelegenen schutzwürdigen Bebauungen sowie die Gebietseinstufungen und die daraus folgenden Richtwerte nach TA Lärm [1]. Die Auswahl der IO wurde gegenüber der vorherigen Untersuchung [E1] bezüglich einiger Aufpunkte aktualisiert.

Die Gebietseinstufungen basieren auf dem Entwurf des Flächennutzungsplanes der Stadt Riesa (aktueller Entwurf Nr. 7) und wurden im Rahmen der vorigen schalltechnischen Untersuchungen [E1] und auch aktuell mit dem Amt für Stadtentwicklung (Frau Friedrich) abgestimmt.

Bei den meisten IO handelt es sich um Wohngebäude bzw. Gebäude mit Wohnnutzung, außer IO10 Bürogebäude Forschungszentrum und IO11 Gebäude städtische Feuerwehr.

In der Pflegeeinrichtung der advita Pflegedienst GmbH (IO1 Kirchstr. 46) befinden sich neben einer Tagespflege auch eine betreute Wohngemeinschaft für Menschen mit Demenz sowie behindertengerechte Service-Wohnungen, weshalb in Abstimmung mit der zuständigen Fachbehörde (Immissionsschutz LRA Meißen) zur Berücksichtigung des höheren Schutzanspruches für den (eigentlich im MI liegenden) IO1 die Richtwerte einer WA-Einstufung herangezogen werden.

Die örtliche Lage der IO und des KV-Terminals ist den Lageplänen in den Anlagen A1-A3 zu entnehmen.

| Immissionsnachweisort (IO) | Gebietseinstufung | Richtwerte tags / nachts dB(A) |
|--|--------------------------|---|
| IO 01 Kirchstr. 46, Pflegeeinrichtung (advita) | MI / WA ¹⁾ | 55/40 |
| IO 02 Dammweg 8 | MI | 60/45 |
| IO 03 Gartenweg 6 | MI | 60/45 |
| IO 04 Kirchstr. 8b,c Hinterhaus | MI | 60/45 |
| IO 05 Hafenstr. 1 | MI | 60/45 |
| IO 06 Lauchhammerstr. 25 | MI | 60/45 |
| IO 07 Lauchhammerstr. 32 | MI | 60/45 |
| IO 08 Kastanienstr. 7 | MI | 60/45 |
| IO 09 Lauchhammerstr. 17 | WA | 55/40 |
| IO 10 Kastanienstr., Fo.-Zentrum | GE | 65/50 |
| IO 11 Kastanienstr., Feuerwehr | GE | 65/50 |
| IO 12 Paul-Greifzu-Str. 3 | MI | 60/50 |
| IO 13 Paul-Greifzu-Str. 9 | MI | 60/45 |
| IO 14 Paul-Greifzu-Str. 8 | GE ²⁾ | 65/50 |
| IO 15 Mühlweg 29 | MI | 60/45 |
| IO 16 Alleestr. 12 | WA | 55/40 |
| IO 17 Mühlweg 6 | MI | 60/45 |

Tabelle 1 Ausgewählte Immissionsnachweisorte, Gebietseinstufungen sowie Richtwerte nach TA Lärm.

¹⁾ Als Pflegeeinrichtung dem Schutzanspruch gemäß WA zugeordnet.

²⁾ Wohnhaus direkt im Hafengelände (Eigentum der SBO) und damit im GE.

4. Immissionsschutzrechtliche Situation, einzuhaltende Werte

Für die SBO GmbH im Hafen Riesa existieren bislang keine behördlichen Vorgaben o.ä. zu zulässigen Schallimmissionspegeln in der Nachbarschaft.

Auch für die anderen im Gelände des Hafens ansässigen Gewerbebetriebe gibt es bisher keine umfassende schalltechnische Betrachtung hinsichtlich Summen-Immissionspegel in der Nachbarschaft, so dass über die Schallimmissionsvorbelastung keine vollständigen Werte vorliegen.

Die vereinfachende Herangehensweise nach TA Lärm Pkt. 3.2.1., wonach bei einem maximal zulässigen Pegel von 6 dB unterhalb des Richtwertes die Vorbelastung durch andere Gewerbelärmquellen nicht mehr betrachtet werden muss, ist hier für die nahe zum KV-Terminal liegenden IO nicht anwendbar.

Somit ist es hier erforderlich, die relevanten Schallimmissions-Vorbelastungen zu ermitteln und dann die Immissionspegel des geplanten KV-Terminals in Summe mit den Vorbelastungspegeln bezüglich der Richtwerte zu vergleichen.

Die für das KV-Terminal maximal zulässigen Schallimmissionspegel sind also praktisch die Pegel, die in Summe mit den Vorbelastungspegeln zu keiner Überschreitung der geltenden Richtwerte an den IO führt.

(Hierin ist die Voraussetzung enthalten, dass neben dem geplanten KV-Terminal keine weiteren relevanten Gewerbelärmquellen im Einwirkungsbereich zukünftig hinzukommen werden bzw. können; wovon hier aber auszugehen ist.)

Weiterhin dürfen nach [1] an den IO auftretende einzelne Spitzenpegel L_{AFmax} tags die Richtwerte nicht mehr als 30 dB und nachts nicht mehr als 20 dB überschreiten (Spitzenpegelkriterium).

5. Vorbelastung durch andere Gewerbelärmquellen

5.1. Zu betrachtende Gewerbebetriebe

Zur Ermittlung der hinsichtlich des geplanten KV-Terminals bestehenden Schallimmissionsvorbelastung sind folgende schalltechnisch relevante Gewerbebetriebe zu betrachten (siehe Übersichtsplan in Anlage A1):

- Kläranlage, Zweckverband Abwasserbeseitigung Oberes Elbtal Riesa (nördlich IO1).
- Rudolf Meyer GmbH (Getreidelager und Umschlag).
- SBO Hafennordseite (neben KV-Terminal künftig betriebener Güterumschlag).
- Scholz Recycling GmbH (Schrottlager, -Verwertung und -Umschlag).
- Reifenwerk + neue Reifenlagerhalle, Goodyear Dunlop Tires Germany GmbH.
- FREYLER GmbH (Freyler Gruppe Stahlbau, Industriebau, Metallbau).
- Beiselen GmbH (Lagerung und Umschlag Flüssig-Düngemittel).
- ESF Elbe-Stahlwerk Feralpi GmbH.
- EDF Elbe-Drahtwerke Feralpi GmbH.

5.2. Schallemissionen der Vorbelastungs-Schallquellen

Kläranlage:

Aus den in der Abnahmemessung [G1] seinerzeit ermittelten Immissionspegeln wurde eine entsprechend korrespondierende ¹⁾ Modellschallquelle für die Kläranlage mit folgenden Schallleistungspegeln abgeleitet:

Für tags $L_{WA, tags} = 104 \text{ dB(A)}$ und für nachts $L_{WA, nachts} = 100 \text{ dB(A)}$.

Rudolf Meyer GmbH (Getreidelager und –Umschlag):

Hierfür lagen keine Messwerte vor, so dass von den für die Fa. Meyer behördlich genehmigten Immissionspegeln [G2] ausgegangen wurde. Der Genehmigungswert am IO Rosenstraße 10 (VB-IOb in Anlage A1) beträgt 42 dB(A) für nachts, woraus sich für die Modellschallquelle ein Schallleistungspegel von $L_{WA, nachts} = 95 \text{ dB(A)}$ ergibt. Für die Tagzeit (mit hinzukommendem Transportverkehr) wurde aus vorliegenden Erfahrungswerten $L_{WA, tags} = 105 \text{ dB(A)}$ zur sicheren Seite hin angesetzt.

SBO Hafennordseite (künftig verbleibender Güterumschlag):

Nach Inbetriebnahme des KV-Terminals wird der bisherige Containerumschlag an der Hafennordseite eingestellt. Es wird hier aber durch die SBO weiterhin ein allgemeiner Güterumschlag (z.B. Schüttgüter) betrieben, der (wie bisher) nur während der Tagzeit stattfindet. Als Schallleistungspegel hierfür ist gemäß vorliegender Erfahrungswerte ein Wert von $L_{WA, tags} \leq 107 \text{ dB(A)}$ abzuschätzen (Ansatz zur sicheren Seite hin).

Scholz Recycling GmbH (Schrottlager, -Verwertung und -Umschlag):

Aus den in der Abnahmemessung [G3] seinerzeit ermittelten Immissionspegeln ²⁾ wurde eine entsprechend korrespondierende Modellschallquelle für Scholz Recycling mit einem Schallleistungspegel von $L_{WA, tags} = 103 \text{ dB(A)}$ abgeleitet. Der Betrieb erfolgt nur in der Tagzeit.

Reifenwerk und neue Reifenlagerhalle:

Die Modellschallquellen mit den zugehörigen Schallleistungspegeln für das Reifenwerk und die Reifenlagerhalle sind der Vorbelastungsuntersuchung des schalltechnischen Gutachtens für das Elbe-Stahlwerk ESF [G4] entnommen worden:

Reifenwerk: $L_{WA, tags} = 106 \text{ dB(A)}$; $L_{WA, nachts} = 96 \text{ dB(A)}$.

Neue Reifenlagerhalle: $L_{WA, tags} = 109 \text{ dB(A)}$; $L_{WA, nachts} = 98 \text{ dB(A)}$.

Einzelheiten hierzu siehe [G4].

¹⁾ Die Modellschallquelle wurde so bestimmt, dass sie an den maßgeblichen IO der Abnahmemessung die mit [G1] übereinstimmenden Immissionspegel erzeugt, also z.B. am IO Kirchstr.27 (VB-IOa in Anlage A1) die $43,3 \text{ dB(A)}$ nachts.

²⁾ An der Paul-Greifzu-Str. 8 (hier verwendeter IO14) waren 56 dB(A) und an der Paul-Greifzu-Str.10 (VB-IOc) waren 54 dB(A) als Immissionspegel der Scholz Recycling GmbH gemessen worden [G3].

FREYLER GmbH (Stahlbau, Industriebau, Metallbau):

Die Modellschallquelle mit den zugehörigen Schallleistungspegeln für die Fa. FEYLER sind der Vorbelastungsuntersuchung des schalltechnischen Gutachtens für das Elbe-Stahlwerk ESF [G4] entnommen worden:

$L_{WA, tags} = 98 \text{ dB(A)}$; $L_{WA, nachts} = 88 \text{ dB(A)}$.
Einzelheiten hierzu siehe [G4].

Beiselen GmbH (Lagerung und Umschlag Flüssig-Düngemittel):

Zur Fa. Beiselen lagen keine schalltechnischen Ausgangsdaten vor, so dass im Rahmen der vorliegenden Untersuchung eigene Schallemissionsmessungen und Berechnungen vorgenommen wurden. Die Einzelheiten hierzu enthält Anlage B1.

Im Ergebnis erhält man für die Teilschallquellen folgende Schallleistungspegel:

| | |
|---|--|
| Zug-Ein- und Ausfahrt (Antransport Flüssig-Dünger): | $L'_{WA, r, tags} = 65 \text{ dB(A)}$ r è 1m |
| Abtransporte mit Tank-Lkw: | $L'_{WA, r, tags} = 60 \text{ dB(A)}$ r è 1m |
| Entladen der Kesselwagen (Pumpen): | $L_{WA, r, tags} = 83 \text{ dB(A)}$ |
| Befüllen der Tank-Lkw (Pumpen): | $L_{WA, r, tags} = 80 \text{ dB(A)}$ |

Die Betriebszeit der Beiselen GmbH liegt nur in der Tagzeit (6 – 22 Uhr).

ESF und EDF (Stahl- und Drahtwerk Feralpi):

Die Schallemissionen von ESF und EDF (bzw. das gesamte Rechenmodell hierzu) wurden dem aktuellen schalltechnischen Gutachten für ESF [G4] entnommen.

Für die Schallemissionswerte der sehr zahlreichen Teilschallquellen, deren Darstellung den vorliegenden Rahmen sprengen würde, sei auf [G4] verwiesen.

5.3. Berechnete Vorbelastungs-Immissionspegel

Ausgehend von den unter Pkt. 5.2. ermittelten Schallleistungspegeln (Emissionsdaten siehe Anlage B2) wurden die Vorbelastungs-Schallimmissionspegel an den Nachweisorten IO1 ... IO17 über eine Schallausbreitungsrechnung nach [2] mittels Rechenprogramm SoundPlan [4] ermittelt.

Die Bodendämpfung A_{gr} wurde nach dem alternativen Verfahren (Gl. 10 in [2]) zur Berechnung von A-Pegeln bestimmt. Aus der Windverteilungsstatistik erfolgte die Ermittlung der meteorologische Korrektur C_{met} gemäß dem anerkannten Ansatz nach [5].

Die akustisch relevanten Geländeprofile wurden entsprechend in das Rechenmodell einbezogen.

Tabelle 2 zeigt die berechneten Vorbelastungs-Immissionspegel, die durch die (neben dem geplanten KV-Terminal) anderen Gewerbelärmquellen erzeugt werden.

Die Immissionsanteilpegel aller Teilquellen (außer ESF und EDF) sowie die Parameter der Schallausbreitung sind der Anlage B3 zu entnehmen.

(Hinsichtlich der ESF/EDF - Teilquellen und Ausbreitungsparameter wird auf [G4] verwiesen.)

| Immissionsort | Schallimmissions-Beurteilungspegel L_r der Vorbelastungen dB(A) | | | | | |
|--------------------------------------|---|--------|--------------------------------|--------|---------------------|-------------|
| | Von ESF + EDF | | Von den anderen Fremdbetrieben | | Vorbelastung gesamt | |
| | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts |
| IO 01 Kirchstr. 46, Pflegeeinrichtg. | 44,4 | 34,5 | 42,2 | 28,5 | 46,4 | 35,5 |
| IO 02 Dammweg 8 | 43,6 | 35,3 | 40,8 | 25,6 | 45,4 | 35,7 |
| IO 03 Gartenweg 6 | 43,7 | 36,0 | 41,5 | 26,5 | 45,7 | 36,5 |
| IO 04 Kirchstr. 8b,c Hinterhaus | 43,6 | 36,8 | 44,9 | 26,6 | 47,3 | 37,2 |
| IO 05 Hafenstr. 1 | 34,6 | 28,7 | 46,7 | 25,1 | 47,0 | 30,3 |
| IO 06 Lauchhammerstr. 25 | 34,5 | 28,7 | 43,1 | 24,6 | 43,7 | 30,1 |
| IO 07 Lauchhammerstr. 32 | 34,3 | 28,4 | 38,7 | 25,2 | 40,0 | 30,1 |
| IO 08 Kastanienstr. 7 | 38,3 | 27,4 | 41,0 | 28,4 | 42,9 | 30,9 |
| IO 09 Lauchhammerstr. 17 | 36,8 | 29,3 | 44,5 | 27,8 | 45,2 | 31,6 |
| IO 10 Kastanienstr., Fo.-Zentrum | 31,3 | 24,9 | 43,4 | 29,7 | 43,7 | 30,9 |
| IO 11 Kastanienstr., Feuerwehr | 32,7 | 26,3 | 40,7 | 29,4 | 41,3 | 31,1 |
| IO 12 Paul-Greifzu-Str. 3 | 39,2 | 32,0 | 53,6 | 32,2 | 53,8 | 35,1 |
| IO 13 Paul-Greifzu-Str. 9 | 38,4 | 31,9 | 50,5 | 34,2 | 50,8 | 36,2 |
| IO 14 Paul-Greifzu-Str. 8 | 38,4 | 31,4 | 56,6 | 32,1 | 56,7 | 34,8 |
| IO 15 Mühlweg 29 | 43,7 | 36,7 | 52,6 | 42,0 | 53,1 | 43,1 |
| IO 16 Alleestr. 12 | 44,4 | 36,4 | 48,3 | 32,4 | 49,8 | 37,9 |
| IO 17 Mühlweg 6 | 44,0 | 37,0 | 49,1 | 30,9 | 50,3 | 38,0 |

Tabelle 2 Berechnete Vorbelastungs-Immissionspegel durch die anderen (neben dem geplanten KV-Terminal) einwirkenden Gewerbelärmquellen

6. Schallemissionen des KV-Terminals

6.1. Relevante Teilschallquellen, Betriebszeiten

Folgende immissionsrelevante Teilschallquellen sind zu betrachten :

- Container - An- und Abtransporte über Lkw
- Transporte per Bahn
- Transporte per Schiff
- Arbeiten der Container-Portalkräne
- Bremsprobenanlage
- Transporte von Leercontainern mit dem Reachstacker (zum / von Containerservice)

Die Pkw-Fahrten der Beschäftigten und der Besucher sind vernachlässigbar.

Der Betrieb des KV-Terminals ist zur Tag- und Nachtzeit über die 7 Tage in der Woche vorgesehen, wobei jedoch nachts, auch wegen der Schallimmissionsbelastungen, nur ein eingeschränkter Betrieb erfolgt.

6.2. Lkw-Transporte

Tagzeit (6 – 22 Uhr):

Die Lkw-Containertransporte erfolgen mit maximal 300 Lkw pro Tag während der Tagzeit.

Der auf 1m Fahrstrecke bezogene Schallleistungsbeurteilungspegel beträgt

$$L'_{WA,r,1m} = L_{WA} + 10 \lg (N \cdot 1m / (v \cdot 16h)) \quad (1)$$

mit

| | |
|------------------------------|---|
| $L_{WA} = 104 \text{ dB(A)}$ | für Lkw (rel. langsame Fahrt in ebenem Gelände) |
| $v = 30 \text{ km/h}$ | Ø Fahrgeschwindigkeit im Betriebsgelände |
| $N = 300$ | Fahrzeugzahl. |

$$\Rightarrow L'_{WA,r,1m, tags} = 72 \text{ dB(A)} \text{ } \text{ré 1 m.}$$

Modellierte Fahrstrecke (Linienquelle) siehe Anlage A2.

Nachtzeit (22 – 6 Uhr):

Container-An- und Abtransporte per Lkw sind in der Nachtzeit wegen der Schallimmissionsbelastung (IO13, IO5, IO6) nur in sehr geringem Umfang möglich.

Die Variantenrechnungen zeigen, dass wegen des Immissionspegels am IO13 (direkt gegenüber der Lkw-Ein- und Ausfahrt, wo praktikable Schallschutzmaßnahmen kaum möglich sind), maximal 4 Lkw pro Nachtstunde¹⁾ in das Terminal hinein und wieder herausfahren können.

Aus Gl. (1) ergibt sich hierfür (N = 4 und Beurteilungszeit 1 h) ein Schallleistungspegel von

¹⁾ Nach TA Lärm ist in der Nachtzeit die ungünstigste Nachtstunde als Beurteilungszeit zu betrachten.

$$L'_{WA, r, 1m, nachts} = 65 \text{ dB(A) } \text{ré } 1 \text{ m.}$$

Die Berechnungen haben weiterhin gezeigt, dass es mit den 4 Lkw pro Nachtstunde zu Überschreitungen der zulässigen Pegel von ca. 3 dB an IO5 und IO6 kommt, da hier die Lkw-Fahrstrecke recht nah vorbeiführt.

Zur Vermeidung dieser Überschreitungen durch die Lkw-Fahrten nachts wurde in Abstimmung mit dem AG bzw. Planer schließlich eine Lärmschutzwand direkt am Lkw-Fahrweg (Abschnitt im Bereich gegenüber IO5/IO6) als zu realisierende Schallschutzmaßnahme ausgewählt.

→ Näheres zur notwendigen Schallschutzwand siehe unter Pkt. 9.

6.3. Bahn - Transporte

Die Transporte per Bahn erfolgen nur in der Tagzeit.

(Nachts wären Bahn-Ein- und Ausfahrten auch wegen der hohen Schallimmissionspegel nicht möglich, wie die Berechnungen zeigten.)

Pro Tag (6 – 22 Uhr) werden maximal 3 Ganzzüge (je ca. 600 m Zuglänge) das Terminal bedienen.

Die hereingefahrenen Ganzzüge werden dann auf den SBO-eigenen Hafengleisen 1 und 2 im SBO-Gelände durch entsprechende Rangierfahrten in jeweils 2 Halbzüge getrennt und diese auf die 6 Gleise im Terminalbereich gefahren.

Nach erfolgter Ent- und Beladung erfolgt die Zusammenstellung von je 2 Halbzügen wieder zu einem abholbereiten Ganzzug durch analoge Rangierfahrten auf den SBO-Gleisen.

Die Schallemissionen durch die Bahnfahrten im SBO-Betriebsgelände bestehen also in den Ein- und Ausfahrten der Ganzzüge sowie in den Rangierfahrten zum Trennen bzw. Zusammenfügen der Ganzzüge.

Gemessene Schallemissionen:

Zur genaueren Ermittlung der Schallemissionen der Container-Züge wurden im Rahmen dieser Untersuchung eigene Messungen an Containerzügen des bestehenden Containerterminals an der Hafennordseite vorgenommen (die Bahntransporte im geplanten KV-Terminal werden ganz ähnlich dazu sein):

Messtermin: 06.03.2014, 17 – 21 Uhr.

Gemessene Vorgänge: Rangierlokeinfahrt, Ausfahrten von 2 Halbzügen, Zugmaschine Unimog mit Halbzug, Bremsvorgänge, akustische Warnsignale.

Messabstände: 25 m von Gleisachse.

Messgeräte: B&K 2260 und XL2, ½ " –Mikros, Aufzeichnung der zeitlichen Pegelverläufe.

Aus den gemessenen Schallpegeln ergeben die Berechnungen (in Anlehnung an [3]) die folgenden Schallleistungspegel.

Container-Halbzug einschließlich Lok (langsame Fahrt mit $\approx 15 \text{ km/h}$):

$$L_{WA} = 116 \text{ dB(A).}$$

Bremsvorgang Container-Halbzug:

$L_{WA,r,1h} = 102 \text{ dB(A)}$, bezogen auf einen Bremsvorgang (ein 5 s – Takt) je h.

Fahrender Unimog mit Halbzug (langsame Fahrt):

$L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$, Schallemission hauptsächlich vom Unimog.

Warnsignale Lok bzw. Unimog (Hupsignal vor dem Anfahren):

Schallleistungspegel bezogen auf Maximalpegel $L_{WAFmax} \approx 119 \text{ dB(A)}$.

Schallemissionen der Ein- und Ausfahrten der Ganzzüge:

Aus den o.g. Messwerten lässt sich für die Ein- bzw. Ausfahrtfahrt eines Container-Ganzzuges (langsame Fahrt mit $\approx 15 \text{ km/h}$) ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 118 \text{ dB(A)}$ ableiten (einschließlich Lok).

Aus (1) und mit den Parametern

| | |
|------------------------------|--|
| $L_{WA} = 118 \text{ dB(A)}$ | pro Ganzzug. |
| $v = 15 \text{ km/h}$ | Ø Fahrgeschwindigkeit im Betriebsgelände |
| $N = 6$ | Zugzahl (hin + rück, da nur eine Linienquelle) |

ergibt sich

$$L'_{WA,r,1m, tags} = 72 \text{ dB(A) } \text{ré } 1\text{m.}$$

Für die 3 Bremsvorgänge der 3 Ganzzüge pro Tagzeit ist nach den Messergebnissen

$$L_{WA,r} = 98 \text{ dB(A)}$$

anzusetzen.

Modellierte Fahrstrecke (Linienquelle) siehe Anlagen A1, A2.

Schallemissionen der Rangierfahrten:

Für die Ganzzug-Trennung und –Zusammenführung werden jeweils 1000 m Fahrweg angesetzt (Ansatz zur sicheren Seite hin), so dass in der Summe für die 3 Ganzzüge Rangierfahrten über ca. 6000 m erfolgen. Aus einer angesetzten, durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit von $v = 10 \text{ km/h}$ ergeben sich 0,6 h Fahrzeit, woraus mit dem Schallleistungspegel von 116 dB(A) für die Rangierfahrt ¹⁾ eines Halbzuges ein Schallleistungsbeurteilungspegel von

$$L_{WA,r} = 101,7 \text{ dB(A)}$$

für alle Rangierfahrten pro Tag resultiert.

Die hinzukommenden 12 Bremsvorgänge (2 x bremsen je Trennung und Zusammenführung) sind gemäß den o.g. Messergebnissen mit

$$L_{WA,r} = 101 \text{ dB(A)}$$

zu berücksichtigen.

¹⁾ Es werden hier alle Rangierfahrten mit Rangierlok angenommen, auch wenn zumindest ein Teil der Rangierarbeiten mit dem Unimog der SBO vorgenommen werden könnten, wobei die Schallemissionen geringer sind (Ansatz zur sicheren Seite hin).

Eine weitere Schallquelle sind die (insgesamt 12) Warnsignale der Lok beim Losfahren (kurzes Hupen), für die sich aus dem gemessenen Einzelwerte von $L_{WA, Fmax} = 119 \text{ dB(A)}$ ein relativ untergeordneter Schalleistungsbeurteilungspegel von

$L_{WA, r} = 89 \text{ dB(A)}$
ergibt.

Insgesamt ist damit für die Rangierfahrten einschließlich Bremsen und Warnsignalen ein Schalleistungsbeurteilungspegel von

$L_{WA, r} = 104,5 \text{ dB(A)}$
im Rechenmodell anzusetzen.

6.4. Schiffstransporte

Es ist mit maximal 1 Schiff pro Tag für das KV-Terminal zu rechnen, wobei die Schifffahrten nur tagsüber erfolgen.

Die Schallemission von der Ein-/Ausfahrt eines Schiffes im Hafenbecken ist gegenüber den anderen Schallquellen des KV-Terminals in der Tagzeit vernachlässigbar, so dass hierfür keine extra Schallquelle modelliert wurde.

6.5. Containervollportalkräne

Es sind 2 Containervollportalkräne geplant (im Weiteren kurz als Portalkräne bezeichnet), die beide in der Tagzeit im Einsatz sind. Nachts arbeitet nur einer der Portalkräne.

Als Warnsignal für die Kranfahrt wird nachts kein akustisches sondern nur ein optisches verwendet.

Die zu erwartenden Schallemissionswerte wurden aus den Angaben in [F1], [F2] ermittelt, denen Messwerte an vergleichbaren Portalkränen bzw. Erfahrungswerte zu analogen Projekten zugrunde liegen.

Getrennt nach den Schallquellen ist nach [F1] von folgenden Schalleistungspegeln auszugehen:

| | |
|--|---|
| Kranfahrwerk: | $L_{WA} = 98 \text{ dB(A)}$, je Fahrwerk (4 Stck.) = 101 dB(A) je Schiene (2 Fahrwerke) |
| Katzfahrwerk: | $L_{WA} = 101 \text{ dB(A)}$ |
| Hubwerk: | $L_{WA} = 101 \text{ dB(A)}$ |
| Geräusche bei Absetzen/Aufnehmen eines Containers: | $L_{WA, 1h} = 81,5 \text{ dB(A)}$, bezogen auf 1 Vorgang in 1h. |

Zeitregime der Portalkräne:

Für einen Vorgang (1 Container anfahren, aufnehmen, an Abladeort fahren, absetzen) wird mit durchschnittlich 2 min gerechnet [F1]. Von diesen 2 min werden (als Durchschnittswert) 1 min für Kranfahrt, 1 min für Katzfahrt und 1 min für das Hubwerk angesetzt.

Im Mittel erfolgen mit einem Kran 20 solche Vorgänge (Containerumladungen) pro h.

Über die Zeitbeurteilung folgen daraus als Schalleistungs-Beurteilungspegel je Kran:

| | |
|--|---------------------------------|
| Kranfahrt je Schiene (zu je 2 Fahrwerken): | $L_{WA,r} = 96 \text{ dB(A)}$ |
| Katzfahrwerk: | $L_{WA,r} = 96 \text{ dB(A)}$ |
| Hubwerk: | $L_{WA,r} = 96 \text{ dB(A)}$ |
| Aufnehm-/Absetzgeräusche: | $L_{WA,r} = 94,5 \text{ dB(A)}$ |

Die Geräusche von den Kranfahrwerken wurden als 2 Linienquellen (1,5 m über Boden) modelliert und die Schallemissionen vom Katzfahrwerk, dem Hubwerk sowie Aufnehmen/Absetzen in einer Flächenschallquelle (20 m über Boden) mit

$L_{WA,r} = 101 \text{ dB(A)}$ je Kran
zusammengefasst.

6.5.1. Portalkräne Tagzeit

Bei dem (sicher maximalen) Ansatz, dass beide Portalkräne mit den o.g. durchschnittlichen 20 Umladungsvorgängen pro Stunde über die 16 h der Tagzeit durcharbeiten, erhält man aus den oben abgeleiteten Werten folgende Schallleistungsbeurteilungspegel für beide Containerkräne in Summe:

| | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| Kranfahrwerke (Nord-Schiene): | $L_{WA,r} = 99 \text{ dB(A)}$ |
| Kranfahrwerke (Süd-Schiene): | $L_{WA,r} = 99 \text{ dB(A)}$ |
| Katzfahrt+Hubwerk+Aufn./Absetz.: | $L_{WA,r} = 104 \text{ dB(A)}$ |

Für einzelne Geräuschspitzen, die z.B. beim Absetzen eines Containers und beim Ein- bzw. Ausklinken des Spreader-Mechanismus vereinzelt auftreten können, sind nach [F2] Schallleistungspegel von $L_{WA,Fmax} \approx 115 \text{ dB(A)}$ anzusetzen.

Bei Schiffsbeladungen können diese vereinzelt Spitzenpegel durchaus noch um ca. 10 dB höher liegen [F1].

6.5.2. Portalkran Nachtzeit

In der Nachtzeit arbeitet nur ein Container-Portalkran.

Die Berechnungen zeigen jedoch, dass mit den o.g. Schallemissionen auch bei nur einem Portalkran die zulässigen Immissionspegel an den nahe gelegenen Nachweisorten (IO1, IO2, IO5, IO6) nachts nicht einhaltbar sind.

Aus den Variantenrechnungen sind schließlich folgende schalltechnische Mindestanforderungen bzw. Schallschutzmaßnahmen abgeleitet worden, um die Nachtwerte einhalten zu können:

A) Schallleistungspegel am Kran selbst begrenzen (durch Maßnahmen des Herstellers):

| | |
|--|---|
| Kranfahrwerk (kein akustisches Warnsignal!): | $L_{WA} \leq 99 \text{ dB(A)}$ je Schiene |
| Katzfahrwerk + Hubwerk in Summe: | $L_{WA} \leq 95 \text{ dB(A)}$ |

Als (zeitbeurteilter) Schallleistungsbeurteilungspegel ergibt sich daraus mit dem o.g. Zeitregime

$L_{WA,r} \leq 95 \text{ dB(A)}$ für Kran Fahren je Schienenseite.

Für das Katzfahrwerk plus das Hubwerk einschließlich der Aufnehm-/Absetzgeräusche in Summe ist der SchalleLeistungsbeurteilungspegel dann

$$L_{WA,r} \leq 97 \text{ dB(A)} .$$

→ Näheres zu den einzufordernden maximalen Kran-Schallemissionen siehe unter Pkt. 9.

B) Einschränkung des Kran-Arbeitsbereiches (vom Ostende bis ca. 75m vor Westende):

Um Überschreitungen vor allem der zulässigen Spitzenpegel L_{AFmax} an IO5 und IO6 vermeiden zu können, ist es notwendig den Arbeitsbereich des Portalkranes in der Nachtzeit in westliche Richtung hin zu begrenzen (Schaffung Mindestabstand zu IO5, IO6):

Der westliche Rand des Kran-Arbeitsbereiches muss ca. 75 m Abstand vom westlichen Schienenende einhalten, siehe Lageplan in Anlage A3. Die verbleibende Arbeitslänge für den Kran (ca. 340 m) reicht dann immer noch für die Bedienung eines Halbzuges aus.

→ Siehe auch Pkt. 9.

C) Schallabschirmung Kranfahrwerke durch Containerstapel-Zeilen:

Neben den schon genannten Maßnahmen A) und B) ist eine Abschirmung der Kranfahrwerks-Schallemissionen erforderlich, die durch Containerstapel-Zeilen erfolgen kann:

- Zur Abschirmung der Nordseite bleibt von der Containerstapel-Zeile direkt am Hafenbecken während der Nachtzeit durchgängig eine Mindesthöhe von ca. 5m (also 2 Container übereinander, Tiefe: eine Containerbreite ausreichend) durchgängig aufgebaut.
- Zur Abschirmung Südseite bleibt von der Containerstapel-Zeile südlich der Lkw-Ladestraße während der Nachtzeit eine Mindesthöhe von ca. 5m (also 2 Container übereinander, Tiefe: eine Containerbreite ausreichend) durchgängig aufgebaut, wobei dies hier über ca. die westliche Hälfte des Kranarbeitsbereiches ausreicht, siehe auch Lageplan in Anlage A3.

→ Siehe auch Pkt. 9.

6.6. Bremsprobenanlage

Die abgefertigten und wieder zusammengestellten Ganzzüge müssen vor dem Ausfahren einer Bremsprobe unterzogen werden, wofür am westlichen Terminalende eine stationäre Bremsprobenanlage installiert wird (siehe Übersichtslageplan).

Die zu betrachtenden, ggf. relevanten Schallemissionen betreffen die Druckluftherzeugung der Bremsprobenanlage (Kompressoren, Trockner), die in einem separaten Gebäude bzw. einer Einhausung untergebracht ist.

Schalltechnisch relevante Daten der Anlage (Angaben eines möglichen Lieferanten, Fa. SEITZ Drucklufttechnik GmbH):

- Einhausung im 20' – Container, schall- u. wärmeisoliert, 60 mm Dämmschicht, innen Glattblech.
- 2 Schraubenkompressoren (Fa. Kaser, z.B. Typ SM15), Antriebsleistung ca. 10 kW; Schalldruckpegel 66 dB(A) nach ISO 2151.

- Adsorptionstrockner, Spannungsimpulse des Trockners ca. aller 10 min. und ≤ 1 s Dauer, mit Spitzenschalldruckpegel (im Container) von ca. 110 dB(A).

Daraus ergibt sich ein erwartbarer, zeitlich mittlerer Innenschallpegel im Einhausungscontainer von $L_{I, AFm} \leq 85$ dB(A).

Für Dach und Wände des Containers ist ein Schalldämmmaß von $R'_w \geq 35$ dB abzuleiten, so dass sich nach [8] die von den geschlossenen Containerflächen (ohne Lüftungsöffnungen) abgestrahlte Schallleistung zu einem Pegel von $L_{WA} \leq 64$ dB(A) ergibt (hier vernachlässigbarer Wert).

Mit einer angesetzten maximalen Zu- und Abluftöffnungsfläche des Containers von 1 m² und einem Sicherheitszuschlag (z.B. für Rohrabstrahlungen der gesamten Bremsprobenanlage) ergibt sich ein Gesamtschallleistungspegel von $L_{WA} \leq 87$ dB(A) zur Laufzeit der Anlage. Pro Ganzzug wird von $\leq 0,5$ h Laufzeit der Bremsprobenanlage ausgegangen, so dass sich insgesamt (3 Ganzzüge in 16 h) ein anzusetzender Schallleistungsbeurteilungspegel von

$$L_{WA, r} = 77 \text{ dB(A)}$$

für tags ergibt (nachts läuft die Bremsprobenanlage nicht).

6.7. Leercontainer-Transporte mit Reachstacker

Die für den Containerservicebereich (Reparatur, Um- und Einbauten) vorgesehenen Leercontainer werden von der südlichen Lkw-Fahrspur des KV-Terminals mittels Reachstacker vom Lkw entladen, zu den nördlich der geplanten neuen Funktionshalle befindlichen Containerabstellplätzen (ggf. auch direkt zur Funktionshalle) gefahren und nach abgeschlossener Bearbeitung analog wieder zum abholenden Lkw zurücktransportiert.

Die Schallemissionen und -immissionen der geplanten Funktionshalle (Gebäudeabstrahlung, Belüftung usw.) sowie die Reachstacker-Containertransporte zwischen der Funktionshalle und den Containerabstellplätzen sind bereits in einem gesonderten schalltechnischen Gutachten [G5] im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens zur Funktionshalle untersucht und dargestellt worden¹⁾.

Im vorliegenden Gutachten werden deshalb - zu [G5] ergänzend - nur die Reachstacker-Transportfahrten zwischen Lkw (auf Lkw-Fahrspur des KV-Terminals) und Containerabstellplätzen (nördlich der Funktionshalle) betrachtet.

Insgesamt werden täglich (nur in der Tagzeit 6 – 22 Uhr) ca. 17 Leercontainer mit dem Reachstacker von den Lkw's zu den Abstellplätzen und zurück transportiert.

Der auf 1m Fahrstrecke bezogene Schallleistungsbeurteilungspegel für die Reachstackerfahrten beträgt

$$L'_{WA, r, 1m} = L_{WA} + 10 \lg (N \cdot 1m / (v \cdot 16h)) \quad (1)$$

mit

$$L_{WA} = 111 \text{ dB(A)} \quad \text{nach eigenen Messungen [E1] an Reachstackern im Hafen Riesa (kommen hier zum Einsatz).}$$

¹⁾ Die Berechnungen in [G5] ergaben, dass die Schallimmissionspegel (von Funktionshalle + Reachstacker) an allen IO um ≥ 13 dB unter den Richtwerten der TA Lärm liegen und somit gegenüber den Schallimmissionen vom geplanten KV-Terminal vernachlässigbar sind.

$v = 5 \text{ km/h}$
 $N = 17$

Ø Fahrgeschwindigkeit im Betriebsgelände
Fahrzeugzahl

$$\Rightarrow L'_{WA,r,1m} = 74 \text{ dB(A) } \text{ré } 1\text{m.}$$

Modellierte Fahrstrecke (Linienquelle) siehe Anlage A1.

7. Berechnung Schallimmissionspegel und Vergleich mit zulässigen Werten

Die Berechnung der Schallimmissionspegel erfolgte nach [2] mit dem Rechenprogramm SoundPlan [4].

Die Bodendämpfung A_{gr} wurde nach dem alternativen Verfahren (Gl. 10 in [2]) zur Berechnung von A-Pegeln bestimmt. Aus der Windverteilungsstatistik ¹⁾ erfolgte die Ermittlung der meteorologische Korrektur C_{met} gemäß dem anerkannten Ansatz nach [5].

Die akustisch relevanten Geländeprofile einschließlich Brückenrampen wurden entsprechend in das Rechenmodell einbezogen.

Zur Modellierung von Abschirmungen durch Waggon und Container allgemein:

Außer den zur gezielten Schallabschirmung zu stellenden Containerstapel-Zeilen nachts (s. Pk. 6.5.2.) wurden zur sicheren Seite hin keine Container und Bahnwaggons als Abschirmung modelliert. (Durch das gleichzeitige Auftreten von Abschirmung und Reflexionen werden ohnehin keine relevanten Wirkungen erzielt, wie Testrechnungen zeigen und außerdem sind diese zeitlich sehr veränderlich.)

Aus den unter Pkt. 6. bestimmten Schallleistungspegeln ergeben die Berechnungen schließlich die in Tabelle 3 (Tagzeit) und Tabelle 4 (Nachtzeit) aufgeführten Schallimmissions-Beurteilungspegel des geplanten KV-Terminals.

Weiterhin sind in den Tabellen die zu erwartenden, möglichen Maximalpegel L_{AFmax} dargestellt, die bei vereinzelt Geräuschspitzen (z.B. Absetzen Container, bei Schiffsbeladung, Zug bremsen) an den Immissionsorten auftreten können, und aus den Spitzenschallleistungspegeln $L_{WA,Fmax}$ (s. Anlagen A4) im Programm für die jeweils minimal möglichen Abstände zum IO berechnet wurden.

Die Immissionsanteilpegel aller Teilschallquellen sowie die Parameter der Schallausbreitung sind den Anlagen A5.1 und A5.2 zu entnehmen.

Die Tabellen 3 und 4 enthalten weiterhin die ermittelten Werte der Immissionsvorbelastung und die resultierenden Gesamtimmissionspegel im Vergleich mit den Richtwerten.

¹⁾ Es wird die Windverteilung vom benachbarten Oschatz verwendet (vom DWD für Riesa angegebene Referenz).

| IO | Schallimmissions-Beurteilungspegel L_r tags | | | | Einzelne Spitzenpegel tags L_{AFmax} dB(A) | |
|------------------------------------|--|-----------------|-----------------------------|-------------------|---|------------------|
| | Vorbe- lastung gesamt | KV- Terminal | Gesamt- belastung | Richtwert tags | KV- Terminal | Zulässig tags |
| IO 1 Kirchstr.46, Pflegeeinrichtg. | 46 | 49 | 51 (53) ¹ | 55 | 71 | 85 |
| IO 2 Dammweg 8 | 45 | 53 | 54 | 60 | 78 | 90 |
| IO 3 Gartenweg 6 | 46 | 50 | 51 | 60 | 70 | 90 |
| IO 4 Kirchstr. 8b,c | 47 | 49 | 51 | 60 | 69 | 90 |
| IO 5 Hafenstr. 1 | 47 | 58 | 58 | 60 | 74 | 90 |
| IO 6 Lauchhammerstr. 25 | 44 | 57 | 57 | 60 | 73 | 90 |
| IO 7 Lauchhammerstr. 32 | 40 | 53 | 53 | 60 | 67 | 90 |
| IO 8 Kastanienstr. 7 | 43 | 50 | 51 | 60 | 64 | 90 |
| IO 9 Lauchhammerstr. 17 | 45 | 49 | 51 (52) ¹ | 55 | 62 | 85 |
| IO 10 Kastanienstr., Fo.-Zentrum | 44 | 52 | 52 | 65 | 68 | 95 |
| IO 11 Kastanienstr., Feuerwehr | 41 | 51 | 51 | 65 | 66 | 95 |
| IO 12 Paul-Greifzu-Str. 3 | 54 | 51 | 56 | 60 | 58 | 90 |
| IO 13 Paul-Greifzu-Str. 9 | 51 | 52 | 54 | 60 | 55 | 90 |
| IO 14 Paul-Greifzu-Str. 8 | 57 | 56 | 59 | 65 | 59 | 95 |
| IO 15 Mühlweg 29 | 53 | 40 | 53 | 60 | 52 | 90 |
| IO 16 Alleestr. 12 | 50 | 42 | 50 (52) ¹ | 55 | 54 | 85 |
| IO 17 Mühlweg 6 | 50 | 43 | 51 | 60 | 58 | 90 |

Tabelle 3 Ermittelte Schallimmissionspegel zum geplanten KV-Terminal für die Tagzeit im Vergleich mit den zulässigen Pegeln. (Werte ganzzahlig gerundet.)

(¹) Wert für Tagzeit an Sonn- und Feiertagen. (Durch den nach [1] in WA-Gebieten hinzukommenden resultierenden Ruhezeitzuschlag von 1,7 dB.)

Hinweis:

Die für die Begrenzung der Lkw-Schallimmissionen im Nachtbetrieb abgeleitete Schallschutzwand (s. Pkt. 6.2. und 9.) wurde hier in der Tagzeit-Berechnung (Ergebnisse Tabelle 3) nicht berücksichtigt, um zu zeigen, dass im geplanten Tagbetrieb die zulässigen Immissionspegel auch ohne Schallschutzwand eingehalten werden.

| IO | Schallimmissions-Beurteilungspegel L_r nachts | | | | Einzelne Spitzenpegel nachts L_{AFmax} dB(A) | |
|------------------------------------|--|-----------------|----------------------|---------------------|---|--------------------|
| | Vorbe- lastung gesamt | KV- Terminal | Gesamt- belastung | Richtwert nachts | KV- Terminal | Zulässig nachts |
| IO 1 Kirchstr.46, Pflegeeinrichtg. | 35 | 40 | 41 | 40 | 60 | 60 |
| IO 2 Dammweg 8 | 36 | 44 | 45 | 45 | 65 | 65 |
| IO 3 Gartenweg 6 | 36 | 41 | 42 | 45 | 57 | 65 |
| IO 4 Kirchstr. 8b,c | 37 | 39 | 41 | 45 | 57 | 65 |
| IO 5 Hafenstr. 1 | 30 | 45 | 45 | 45 | 61 | 65 |
| IO 6 Lauchhammerstr. 25 | 30 | 44 | 44 | 45 | 63 | 65 |
| IO 7 Lauchhammerstr. 32 | 30 | 44 | 44 | 45 | 64 | 65 |
| IO 8 Kastanienstr. 7 | 31 | 42 | 42 | 45 | 58 | 65 |
| IO 9 Lauchhammerstr. 17 | 32 | 39 | 39 | 40 | 57 | 60 |
| IO 10 Kastanienstr., Fo.-Zentrum | 31 | 45 | 45 | 50 | 67 | 70 |
| IO 11 Kastanienstr., Feuerwehr | 31 | 44 | 44 | 50 | 62 | 70 |
| IO 12 Paul-Greifzu-Str. 3 | 35 | 42 | 43 | 45 | 46 | 65 |
| IO 13 Paul-Greifzu-Str. 9 | 36 | 45 | 45 | 45 | 43 | 65 |
| IO 14 Paul-Greifzu-Str. 8 | 35 | 49 | 49 | 50 | 40 | 70 |
| IO 15 Mühlweg 29 | 43 | 28 | 43 | 45 | 38 | 65 |
| IO 16 Alleestr. 12 | 38 | 29 | 38 | 40 | 41 | 60 |
| IO 17 Mühlweg 6 | 38 | 33 | 39 | 45 | 45 | 65 |

Tabelle 4 Ermittelte Schallimmissionspegel zum geplanten KV-Terminal für die Nachtzeit im Vergleich mit den zulässigen Pegeln. (Werte ganzzahlig gerundet.)

Ergebnisbewertung Tagzeit (6 – 22 Uhr):

Den Ergebnissen in Tabelle 3 ist zu entnehmen, dass in der Tagzeit die Schallimmissionspegel des geplanten KV-Terminals in Summe mit den Pegeln der Vorbelastung (also die Gesamtbelastung) die Richtwerte der TA Lärm einhalten.

Die zulässigen maximalen Werte für einzelne Geräuschspitzenpegel L_{AFmax} werden ebenso eingehalten.

Ergebnisbewertung Nachtzeit (22 – 6 Uhr):

In der Nachtzeit führen die Immissionspegel des geplanten KV-Terminals in Summe mit den Vorbelastungspegeln am IO1 zu einer geringen Überschreitung des Richtwertes um 1 dB, wie Tabelle 4 zeigt. An allen anderen IO können die Richtwerte nachts eingehalten werden. Auch die erwartbaren vereinzelt Geräuschspitzenpegel überschreiten die zulässigen Werte nachts nicht.

Die trotz der hier abgeleiteten, anspruchsvollen schallschutztechnischen Anforderungen für den Portalkran (s. Pkt. 9.) verbleibende geringe Richtwertüberschreitung nachts am IO1 sollte

aus gutachterlicher Sicht unter Beachtung der vorliegenden Gemengelage (TA Lärm, Pkt. 6.7.) jedoch hinnehmbar sein. Zumal die abgeleiteten schalltechnischen Anforderungen an den Portalkran aufwendige Maßnahmen gemäß des fortgeschrittenen Standes der Schallschutztechnik erfordern und eine weitere Senkung der Schallemissionen des Portalkranes kaum als realisierbar einzuschätzen ist.

→ Voraussetzung für die hier ermittelten Ergebnisse für die Nachtzeit ist die Realisierung der abgeleiteten Schallschutzmaßnahmen, siehe Pkt. 6. und 9. !

8. Betrachtung der Schallimmissionen vom Terminal-Lkw-Verkehr auf der öffentlichen Straße

Nach TA Lärm [1] sind auch die Verkehrslärmimmissionspegel zu betrachten, die durch den der Anlage zugehörigen Verkehrsanteil auf den öffentlichen Verkehrswegen erzeugt werden. Dabei sind die Verkehrswege bis zu einem Abstand von 500 m vom Anlagengrundstück zu berücksichtigen.

Nach [1] sollen diese Verkehrslärmimmissionen durch organisatorische Maßnahmen soweit wie möglich vermindert werden, falls

- der (vorherige) Verkehrslärm-Beurteilungspegel um 3 dB erhöht wird
- und die Grenzwerte der 16. BImSchV überschritten werden.

Im vorliegenden Fall ist der zum KV-Terminal gehörige, zukünftige Lkw-Transportverkehr zu betrachten, der über die anbindenden Straßenabschnitte Paul-Greifzu-Str. und Uttmannstraße führt. (Die Bahntransporte über das ca. 1 km lange SBO-Anschlussgleis sind schon als betriebseigene Schallquelle berücksichtigt worden.)

Nach dem Verkehrsgutachten [H1] wird als wahrscheinlichste Variante der überwiegende Teil (80%) der Lkw-Transportfahrten zum bzw. vom KV-Terminal über die Uttmannstraße gehen, so dass die Verkehrslärmimmissionen von der Uttmannstraße entsprechend den o.g. Kriterien bewertet wird.

Die Schallemissionen des Verkehrs auf der Uttmannstraße ohne die Lkw's vom KV-Terminal wurden auf Basis der Verkehrszahlen der letzten Zählung ¹⁾ von 2012 berechnet.

Verkehrszahlen Uttmannstraße nach der Verkehrsanalyse 2012 der Stadt Riesa (Analysenetz 2012 Visum125, siehe in [H1]) :

Durchschnittlicher täglicher Verkehr: $DTV_{Mo-Fr} = 2000 \text{ Kfz} / 24h$
Schwerverkehrsanteil (> 3,5 t): $p = 5 \%$

Durch den Betrieb des KV-Terminals kommen künftig maximal 300 Lkw in der Tagzeit und 30 Lkw nachts hinzu (s. Pkt. 6.2.), von denen gemäß [H1] 80% die Uttmannstraße befahren. Die zukünftigen Verkehrszahlen auf der Uttmannstraße mit dem Betrieb des KV-Terminals sind damit:

Durchschnittlicher täglicher Verkehr: $DTV_{Mo-Fr} = 2528 \text{ Kfz} / 24h$

¹⁾ Diese Verkehrszahlen ohne das KV-Terminal ändern sich prognostisch bis 2025 kaum bzw. sinken eher geringfügig [H1].

Schwerverkehrsanteil (> 3,5 t) tags: $p_t = 24 \%$
 Schwerverkehrsanteil (> 3,5 t) nachts: $p_n = 38,4 \%$

Die Straßenverkehrs-Schallemissionen werden aus den Verkehrszahlen nach RLS 90 [7] berechnet. Die Anlagen C1 und C3 enthalten im Detail die berechneten Schallemissionen vom Straßenverkehr für den Fall ohne KV-Terminal und den Prognosefall mit Terminalbetrieb.

Als Immissionsnachweisorte für die Immissionspegel von der Uttmannstraße wurden beispielhaft zwei der Straße nächstgelegene Aufpunkte (beide im MI) gewählt, s.a. Lageplan in Anlage A1:

IO-V1 Uttmannstr. 3

IO-V2 Uttmannstr. 9

Tabelle 5 zeigt die nach [7] berechneten Verkehrslärm-Beurteilungspegel vom Gesamtverkehr auf der Uttmannstraße für den Fall ohne KV-Terminal und den Prognosefall mit Terminalbetrieb im Vergleich mit den Grenzwerten der 16. BImSchV [6].

Die detaillierten Ergebniswerte sind den Anlagen C2 und C4 zu entnehmen.

| IO | Berechnete Straßenverkehrslärm-Beurteilungspegel von der Uttmannstraße | | | | Grenzwerte nach [6] | |
|---------------------|---|--------|-----------------|--------|------------------------|--------|
| | Ohne KV-Terminal | | Mit KV-Terminal | | | |
| | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts |
| IO-V1 Uttmannstr. 3 | 58 | 49 | 64 | 56 | 64 | 54 |
| IO-V2 Uttmannstr. 9 | 58 | 48 | 63 | 56 | 64 | 54 |

Tabelle 5 Berechnete Verkehrslärm-Beurteilungspegel vom Gesamtverkehr auf der Uttmannstraße ohne und mit KV-Terminal im Vergleich mit den Grenzwerten nach [6]. (Werte gerundet nach [6].)

Die Ergebnisse in Tabelle 5 zeigen, dass sich durch den hinzukommenden Lkw-Verkehr des KV-Terminals die Verkehrslärmimmissionspegel von der Uttmannstraße um mehr als 3 dB erhöhen und in der Nachtzeit die Grenzwerte der 16. BImSchV um 2 dB überschritten werden.

Organisatorische Maßnahmen zur Verringerung der Verkehrslärmpegel sind jedoch praktisch nicht möglich.

Bei der anderen möglichen Hauptzufahrtstrecke zum KV-Terminal über die Paul-Greifzu-Straße (Variante 1 in [H1]) wären die Verhältnisse auch nicht besser, da die Wohnhäuser ca. den gleichen Straßenabstand aufweisen und außerdem der allgemeine Verkehr auf der Paul-Greifzu-Straße stärker ist als auf der Uttmannstraße.

9. Zusammenfassung der abgeleiteten Schallschutzmaßnahmen

Um im Nachtbetrieb des KV-Terminals die zulässigen Schallimmissionspegel in der Nachbarschaft einhalten zu können, sind folgende Schallschutzmaßnahmen erforderlich:

I) Portalkran Nachtzeit

Nachts arbeitet nur einer der zwei Container-Portalkräne.

I a) Schallleistungspegel am Kran selbst begrenzen (durch Maßnahmen des Herstellers)

Zumindest der nachts arbeitende Portalkran muss folgende nicht zu überschreitende Schallleistungspegel einhalten:

Kranfahrwerke (kein akustisches Warnsignal!): $L_{WA} \leq 99 \text{ dB(A)}$ je Schiene

Katzfahrwerk + Hubwerk in Summe: $L_{WA} \leq 95 \text{ dB(A)}$

(Diese Werte müssen auch die Impulshaltigkeiten enthalten, d.h. mit dem zu messenden Taktmaximalpegel L_{AFTm5} korrespondieren.)

Die einzuhaltenden Schallleistungspegel stellen hohe schallschutztechnische Anforderungen¹⁾ dar, die Maßnahmen gemäß dem fortgeschrittenen Stand der Lärmschutztechnik erfordern (wie z.B. Schallschutzkapselungen an den Kranfahrwerken sowie der Antriebe von Katzfahr-, Hub- und Drehwerk, Körperschallentkopplung der Katzfahrschienen u.ä.).

Die Gewährleistung der o.g. Schallemissionswerte einschließlich messtechnischer Nachweise sind mit dem Kranhersteller entsprechend verbindlich zu vereinbaren.

I b) Einschränkung des Kran-Arbeitsbereiches (vom Ostende bis ca. 75m vor Westende)

Um Überschreitungen vor allem der zulässigen Spitzenpegel L_{AFmax} an IO5 und IO6 vermeiden zu können, ist es notwendig den Arbeitsbereich des Portalkranes in der Nachtzeit in westliche Richtung hin zu begrenzen (Schaffung Mindestabstand zu IO5, IO6):

Der westliche Rand des Kran-Arbeitsbereiches muss ca. 75 m Abstand vom westlichen Schienenende einhalten, siehe Lageplan in Anlage A3.

Die verbleibende Arbeitslänge für den Kran (ca. 340 m) reicht dann immer noch für die Bedienung eines Halbzuges aus.

I c) Schallabschirmung Kranfahrwerke durch Containerstapel-Zeilen

Neben den schon genannten Maßnahmen Ia) und Ib) ist eine Abschirmung der Kranfahrwerks-Schallemissionen erforderlich, die durch Containerstapel-Zeilen erfolgen wird:

- Zur Abschirmung der Nordseite bleibt von der Containerstapel-Zeile direkt am Hafenbecken während der Nachtzeit durchgängig eine Mindesthöhe von ca. 5m (also 2 Container übereinander, Tiefe: eine Containerbreite ausreichend) durchgängig aufgebaut.

¹⁾ In einem ähnlichen Projekt [F2] wurden mit dem Kranhersteller vergleichbare schalltechnische Anforderungen vereinbart.

- Zur Abschirmung der Südseite bleibt von der Containerstapel-Zeile südlich der Lkw-Ladestraße während der Nachtzeit eine Mindesthöhe von ca. 5m (also 2 Container übereinander, Tiefe: eine Containerbreite ausreichend) durchgängig aufgebaut, wobei dies hier über ca. die westliche Hälfte des Kranarbeitsbereiches ausreicht, siehe auch Lageplan in Anlage A3.

II) Bahn - Transporte

In der Nachtzeit (22 – 6 Uhr) erfolgen keinerlei Bahnfahrten auf den SBO-Gleisen.

III) Lkw – Transporte nachts

Container-An- und Abtransporte per Lkw sind in der Nachtzeit wegen der Schallimmissionsbelastung (IO13, IO5, IO6) nur in sehr geringem Umfang möglich.

Die Variantenrechnungen zeigen, dass wegen des Immissionspegels am IO13 (direkt gegenüber der Lkw-Ein-/Ausfahrt, wo praktikable Schallschutzmaßnahmen kaum möglich sind),

maximal 4 Lkw pro Nachtstunde

in das Terminal hinein und wieder herausfahren können.

(In der Nachtzeit ist nach TA Lärm die ungünstigste Nachtstunde zu betrachten.)

Aber auch mit den maximal 4 Lkw pro Nachtstunde ergeben sich ohne weitere Maßnahmen an den Immissionsorten IO5 und IO6 Überschreitungen des zulässigen Pegels von ca. 3 dB. Es wurden deshalb Varianten für Schallschutzwände untersucht, die die notwendige Abschirmung der Lkw-Schallemissionen erbringen können:

In Abstimmung mit dem AG bzw. Planer wurde schließlich die Lärmschutzwand direkt am Lkw-Fahrweg (Abschnitt gegenüber IO5 / IO6) als die zu realisierende Schallschutzmaßnahme ausgewählt.

→ Lärmschutzwand (LSW) direkt am südlichen Lkw-Fahrweg gegenüber IO5 / IO6:

- Notwendige Wandhöhe: ca. 6 m.
- Wandlänge: ca. 95 m.
- Abstand zur Fahrbahnachse: zunächst mit ca. 3,5 m angesetzt.
- Keine schallabsorbierende Ausführung erforderlich.

Genauere Lage der LSW siehe Lageplan in Anlage A3.

10. Quellenverzeichnis

- [1] TA Lärm: 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26.08.1998 (GMBI 49(1998) Nr. 26 vom 28.08.1998 S. 503)
- [2] DIN ISO 9613-2, Ausgabe 10/99:
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- [3] DIN 45 635 – Teil 1, v. 04/84: Geräuschmessungen an Maschinen, Luftschallemission, Hüllflächenverfahren, Rahmenverfahren.
- [4] EDV-Programm für schalltechnische Fragestellungen
- SoundPlan - Version 7.1.; Ing.-Büro Braunstein + Berndt
- [5] Vorschlag des Bayerischen LfU, Ref. 2/6 vom 26.10.98 zur Ermittlung der meteorologischen Korrektur C_{met}
- [6] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV). 12.6.1990.
- [7] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90. 1990.
- [8] DIN EN 12354-4, Ausgabe 04/2001
Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie.
- [E1] Schalltechnisches Gutachten zum geplanten KV-Terminal der Sächsische Binnenhäfen Oberelbe GmbH im Hafen Riesa. Bericht 036/12 vom 30.5.2012, TBL Dresden GbR.
- [F1] Informationen vom Ing.-Büro Peutz Consult GmbH, Düsseldorf (Herr Hübel) zu Schallemissionen Container-Portalkran, vom 23.7.08.
- [F2] Informationen vom Ing.-Büro Peutz Consult GmbH, Düsseldorf (Herr Hübel) zu Schallemissionen zu Container-Portalkran mit hohen Schallschutzanforderungen (Projekt Hohenbudberg), vom 3.4.14.
- [G1] Messung und Beurteilung der Geräuschimmissionen der Kläranlage des Zweckverbandes Abwasserbeseitigung Oberes Elbtal Riesa..., Bericht 036/040/522/05 vom 22.9.2005, IGUS GmbH.
- [G2] Information zu den genehmigten Schallimmissionspegeln für die Fa. Rudolf Meyer GmbH durch LRA Meißen/Riesa (Frau Voigt).
- [G3] Gemessene Schallimmissionspegel bei letzter Abnahmemessung (1998) Scholz Recycling GmbH, Fa. rgo Umwelt Dresden (Frau Dr. Urland).
- [G4] Schalltechnische Untersuchung zur geplanten Kapazitätserhöhung des Stahl- und Walzwerkes durch Einsatz des Consteel-Verfahrens und weiterer Maßnahmen in der

ESF Elbe-Stahlwerke Feralpi Riesa GmbH. Bericht 006/11, vom 16.4.2013, TBL Dresden GbR.

- [G5] Schalltechnisches Gutachten zum geplanten Neubau einer Funktionshalle für den Containerservicebereich im Hafen Riesa, Alter Hafen. Bericht 051/14, vom 13.6.2014, TBL Dresden GbR.

- [H1] Verkehrsplanerisches Gutachten zum Neubau eines KV-Terminals im Hafen Riesa, Alter Hafen. Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft mbH, Bericht vom 31.07.2014.