

---

## **Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Europaweg/ Ostseestraße“ in Lübeck-Travemünde der Hansestadt Lübeck**

---

Projektnummer: 18134

15. April 2019

Im Auftrag von:  
KWL GmbH  
Falkenstraße 11  
23564 Lübeck

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



## Inhaltsverzeichnis

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.     | Anlass und Aufgabenstellung.....                           | 3  |
| 2.     | Örtliche Situation .....                                   | 4  |
| 3.     | Beurteilungsgrundlagen .....                               | 4  |
| 3.1.   | Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung ..... | 4  |
| 3.1.1. | Allgemeines .....  | 4  |
| 3.1.2. | Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten.....           | 6  |
| 3.2.   | Gewerbelärm.....   | 7  |
| 3.3.   | Seehafenumschlagsanlagen.....                              | 9  |
| 3.4.   | Sportlärm.....   | 9  |
| 4.     | Gewerbe- und Hafенlärm.....                                | 11 |
| 4.1.   | Eingangsdaten der schalltechnischen Berechnungen.....      | 11 |
| 4.1.1. | Gewerbelärm .....  | 11 |
| 4.1.2. | Hafenlärm .....  | 11 |
| 4.2.   | Emissionen.....  | 11 |
| 4.2.1. | Gewerbelärm (städtebauliche Ebene).....                    | 11 |
| 4.2.2. | Hafenlärm (Skandinavienkai).....                           | 12 |
| 4.3.   | Immissionen .....  | 12 |
| 4.3.1. | Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung.....            | 12 |
| 4.3.2. | Beurteilungspegel aus Gewerbelärm .....                    | 13 |
| 4.3.3. | Beurteilungspegel aus Hafenlärm .....                      | 13 |
| 4.3.4. | Spitzenpegel .....   | 14 |
| 4.3.5. | Qualität der Prognose .....                                | 15 |
| 5.     | Sportlärm.....   | 15 |
| 5.1.   | Allgemeines.....   | 15 |
| 5.2.   | Emissionen.....  | 16 |
| 5.2.1. | Fußball.....   | 16 |
| 5.2.2. | Pkw-Verkehre .....   | 17 |
| 5.2.3. | Lautsprecherdurchsagen .....                               | 18 |
| 5.3.   | Immissionen .....  | 18 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 5.3.1. | Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung .....       | 18 |
| 5.3.2. | Beurteilungspegel aus Sportlärm .....                  | 18 |
| 5.3.3. | Spitzenpegel.....                                      | 19 |
| 6.     | Verkehrslärm.....                                      | 19 |
| 6.1.   | Verkehrsmengen.....                                    | 19 |
| 6.2.   | Emissionen .....                                       | 20 |
| 6.2.1. | Straßenverkehrslärm .....                              | 20 |
| 6.2.2. | Schienenverkehrslärm.....                              | 20 |
| 6.3.   | Immissionen.....                                       | 20 |
| 6.3.1. | Allgemeines.....                                       | 20 |
| 6.3.2. | Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm ..... | 21 |
| 7.     | Textvorschläge für Begründung und Festsetzungen.....   | 22 |
| 7.1.   | Begründung .....                                       | 22 |
| 7.2.   | Festsetzungen.....                                     | 28 |
| 8.     | Quellenverzeichnis .....                               | 30 |
| 9.     | Anlagenverzeichnis .....                               | I  |

## 1. Anlass und Aufgabenstellung

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes „Europaweg/ Ostseestraße“ beabsichtigt die Hansestadt Lübeck in Lübeck-Travemünde, die planungsrechtlichen Voraussetzungen für Wohnbebauung zu schaffen. Die Ausweisung ist als allgemeines Wohngebiet (WA) vorgesehen.

Die in Aussicht genommene Fläche ist bereits bebaut und befindet sich westlich der Iwendorfer Landstraße und südlich der Straße Europaweg. Östlich des Plangeltungsbereiches verläuft die Schienenstrecke Lübeck – Lübeck-Travemünde. Weiterhin befindet sich östlich des Plangeltungsbereiches der Skandinavienkai. In direkter nördlicher Nachbarschaft befinden sich Wohnbebauung sowie der Sportplatz Rugwisch des TSV Travemünde.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens ist die zu erwartende Lärmbelastung für das Plangebiet zu ermitteln und ggf. zu klären, ob Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz der Bauflächen erforderlich sind.

Die schalltechnische Untersuchung des vorliegenden Angebots umfasst alle erforderlichen Aussagen auf der Ebene der Bauleitplanung. Dabei sind grundsätzlich folgende Konflikte zu bearbeiten:

- Schutz der Nachbarschaft vor Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr;
- Schutz des Plangeltungsbereichs vor Geräuschimmissionen aus Gewerbe- und Hafentlärm;
- Schutz des Plangeltungsbereichs vor Geräuschimmissionen aus Sportlärm;
- Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm (Straßen- und Schienenverkehrslärm);

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 [6] zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“ [5], wobei zwischen gewerblichem Lärm, Sportlärm und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“ [2]) orientieren.

In der DIN 18005, Teil 1 [5] wird für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm [4] verwiesen. Dementsprechend werden die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt. Gemäß TA Lärm ist die Gesamtbelastung aller gewerblichen Anlagen zu berücksichtigen.

Seehafenumschlagsanlagen sind explizit aus dem Geltungsbereich der TA Lärm ausgeschlossen. Da jedoch keine andere Richtlinie zur Beurteilung der entsprechenden Geräuschimmissionen existiert, wird die Beurteilung des Hafentlärms in Anlehnung an die TA Lärm durchgeführt.

Zur Beurteilung der Sportanlage wird gemäß DIN 18005, Teil 1 die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV [3]) herangezogen.

In den Bebauungsplan sind gegebenenfalls Festsetzungen aufzunehmen, die dem Schutz der innerhalb des Plangeltungsbereiches vorhandenen oder geplanten baulichen Nutzungen dienen. Die vorliegende Untersuchung enthält die in diesem Zusammenhang erforderlichen Aussagen.

## **2. Örtliche Situation**

Die in Aussicht genommene etwa 12 ha große Fläche befindet sich westlich der Ivendorfer Straße und südlich der Straße Europaweg und ist bereits überwiegend bebaut. Im Norden des Plangeltungsbereiches grenzen weitere Wohnbebauung sowie die Sportanlage Rugwisch des TSV von 1860 e.V. Travemünde an. Im Osten befindet sich der Skandinavienkai. Weiterhin verläuft westlich des Plangeltungsbereiches die Schienenstrecke Lübeck - Lübeck-Travemünde.

Mit dem Plangeltungsbereich werden die in den rechtskräftigen Bebauungsplänen Nr. 32.76.00 und Nr. 32.76.01 als Sondergebiete ausgewiesenen Flächen überplant.

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

## **3. Beurteilungsgrundlagen**

### **3.1. Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung**

#### **3.1.1. Allgemeines**

Die Berücksichtigung der Belange des Schallschutzes erfolgt nach den Kriterien der DIN 18005 Teil 1 [5] in Verbindung mit dem Beiblatt 1 [6] 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 [6] 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 [2] heranziehen, da davon ausgegangen werden kann, dass die 16. BImSchV rechtlich insoweit nicht strittig ist.

Aufgrund neuer Erkenntnisse im Rahmen eines Austausches mit dem Innenministerium Schleswig-Holstein bezüglich der Beurteilung der Schutzbedürftigkeit von Außenwohnbereichen, wird die Ausdehnung des Lärmschutzbereichs, innerhalb derer bauliche Anlagen aufgrund der Überschreitung des Tages-Orientierungswertes geschlossen auszuführen sind, etwas weiter gefasst. Danach sollte angestrebt werden Überschreitungen des jeweiligen Orientierungswertes bei Außenwohnbereichen auf maximal 3 dB(A) zu begrenzen. Im Einzelfall kann jedoch geprüft und abgewogen werden, ob diese Forderung angemessen ist, insbesondere wenn für die betroffenen Wohnungen noch andere Außenwohnbereiche auf lärmabgewandten Seiten vorhanden bzw. möglich sind.

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 1 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.

Tabelle 1: Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1, Beiblatt 1 [6]

| Nutzungsart   | Orientierungswert nach [6] |                       |                       |
|---|----------------------------|-----------------------|-----------------------|
|   | tags                       | nachts                |                       |
|   |                            | Verkehr <sup>a)</sup> | Anlagen <sup>b)</sup> |
| 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                    |
| 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             |

<sup>a)</sup> gilt für Verkehrslärm;

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

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV – Verkehrslärm-  
schutzverordnung [2]

| 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     |

### 3.1.2. Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten

Um bereits in der Phase der Bauleitplanung sicherzustellen, dass auch bei enger Nachbarschaft von gewerblicher Nutzung, Verkehrswegen und Wohnen die Belange des Schallschutzes betreffende Konflikte vermieden werden, stehen verschiedene planerische Instrumente zur Verfügung.

Von besonderer Bedeutung sind:

- die Gliederung von Baugebieten nach in unterschiedlichem Maße schutzbedürftigen Nutzungen,
- aktive Schallschutzmaßnahmen wie Lärmschutzwände und -wälle;
- Emissionsbeschränkungen für Gewerbeflächen durch Festsetzung maximal zulässiger flächenbezogener immissionswirksamer Schalleistungspegel als Emissionskontingentierung „nach der Art der Betriebe und Anlagen und deren besonderen Bedürfnissen und Eigenschaften“ im Sinne von § 1, (4), Satz 1, Ziffer 2 BauNVO sowie eines entsprechenden Nachweisverfahrens,
- Maßnahmen der Grundrissgestaltung und der Anordnung von Baukörpern derart, dass dem ständigen Aufenthalt von Personen dienende Räume zu den lärmabgewandten Gebäudeseiten hin orientiert werden,
- Vorzugsweise Anordnung der Außenwohnbereiche im Schutz der Gebäude,
- ersatzweise passiver Schallschutz an den Gebäuden durch Festsetzung von maßgeblichen Außenlärmpegeln nach DIN 4109, Schallschutz im Hochbau [7], [8].

Nicht Gegenstand von Festsetzungen im Bebauungsplan sind – unter Beachtung des Gebotes der planerischen Zurückhaltung – Regelungen im Detail, wenn zum Schutz der Nachbarschaft vor Lärmeinwirkungen erforderliche konkrete Maßnahmen in Form von Auflagen im Baugenehmigungsverfahren durchsetzbar sind.

### 3.2. Gewerbelärm

Nach § 22 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG [1] sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass

- schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind, und
- nach dem Stand der Technik zur Lärminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) ist nach TA Lärm „... sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung<sup>1</sup> am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet.“ Die Immissionsrichtwerte sind in der Tabelle 3 aufgeführt.

Die Art der in Nummer 6.1 bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Nummer 6.1 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte (IRW) nach Nummer 6 TA Lärm [4]

| Bauliche Nutzung   | Üblicher Betrieb    |       |                            |       | Seltene Ereignisse <sup>(a)</sup> |       |                            |       |
|--|---------------------|-------|----------------------------|-------|-----------------------------------|-------|----------------------------|-------|
|  | Beurteilungsspiegel |       | Kurzeitige Geräuschspitzen |       | Beurteilungsspiegel               |       | Kurzeitige Geräuschspitzen |       |
|  | Tag                 | Nacht | Tag                        | Nacht | Tag                               | Nacht | Tag                        | Nacht |
|  | dB(A)               |       |                            |       |                                   |       |                            |       |
| Gewerbegebiete (GE)                                      | 65                  | 50    | 95                         | 70    | 70                                | 55    | 95                         | 70    |
| Urbane Gebiete (MU)                                      | 63                  | 45    | 93                         | 65    | 70                                | 55    | 90                         | 65    |
| Kern-, Dorf- und Mischgebiete (MK/MD/MI)                 | 60                  | 45    | 90                         | 65    | 70                                | 55    | 90                         | 65    |
| Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WAW/S) | 55                  | 40    | 85                         | 60    | 70                                | 55    | 90                         | 65    |
| Reine Wohngebiete (WR)                                   | 50                  | 35    | 80                         | 55    | 70                                | 55    | 90                         | 65    |
| Kurgebiete, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten (KU)  | 45                  | 35    | 75                         | 55    | 70                                | 55    | 90                         | 65    |

<sup>(a)</sup> im Sinne von Nummer 7.2, TA Lärm „... an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden ...“

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm beschreiben Außenwerte, die in 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzwürdigen Raumes einzuhalten sind.

<sup>1</sup> Die Gesamtbelastung wird gemäß TA Lärm als Summe aus Vor- und Zusatzbelastung definiert. Die Vorbelastung ist nach Nummer 2.4 TA Lärm „die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.“ Letzterer stellt die Zusatzbelastung dar.“

Es gelten die in Tabelle 4 aufgeführten Beurteilungszeiten. Die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wird für Einwirkungsorte in allgemeinen und reinen Wohngebieten, in Kleinsiedlungsgebieten sowie in Kurgebieten und bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zum Mittelungspegel berücksichtigt, soweit dies zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten erforderlich ist.

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet („Relevanzkriterium“).

Unbeschadet der Regelung im vorhergehenden Absatz soll für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

Tabelle 4: Beurteilungszeiten nach Nummer 6, TA Lärm [4]

| Beurteilungszeitraum |                              |                                      |                     |   |                                      |
|----------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------|---|--------------------------------------|
| werktags             |                              |                                      | sonn- und feiertags |   |                                      |
| Tag                  |                              | Nacht <sup>(a)</sup>                 | Tag                 |   | Nacht <sup>(a)</sup>                 |
| gesamt               | Ruhezeit                     |                                      | gesamt              | Ruhezeit                                      |                                      |
| 6 bis 22 Uhr         | 6 bis 7 Uhr<br>20 bis 22 Uhr | 22 bis 6 Uhr<br>(lauteste<br>Stunde) | 6 bis 22 Uhr        | 6 bis 9 Uhr<br>13 bis 15 Uhr<br>20 bis 22 Uhr | 22 bis 6 Uhr<br>(lauteste<br>Stunde) |

<sup>(a)</sup> Nummer 6.4, TA Lärm führt dazu aus: „Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.“

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen entsprechend Nummer 7.4 der TA Lärm „ ... durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, sofern

- sie den Beurteilungspegel der vorhandenen Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [2] erstmals oder weitergehend überschritten werden.“

Die Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Straßen orientiert sich an der 16. BImSchV, in der die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) zugrunde gelegt wird. Die Beurteilungszeit nachts umfasst gemäß 16. BImSchV abweichend von der TA Lärm den vollen Nachtabschnitt von 8 Stunden (22 – 6 Uhr).

### **3.3. Seehafenumschlagsanlagen**

Im vorliegenden Fall ist zudem der Hafenlärm vom Skandinavienkai zu beurteilen. Seehafenumschlagsanlagen sind jedoch explizit vom Geltungsbereich der TA Lärm ausgenommen.

Die Beurteilung im Rahmen der Bauleitplanung erfolgt daher nach DIN 18005, Teil 1 [5] unter Zugrundelegung der Orientierungswerte des Beiblattes 1 [6], die für den Gewerbelärm im Nachtzeitraum 5 dB(A) unterhalb der für Verkehrslärm liegen und den Immissionsrichtwerten der TA Lärm entsprechen. Da es für Seehafenumschlagsanlagen keine eindeutigen Berechnungsvorschriften gibt, werden für die schalltechnischen Ermittlungen die Definitionen und sonstigen Vorgaben der TA Lärm verwendet. Dabei hat die TA Lärm den Status eines antizipierten Sachverständigengutachtens.

Der Schutz vor Hafenlärm kann durch baulichen Lärmschutz erreicht werden. Dabei sollte aktivem Schallschutz mindestens für die Tagesnutzung (Außenwohnbereiche) der Vorzug gegeben werden. Sind die Möglichkeiten eines aktiven Lärmschutzes ausgeschöpft, wird weiter geprüft, ob den Auswirkungen aufgrund von Orientierungswertüberschreitungen durch Maßnahmen des passiven Schallschutzes, insbesondere zum Schutz der Nachtruhe, begegnet werden kann. Dies ist grundsätzlich möglich, da Seehafenumschlagsanlagen nicht in den Geltungsbereich der TA Lärm fallen.

Eine Beschränkung des Seehafenumschlags zur Nachtzeit zum Schutz der Nachbarschaft scheidet in der Regel aus, weil Seehäfen nur dann regelmäßig angelaufen werden, wenn sie rund um die Uhr betriebsbereit sind.

### **3.4. Sportlärm**

Beurteilungsgrundlage bildet die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV, [3]).

Für die vor Lärmimmissionen zu schützenden Nutzungen in der Umgebung sind darin Immissionsrichtwerte festgelegt, die in der Tabelle 5 zusammengestellt sind. Dabei sind die in der ebenfalls aufgeführten Beurteilungszeiträume und Beurteilungszeiten zu berücksichtigen.

Gemäß 18. BImSchV werden Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten tags) durch um 5 dB(A) niedrigere Immissionsrichtwerte als außerhalb der Ruhezeiten tags berücksichtigt. Für die abendliche Ruhezeit sowie für die mittägliche Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen gelten die Immissionsrichtwerte wie außerhalb der Ruhezeiten. Die bisherigen Beurteilungszeiträume der Ruhezeiten von 2 Stunden bleiben erhalten.

Die Art der Nutzungen für die schützenswürdigen Bereiche ergibt sich gemäß 18. BImSchV aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Anlagen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten Nutzung ab, ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebietes auszugehen.

Tabelle 5: Immissionsrichtwerte gemäß 18. BImSchV [3]

| Nutzungsart                 | Immissionsrichtwerte [dB(A)]       |                         |        |                     |                                  |                         |        |    |
|-----------------------------|------------------------------------|-------------------------|--------|---------------------|----------------------------------|-------------------------|--------|----|
|                             | Ereignisse mit üblicher Häufigkeit |                         |        |                     | seltene Ereignisse <sup>1)</sup> |                         |        |    |
|                             | tags                               |                         | nachts |                     | tags                             |                         | nachts |    |
| a. R. <sup>2)</sup>         | i. R. <sup>3a) 4)</sup>            | i. R. <sup>3b) 4)</sup> | 5)     | a. R. <sup>2)</sup> | i. R. <sup>3a) 4)</sup>          | i. R. <sup>3b) 4)</sup> | 5)     |    |
| Gewerbegebiete (GE)         | 65                                 | 65                      | 60     | 50                  | 70                               | 70                      | 65     | 55 |
| Urbane Gebiete (MU)         | 63                                 | 63                      | 58     | 45                  | 70                               | 70                      | 65     | 55 |
| Mischgebiete (MI)           | 60                                 | 60                      | 55     | 45                  | 70                               | 70                      | 65     | 55 |
| Allgemeine Wohngebiete (WA) | 55                                 | 55                      | 50     | 40                  | 65                               | 65                      | 60     | 50 |
| Reine Wohngebiete (WR)      | 50                                 | 50                      | 45     | 35                  | 60                               | 60                      | 55     | 45 |

<sup>1)</sup> Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen gelten dann als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten.

<sup>2)</sup> Tagesabschnitt außerhalb der Ruhezeiten:  
 an Werktagen: 8 – 20 Uhr Beurteilungszeit 12 h  
 an Sonn- und Feiertagen: 9 – 13 Uhr und 15 – 20 Uhr Beurteilungszeit 9 h

<sup>3a)</sup> Tagesabschnitt innerhalb der mittäglichen und abendlichen Ruhezeiten:  
 an Werktagen: 20 – 22 Uhr Beurteilungszeit 2 h  
 an Sonn- und Feiertagen: 13 – 15 Uhr und 20 – 22 Uhr Beurteilungszeit jeweils 2 h

<sup>3b)</sup> Tagesabschnitt innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten:  
 an Werktagen: 6 – 8 Uhr Beurteilungszeit 2 h  
 an Sonn- und Feiertagen: 7 – 9 Uhr Beurteilungszeit 2 h

<sup>4)</sup> Beträgt die gesamte Nutzungszeit der Sportanlagen zusammenhängend weniger als 4 Stunden und fallen mehr als 30 Minuten in die Zeit von 13 – 15 Uhr, gilt als Beurteilungszeit ein Zeitabschnitt von 4 Stunden, der die volle Nutzungszeit umfasst; die Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen ist dann nicht zu berücksichtigen.

<sup>5)</sup> Nachtabschnitt:  
 an Werktagen: 22 – 6 Uhr Beurteilungszeit 1 h (lauteste Stunde)  
 an Sonn- und Feiertagen: 22 – 7 Uhr Beurteilungszeit 1 h (lauteste Stunde)

Der für die Beurteilung maßgebliche Immissionsort liegt gemäß 18. BImSchV

- a. bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb, etwa vor der Mitte des geöffneten, vom Geräusch am stärksten betroffenen Fensters eines zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmten Raumes einer Wohnung, eines Krankenhauses, einer Pflegeanstalt oder einer anderen ähnlich schutzbedürftigen Einrichtung;
- b. bei unbebauten Flächen, die aber mit zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Gebäuden bebaut werden dürfen, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit zu schützenden Räumen erstellt werden dürfen;

- c. bei mit der Anlage baulich, aber nicht betrieblich verbundenen Wohnungen in dem am stärksten betroffenen, nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt dienenden Raum.

Den Ausführungen der 18. BImSchV entsprechend sind die Immissionsrichtwerte somit als Außenlärmpegel anzusehen, so dass passive Schallschutzmaßnahmen die Einhaltung der Immissionsrichtwerte grundsätzlich nicht gewährleisten können.

Außenwohnbereiche sind im Sinne der 18. BImSchV nicht als maßgebliche Immissionsorte anzusehen.

Einzelne kurze Geräuschspitzen sollen den Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Bei seltenen Ereignissen sollen kurze Geräuschspitzen die geltenden Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 20 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

## **4. Gewerbe- und Hafentlärm**

### **4.1. Eingangsdaten der schalltechnischen Berechnungen**

#### **4.1.1. Gewerbelärm**

Als Belastungen sind die Emissionen von den vorhandenen Gewerbeflächen südlich und nordöstlich des Plangeltungsbereichs zu berücksichtigen.

Dabei handelt es sich um die festgesetzten, immissionswirksamen, flächenbezogene Schalleistungspegel bzw. die festgesetzten Emissionskontingente aus dem Bebauungsplan Nr. 31.10.01 – Gewerbegebiete Skandinavienkai [28] und dem Bebauungsplan Nr. 32.07.00 – Teilbereich West – Fischereihafen / Baggersand [29].

#### **4.1.2. Hafentlärm**

Für den Betrieb des Skandinavienkais wird der derzeit planfestgestellte Zustand gemäß Planfeststellungsbeschluss zur Erweiterung des Skandinavienkais zugrunde gelegt. Weitere Details können den entsprechenden Lärmtechnischen Untersuchungen ([24], [25], [26]) entnommen werden.

Betrachtet werden die Belastungen durch Hafentlärm mit flächenhaften Ansätzen (ohne Bebauung der Hafenflächen) tags und nachts.

## **4.2. Emissionen**

### **4.2.1. Gewerbelärm (städtebauliche Ebene)**

Für die Gewerbelärmimmissionen von den vorhandenen gewerblich genutzten Flächen am Skandinavienkai und dem Teilbereich West – Fischereihafen / Baggersand werden die festgesetzten Emissionskontingente aus den Bebauungsplänen [28] und [29] berücksichtigt.

Eine Zusammenstellung der Emissionsansätze zeigt auch die Anlage A 2.1. Die Lage der Quellen kann den Plänen der Anlage A 1.2 entnommen werden.

#### **4.2.2. Hafenlärm (Skandinavienkai)**

Die Emissionsansätze berücksichtigen den erweiterten Skandinavienkai und die hafennahen Gewerbeflächen gemäß Planfeststellungsbeschluss zur Erweiterung des Skandinavienkais. Weitere Details können den entsprechenden Lärmtechnischen Untersuchungen ([24], [25], [26]) entnommen werden. Weitere relevante gewerbliche Geräuschquellen sind nicht zu berücksichtigen. Die Emissionsansätze sind detailliert in Anhang A 3.1 dargestellt.

### **4.3. Immissionen**

#### **4.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung**

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [19] auf Grundlage des in der TA Lärm [4] beschriebenen Verfahrens. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen sind aus der Anlage A 1.2 und A 1.3 ersichtlich. Auf eine detaillierte Darstellung der Hafenanlagen des Skandinavienkais wurde verzichtet. Diese können den Untersuchungen [24], [25] und [26] entnommen werden.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- Die Abschirmwirkung von vorhandenen und geplanten Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhen nach Ortsbesichtigung [30] geschätzt);
- Quellenhöhen gemäß den Untersuchungen zum Skandinavienkai sowie 1 m über Gelände für die Gewerbeflächen.

Die Geländetopographie wurde bei der Erstellung des Berechnungsmodells berücksichtigt.

Wie in den vorhergehenden Untersuchungen erfolgte die Berechnung der Dämpfungsterme für die Belastung durch Hafenlärm in Oktaven, die Bodendämpfung wurde gemäß dem alternativen Verfahren aus Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [16] ermittelt.

Die Formeln zur Berechnung der Schallausbreitung gelten für eine die Schallausbreitung begünstigende Wettersituation („Mitwindausbreitungssituation“). Zur Berechnung des Beurteilungspegels ist gemäß TA Lärm eine meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 [16] zu berücksichtigen. Diese Korrektur beinhaltet die Häufigkeit des Auftretens von Mitwindsituationen, so dass der Beurteilungspegel einen Langzeitmittelungspegel darstellt.

Hierzu wurde eine repräsentative Windverteilung für den Standort Lübeck-Travemünde zugrunde gelegt (siehe Anlage A 3.3)

Für die Gewerbelärmbelastung erfolgt die Berechnung der Schallausbreitung in A-bewerteten Pegeln für die Frequenz von 500 Hz gemäß DIN ISO 9613-2 [16]. Zur Berücksichtigung der Bodenabsorption wird die alternative Formel gemäß Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 angesetzt.

### **4.3.2. Beurteilungspegel aus Gewerbelärm**

Zur Beurteilung der zu erwartenden Lärmsituation innerhalb des Plangeltungsbereiches wurden die Beurteilungspegel sowohl tags als auch nachts ermittelt und in Form von Rasterlärmkarten in Anlage A 2.2 graphisch dargestellt.

Innerhalb des Plangeltungsbereiches ist zusammenfassend festzustellen, dass die für allgemeinen Wohngebiete geltenden Immissionsrichtwerte von 55 dB(A) tags und von 40 dB(A) nachts sicher eingehalten werden.

### **4.3.3. Beurteilungspegel aus Hafенlärm**

Seehafenumschlagsanlagen sind explizit vom Geltungsbereich der TA Lärm ausgenommen. Die Beurteilung hierfür erfolgt daher nach Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1. Für die Beurteilung in Allgemeinen Wohngebieten entspricht der Orientierungswert des Beiblattes 1 zur DIN 18005, Teil 1 dem Immissionsrichtwert der TA Lärm. Im Nachtzeitraum liegt der Orientierungswert nur für Gewerbelärm 5 dB(A) unterhalb dem für Verkehrslärm und entspricht damit ebenfalls dem Immissionsrichtwert der TA Lärm.

Zur Beurteilung der zu erwartenden Lärmsituation innerhalb des Plangeltungsbereiches wurden die Beurteilungspegel sowohl tags als auch nachts ermittelt und in Form von Rasterlärmkarten in Anlage A 3.4 graphisch dargestellt.

Für den Tageszeitraum kann festgestellt werden, dass im gesamten Plangeltungsbereich durch die Geräuschbelastung vom Skandinavienkai der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) überwiegend sicher eingehalten wird. Überschreitungen des Orientierungswertes von bis zu 0,8 dB(A) sind ausschließlich im Nordosten des Plangeltungsbereiches in straßennähe zu erwarten. Im Bereich der vorhandenen Bebauung und möglichen Wohnbebauung wird der Orientierungswert eingehalten.

Im Plangebiet sind im Nachtzeitraum Beurteilungspegel von bis zu etwa 53 dB(A) zu erwarten. Der Orientierungswert gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 für allgemeine Wohngebiete von 40 dB(A) nachts wird innerhalb des Plangeltungsbereiches nicht eingehalten.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass der Schutz der geplanten Wohnbebauung vor Hafенlärm tags sichergestellt ist. Orientierungswertüberschreitungen beschränken sich auf den Nachtabschnitt. Eine Beschränkung des Seehafenumschlags zum Schutz der Wohnbebauung zur Nachtzeit scheidet aus, weil Seehäfen nur dann regelmäßig angelaufen werden, wenn sie rund um die Uhr betriebsbereit sind.

Im vorliegenden Fall ist aufgrund der Lage und Flächengröße des Skandinavienkais auch aktiver Lärmschutz zum Schutz der geplanten Wohnbebauung nicht möglich, da aktiver Lärmschutz aufgrund seiner abschirmenden Wirkung nur dann einen maßgebenden Effekt zeigt, wenn er nahe der Quelle oder alternativ nahe der schutzbedürftigen Nutzung angeordnet wird. Aufgrund der ausgedehnten Hafенflächen ist eine quellnahe Abschirmung nicht möglich. Eine „immissionsortnahe Abschirmung“ hat hier aufgrund der Entfernung des Skandinavienkais zum geplanten Wohngebiet ebenfalls keine maßgebende Auswirkung.

Der Schutz der Nachtruhe kann durch passiven Schallschutz sichergestellt werden, so dass für den Nachtzeitraum davon ausgegangen werden kann, dass damit innerhalb der Gebäude hinreichend niedrige Innenraumpegel erzielt werden können. Bei der Dimensionierung des passiven Schallschutzes werden zudem für mögliche Erweiterungen des Hafensbetriebes Spielräume von mindestens 3 dB(A) berücksichtigt (entspricht einer Verdopplung des planfestgestellten Umschlags am Skandinavienkai). Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt unter Berücksichtigung des Hafenslärms durch Festsetzung von maßgeblichen Außenlärmpegeln gemäß DIN 4109 [7], [8].

#### 4.3.4. Spitzenpegel

Um die Einhaltung der Spitzenpegelkriterien gemäß TA Lärm [4] zu prüfen, wurden die erforderlichen Mindestabstände abgeschätzt, die zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel erforderlich sind. Abschirmungen wurden nicht berücksichtigt.

Bezüglich der Spitzenpegel sind eine beschleunigte Lkw-Abfahrt und ein Türen- bzw. Kofferraumschließen auf den Stellplätzen sowie kurzzeitige Geräuschspitzen bei der Entladung von Interesse. Die erforderlichen Mindestabstände zur Einhaltung des zulässigen Spitzenpegels tags sind in der Tabelle 6 zusammengestellt.

Tabelle 6: Mindestabstand zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel

| Vorgang                          | Schall-<br>leis-<br>tungs-<br>pegel<br>[dB(A)] | Mindestab-<br>stand [m] |        |
|----------------------------------|--|-------------------------|--------|
|                                  |  | WA <sup>1)</sup>        |        |
|                                  |  | tags                    | nachts |
| Ladegeräusche                    | 120 <sup>2)</sup>                              | 23                      | 230    |
| Beschleunigte Lkw-Ab-<br>fahrt   | 104,5 <sup>3)</sup>                            | 3                       | 52     |
| Türen-/ Kofferraum-<br>schließen | 99,5 <sup>3)</sup>                             | < 1                     | 36     |
| Beschleunigte Pkw-Ab-<br>fahrt   | 92,5 <sup>3)</sup>                             | < 1                     | 17     |

<sup>1)</sup> Zulässiger Spitzenpegel (WA): 85 dB(A) tags, 60 dB(A) nachts;

<sup>2)</sup> Schätzung zur sicheren Seite;

<sup>3)</sup> Gemäß Parkplatzlärmstudie [11];

<sup>4)</sup> Keine Vorgänge nachts.

Im vorliegenden Fall werden die Mindestabstände tags zum Plangeltungsbereich eingehalten, so dass dem Spitzenpegelkriterium der TA Lärm entsprochen wird. Nachts sind kaum Geräuschspitzen zu erwarten, oder die schutzbedürftige Nutzung ist durch Gebäudeabschirmung, Ausschluss von Immissionsorten oder passiven Schallschutz derart geschützt, dass Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm nicht zu erwarten sind.

#### 4.3.5. Qualität der Prognose

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung verwendeten Ansätze liegen auf der sicheren Seite. Hinsichtlich der Betriebszeiten wurde ein konservativer Ansatz verwendet, so dass eine Überschreitung der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Beurteilungspegel mit einiger Sicherheit nicht zu erwarten ist.

## 5. Sportlärm

### 5.1. Allgemeines

Zur Ermittlung der Emissionen aus der Sportnutzung wird die VDI-Richtlinie 3770 (Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012 [14]) herangezogen, die auf der Auswertung von umfangreichen Messungen beruht.

Zur Beurteilung der Geräuschemissionen aus Sportlärm ist die Sportanlage Rugwisch zu berücksichtigen [27]. Der Sportplatz Rugwisch wird in erster Linie durch die Abteilungen Fußball und Leichtathletik des TSV Travemünde sowie durch Schulsport genutzt. Bei Bedarf (ausschließlich Sonderveranstaltungen und Fußballspiel der 1. Herren) wird die Lautsprecheranlage verwendet. Diese ist dann in Richtung Osten, zum Rasenplatz hin, ausgerichtet. Weiterhin ist die Pkw-Stellplatzfläche an der Ivendorfer Landstraße in die Berechnungen mit einzubeziehen.

In Abhängigkeit der Nutzungen des Vereins ergeben sich unterschiedliche Beurteilungszeiten. Zur sicheren Seite wird eine der Beurteilungszeit entsprechende Fußball-Nutzung (Punktspiele) innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten sonn- und feiertags analog [27] angenommen. Diese Lastfälle stellen die lärmtechnisch ungünstigsten Fälle dar. Berücksichtigt werden daher:

- Lastfall 1: Punktspiele/ Wettkampfbetrieb sonn- und feiertags innerhalb der Ruhezeiten (Beurteilungszeit von 2,0 Stunden):
  - Ein Fußballpunktspiel auf Rasenplatz mit einer Beurteilungszeit von jeweils 1,5 Stunden;
  - insgesamt 150 Zuschauer pro Punktspiel innerhalb der Zuschauerbereiche;
  - Lautsprecherdurchsagen (5 Minuten);
  - 66 Pkw-Bewegungen und Parkvorgänge pro Stunde auf dem Stellplatz westlich der Ivendorfer Landstraße.
- Lastfall 2: Punktspiele/ Wettkampfbetrieb sonn- und feiertags außerhalb der Ruhezeiten (Beurteilungszeit von 9,0 Stunden):
  - Vier Fußballpunktspiele auf Rasenplatz mit einer Beurteilungszeit von jeweils 1,5 Stunden;
  - insgesamt 150 Zuschauer pro Punktspiel innerhalb der Zuschauerbereiche;

- Lautsprecherdurchsagen (20 Minuten);
- 62 Pkw-Bewegungen und Parkvorgänge pro Stunde auf dem Stellplatz westlich der Ivendorfer Landstraße.

Alle weiteren Nutzungszustände sind weniger lärmintensiv und daher nicht beurteilungsrelevant. Eine Zusammenstellung der Lastfälle kann auch der Anlage A 4.1 entnommen werden.

Die vorgenannten Betrachtungen erfolgen rein auf Grundlage der Betriebsbeschreibung der Sportplatznutzung und unabhängig davon, ob dieser Betrieb auf Grund der bestehenden Nachbarschaft zu sensiblen Nutzungen lärmschutzrechtlich zulässig wäre (Altenheim ca. 80 m westlich des Sportplatzes, Wohnnutzung ca. 40 m nördlich und südlich des Sportplatzes). Diese Vorgehensweise entspricht auf Grund der Höhe der Belastungen einer Betrachtung zur sicheren Seite im Sinne der vom Lärm betroffenen geplanten Wohnbebauung.

## **5.2. Emissionen**

### **5.2.1. Fußball**

Die maßgeblichen Emissionen bei Fußball-Punktspielen sind durch die folgenden Quellen gegeben:

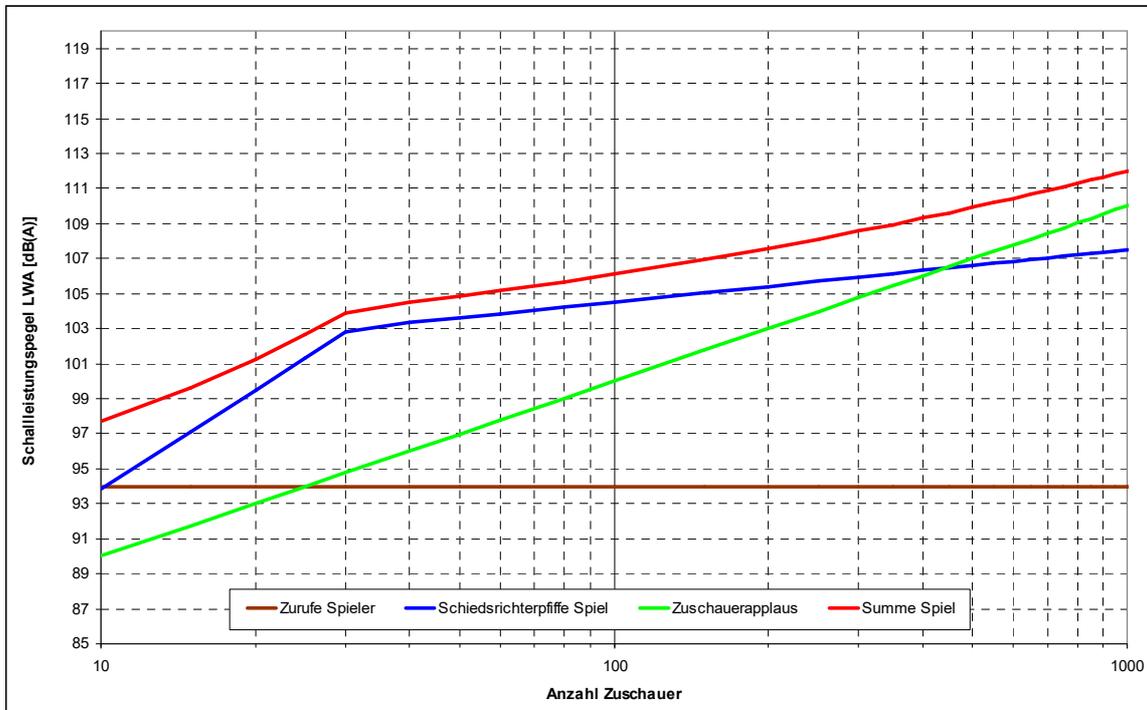
- Zurufe der Spieler untereinander auf dem Feld;
- Pfiffe des Schiedsrichters;
- Applaus und Rufe der Zuschauer am Spielfeldrand.

Die Schalleistungspegel der Schiedsrichterpfiffe und die Geräusche der Zuschauer sind maßgebend von der Zuschaueranzahl abhängig. Eine Darstellung der Prognoseansätze gemäß VDI 3770 [14] findet sich in der Abbildung 1.

Beim Fußball-Training ist gemäß VDI 3770 von 10 Zuschauern auszugehen. Daraus folgt, dass bei Fußball-Training mit deutlich geringeren Emissionen zu rechnen ist als bei Fußball-Punktspielen.

Für die Verteilung der Zuschauer bei den Punktspielen bzw. beim Trainingsbetrieb wird von jeweils 50% der Zuschauer an den sich gegenüberliegenden Spielfeldrändern ausgegangen.

Abbildung 1: Schalleistungspegel beim Fußball in Abhängigkeit von der Anzahl der Zuschauer [14]



### 5.2.2. Pkw-Verkehre

Die Berechnung der Emissionen von der vorhandenen Pkw-Stellplatzanlage westlich der Ivendorfer Landstraße (mit ca. 100 Stellplätzen) erfolgt gemäß 18. BImSchV anhand der Rechenregeln der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 (RLS-90, [9]).

Nach Abschnitt 4.5 der RLS-90 ist dabei der Beurteilungspegel in Abhängigkeit von der Parkplatzart (P+R-Parkplätze,  $D_p = 0$ ) zu ermitteln.

Der Schalleistungspegel ergibt sich dabei aus dem Emissionspegel nach Gleichung 31 der RLS-90 zu:

$$L_{W,r,1} = L_{m,E,1h} + 10 \lg(N) + D_p + 36,2 \text{ dB(A)}$$

Dabei ist  $N$  die Anzahl der Pkw-Bewegungen auf der Stellplatzanlage pro Stunde,  $L_{m,E,1h}$  der Emissionspegel für einen Vorgang pro Stunde und  $L_{m,E}$  der Mittelungspegel in 25 m Abstand vom Mittelpunkt der Fläche.

Für die Nutzung der Stellplatzanlage durch die Sportler (Fußball, Gäste des Vereinsheimes) werden die Pkw-Bewegungen abgeschätzt. Für die Lastfälle werden für die Stellplatzbewegungen angenommen, dass 50 % der Spieler und Zuschauer jeweils zu zweit mit dem Pkw kommen

### 5.2.3. Lautsprecherdurchsagen

Gemäß VDI 3770 müssen bei der Durchsage von Informationen mindestens A-bewertete Schalldruckpegel um 70 dB in den beschallten Zuschauerbereichen erreicht werden. Für einzelne zentrale Lautsprecher oder Lautsprechergruppen, die Zuschauerflächen bis zu 100 m Abstand beschallen müssen, ist daher für die Dauer der Durchsagen von einem Schalleistungspegel von 120 dB(A) auszugehen. Ein Zuschlag zur Berücksichtigung der Informationshaltigkeit von 3 dB(A) ist in diesem Schalleistungspegel enthalten. Die effektive Dauer der Durchsagen wird gemäß VDI 3770 mit 2,5 Minuten je Halbzeit angesetzt.

## 5.3. Immissionen

### 5.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [19] gemäß 18. BImSchV auf Grundlage des in den VDI-Richtlinien 2714 [12] bzw. 2720-1 [13] beschriebenen Verfahrens. Für die Stellplatzgeräusche werden die Berechnungen auf Grundlage der in der RLS-90 [9] dargelegten Vorschriften durchgeführt. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen sind aus der Anlage A 1.4 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- Die Abschirmwirkung von vorhandenen und geplanten Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhen nach Ortsbesichtigung [30] geschätzt);
- Die Quellhöhe gemäß VDI 3770 [14] für die Spieler und für stehende Zuschauer jeweils mit 1,6 m über Gelände und die Stellplätze sind gemäß RLS-90 mit 0,5 m über Gelände als Flächenquelle modelliert. Die Quellhöhe für die Lautsprecher der vorhandenen elektroakustischen Anlage an dem Gebäude zwischen den Fußballfeldern werden etwa 5 m über Gelände als Punktquelle berücksichtigt (jeweils unter Berücksichtigung einer 3-dimensionalen gerichteten Schallabstrahlung).

Die vorhandene Geländetopographie wurde bei der Erstellung des Berechnungsmodells berücksichtigt.

### 5.3.2. Beurteilungspegel aus Sportlärm

Zur Beurteilung der zu erwartenden Lärmsituation wurden die Beurteilungspegel tags innerhalb des Plangebietes für die maßgebenden Lastfälle berechnet und in Form von Rasterlärmkarten in Anlage A 4.3 graphisch dargestellt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass in den beiden betrachteten maßgebenden Lastfällen die Anforderungen der 18. BImSchV innerhalb des Plangeltungsbereiches erfüllt werden. Ein immissionsschutzrechtlicher Konflikt der vorhandenen Sportanlage mit der neu hinzukommenden Wohnnutzung ist nicht erkennbar.

### 5.3.3. Spitzenpegel

Um die Einhaltung der Spitzenpegelkriterien gemäß 18. BImSchV zu prüfen, wurden die erforderlichen Mindestabstände abgeschätzt, die zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel erforderlich sind. Abschirmungen wurden nicht berücksichtigt.

Die erforderlichen Mindestabstände sind in der Tabelle 7 zusammengestellt. Folgende maßgebende Vorgänge sind von Interesse:

- Schiedsrichterpfiffe bei Punktspielen;
- Türen-/ Kofferraumschließen.

Alle weiteren Quellen haben niedrigere Schalleistungspegel, so dass sie bzgl. der Spitzenpegel vernachlässigt werden können.

Im vorliegenden Fall die Abstände zu den geplanten Nutzungen innerhalb des Plangelungsbereiches größer als die erforderlichen Mindestabstände.

Tabelle 7: Erforderliche Mindestabstände zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel gemäß 18. BImSchV [3]

| Vorgang                           | Schall-<br>leis-<br>tungs-<br>pegel<br>[dB(A)] | Mindestabstand [m] |                    |                 |
|-----------------------------------|--|--------------------|--------------------|-----------------|
|                                   |  | WA <sup>1)</sup>   |                    |                 |
|                                   |  | tags <sup>2)</sup> | tags <sup>3)</sup> | nachts          |
| Türen-/ Koffer-raum-<br>schließen | 99,5 <sup>5)</sup>                             | < 1                | — <sup>6)</sup>    | 34              |
| Schiedsrichterpfiffe              | 118 <sup>4)</sup>                              | 18                 | — <sup>6)</sup>    | — <sup>6)</sup> |

<sup>1)</sup> Immissionsrichtwert für Spitzenpegel nach 18. BImSchV, siehe Tabelle 7;

<sup>2)</sup> außerhalb der Ruhezeiten sowie innerhalb der mittäglichen und abendlichen Ruhezeiten;

<sup>3)</sup> innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten;

<sup>4)</sup> gemäß VDI 3770 [14];

<sup>5)</sup> gemäß Parkplatzlärmstudie [11];

<sup>6)</sup> keine Vorgänge.

## 6. Verkehrslärm

### 6.1. Verkehrsmengen

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Als maßgebende Quellen werden folgende öffentliche Verkehrswege berücksichtigt:

- Ivendorfer Landstraße;
- Bundesstraße B 75;
- Schienenstrecke 1113 Abschnitt Lübeck-Travemünde;

Die Straßenverkehrsbelastungen (DTV - durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an allen Tagen des Jahres) und die maßgeblichen Lkw-Anteile (Kfz mit mehr als 2,8 t zulässigem Gesamtgewicht, p) der Ivendorfer Landstraße wurden der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan 32.76.02 der Hansestadt Lübeck [27] entnommen.

Die Verkehrsbelastungen für den Schienenverkehr (Zugzahlen für das Jahr 2030 sowie weitere Parameter der Züge und Beschaffenheit der Gleisanlagen) wurden von der Deutschen Bahn AG, DB Umwelt [20] zur Verfügung gestellt.

Im vorliegenden Fall zeigt sich, dass durch die Ausweisung der allgemeinen Wohngebietsflächen aufgrund der bisherigen Nutzung und der vorliegenden Verkehrsbelastung auf den umliegenden Straßenabschnitten nicht mit einer erheblichen Zunahme im öffentlichen Straßenverkehr zu rechnen, so dass sich der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr vom Prognose-Nullfall zum Prognose-Planfall nicht beurteilungsrelevant verändert. Daher ist eine detaillierte Untersuchung des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs auf öffentlichen Straßen nicht erforderlich.

Eine Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen findet sich in den Anlagen A 5.1.1 (Straßenverkehr) und A 5.2.1 (Schienenverkehr).

## **6.2. Emissionen**

### **6.2.1. Straßenverkehrslärm**

Die Emissionspegel wurden entsprechend den Rechenregeln gemäß RLS-90 [9] berechnet. Eine Zusammenstellung zeigt die Anlage A 5.1.3.

### **6.2.2. Schienenverkehrslärm**

Die Emissionspegel für den Schienenverkehrslärm wurden gemäß Anlage 2 (zu § 4) der 16. BImSchV [10] berechnet. Die Emissionen aus dem Schienenverkehr sind in der Anlage A 5.2.2 zusammengestellt.

## **6.3. Immissionen**

### **6.3.1. Allgemeines**

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [19] auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-90 [9] für den Straßenverkehrslärm und der Anlage 2 (zu § 4) der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [2] für den Schienenverkehrslärm.

Für die Beurteilung werden im Ausbreitungsmodell zudem die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden außerhalb des Plangeltungsbereiches sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten berücksichtigt. Die Berechnung der Geräuschbelastung innerhalb des Plangeltungsbereiches erfolgt in Form von Rasterlärmkarten.

Die Geländetopographie wurde bei der Erstellung des Berechnungsmodells berücksichtigt.

Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen sind aus der Anlage A 1.1 ersichtlich.

### **6.3.2. Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm**

Innerhalb des Plangeltungsbereichs westlich der Ivendorfer Landstraße und südlich der Straße Europaweg ist die Ausweisung als allgemeines Wohngebiet geplant.

Die Beurteilungspegel aus Verkehrslärm im Plangebiet sind in der Anlage A 5.3 dargestellt.

Innerhalb des Plangeltungsbereiches sind im straßennahen Bereich Beurteilungspegel aus Verkehrslärm von bis zu 65 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts zu erwarten. Die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und von 45 dB(A) nachts werden teilweise überschritten. Der Immissionsgrenzwert für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) wird bis zu einem Abstand von 45 m, gemessen von der Straßenmitte der Ivendorfer Landstraße, überschritten und der Immissionsgrenzwert von 49 dB(A) nachts wird innerhalb des Plangeltungsbereiches teilweise nicht eingehalten.

Im Nordosten des Plangeltungsbereiches wird im straßennahen Bereich der Anhaltswert für Gesundheitsgefahr von 60 dB(A) nachts erreicht. Im Bereich der vorhandenen Bebauung und möglichen Wohnbebauung ist dies jedoch nicht der Fall.

Schutzmaßnahmen in Form von aktivem Lärmschutz entlang der Ivendorfer Landstraße wären zwischen den Erschließungsstraßen Europaweg und Ostseestraße denkbar, jedoch aufgrund von Belegenheitsgründen nicht möglich. Mit einer aktiven Lärmschutzmaßnahme von 3,0 m Höhe, südlich des Europawegs entlang der Ivendorfer Landstraße wäre es möglich, dahinter ebenerdige Außenwohnbereiche überwiegend frei anzuordnen.

Aufwendungen für aktive Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz der Obergeschosse stehen demgegenüber außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck, denn um im 2. Obergeschoss innerhalb des Plangeltungsbereiches in Richtung der Ivendorfer Landstraße den Orientierungswert von 55 dB(A) um nicht mehr als 3 dB(A) zu überschreiten, ist eine mindestens 7,0 m hohe aktive Lärmschutzmaßnahme erforderlich. Die Baugrenzen werden daher von der Ivendorfer Landstraße abgerückt.

Aktive Lärmschutzmaßnahmen können zudem ausschließlich innerhalb des Plangeltungsbereiches errichtet werden. Über den Plangeltungsbereich hinaus ist eine Verlängerung in Richtung Norden aufgrund von Belegenheitsgründen und der Erschließung des Plangeltungsbereiches über den Europaweg und in Richtung Süden aufgrund der Einmündung in die Ostseestraße nicht möglich. Auf eine Umsetzung aktiver Schallschutzmaßnahmen wird daher im Rahmen der vorliegenden Bauleitplanung verzichtet.

Gesunde Arbeitsverhältnisse können aufgrund der Bauweise durch Grundrissgestaltung (Verlegung von schützenswerten Nutzungen auf die lärmabgewandte Seite) oder passiven Schallschutz geschaffen werden.

Die Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz von Büro- und Wohnnutzungen vor Verkehrslärm ergeben sich gemäß DIN 4109 (Januar 2018) [7], [8].

Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018). Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Abbildung 1 für schutzbedürftige Räume und in Abbildung 2 für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, dargestellt (siehe Abschnitt 6.1, Seite 23 ff).

Hierbei ist darauf hinzuweisen, dass bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von größer 70 dB(A) mit erheblichem passivem Schallschutz und damit zusätzlichen Baukosten zu rechnen ist.

Zum Schutz der Nachtruhe sind in den Bereichen, in denen der Orientierungswert von 45 dB(A) nachts überschritten wird, bei Neu-, Um- und Ausbauten für zum Schlafen genutzte Räume schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann.

Bei der Beurteilung von Außenwohnbereichen lässt sich feststellen, dass innerhalb des Plangeltungsbereiches der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) innerhalb möglicher Außenwohnbereiche in Richtung der Ivendorfer Landstraße bis zu einem Abstand von bis zu 50 m, gemessen von der Straßenmitte, um mehr als 3 dB(A) überschritten wird.

Außenwohnbereiche sind in den Bereichen, in denen der geltende Orientierungswert um mehr als 3 dB(A) überschritten wird, geschlossen bzw. auf der lärmabgewandten Seite auszuführen. Die Ausführung von nicht beheizten Wintergärten innerhalb dieser Abstände ist generell zulässig. Zudem kann im Rahmen einer Einzelfallprüfung für ein konkretes Bauvorhaben geprüft werden, ob mit Abschirmungen an den der Ivendorfer Landstraße zugewandten Seiten Außenwohnbereiche die Anforderungen an hinreichenden Schallschutz ggf. erfüllt werden. Daher wird empfohlen, den Einzelnachweis in die Festsetzungen aufzunehmen.

## **7. Textvorschläge für Begründung und Festsetzungen**

### **7.1. Begründung**

#### *a) Allgemeines*

Die Hansestadt Lübeck beabsichtigt mit der Aufstellung des Bebauungsplanes „Europaweg/ Ostseestraße“ in Lübeck-Travemünde die planungsrechtlichen Voraussetzungen für Wohnbebauung zu schaffen. Die Ausweisung ist als allgemeines Wohngebiet (WA) vorgesehen.

Die in Aussicht genommene Fläche befindet sich westlich der Ivendorfer Landstraße und südlich der Straße Europaweg. Östlich des Plangeltungsbereiches verläuft die Schienenstrecke Lübeck – Lübeck-Travemünde. Weiterhin befindet sich östlich des Plangeltungsbereiches der Skandinavienkai. In direkter nördlicher Nachbarschaft befinden sich Wohnbebauung sowie der Sportplatz Rugwisch des TSV Travemünde.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurde die zu erwartende Lärmbelastung für das Plangebiet untersucht.

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“) orientieren.

Die DIN 18005, Teil 1 verweist für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm, so dass die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt werden.

Seehafenumschlagsanlagen sind explizit vom Geltungsbereich der TA Lärm ausgenommen. Die Beurteilung erfolgt daher nach DIN 18005, Teil 1 unter Zugrundelegung der Orientierungswerte des Beiblattes 1. Die Beurteilung des Verkehrslärms erfolgte auf Grundlage der Orientierungswerte des Beiblattes zur DIN 18005, Teil 1 sowie ergänzend anhand der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“), da diese im Allgemeinen als Obergrenze des Abwägungsspielraumes angesehen werden.

Zur Beurteilung der Sportanlage wird gemäß DIN 18005 Teil 1 die Sportanlagenlärmverordnung (18. BImSchV) herangezogen.

#### *b) Gewerbelärm*

Zur Beurteilung der Geräuschbelastungen aus Gewerbelärm der benachbarten Gewerbeflächen wurden die Beurteilungspegel innerhalb des Plangelungsbereiches tags und nachts getrennt ermittelt.

Innerhalb des Plangelungsbereiches ist zusammenfassend festzustellen, dass die für allgemeinen Wohngebiete geltenden Immissionsrichtwerte von 55 dB(A) tags und von 40 dB(A) nachts sicher eingehalten werden.

Hinsichtlich der kurzzeitig auftretenden Spitzenpegel tags wird den Anforderungen der TA Lärm entsprochen. Nachts sind kaum Geräuschspitzen zu erwarten, oder die schutzbedürftige Nutzung ist durch Gebäudeabschirmung, Ausschluss von Immissionsorten oder passiven Schallschutz derart geschützt, dass Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm nicht zu erwarten sind.

Insgesamt ist festzustellen, dass der Schutz der geplanten Wohnbebauung vor Gewerbelärm sichergestellt ist.

#### *c) Hafенlärm*

Seehafenumschlagsanlagen sind explizit vom Geltungsbereich der TA Lärm ausgenommen. Die Beurteilung hierfür erfolgt daher nach Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1. Für die Beurteilung in Allgemeinen Wohngebieten entspricht der Orientierungswert des Beiblattes 1 zur DIN 18005, Teil 1 dem Immissionsrichtwert der TA Lärm. Im Nachtzeitraum liegt der Orientierungswert nur für Gewerbelärm 5 dB(A) unterhalb dem für Verkehrslärm und entspricht damit ebenfalls dem Immissionsrichtwert der TA Lärm.

Zur Beurteilung der zu erwartenden Lärmsituation innerhalb des Plangeltungsbereiches wurden die Beurteilungspegel sowohl tags als auch nachts ermittelt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass der Schutz der geplanten Wohnbebauung vor Hafенlärм tags sichergestellt ist.

Im Nachtzeitraum sind innerhalb des Plangeltungsbereiches Beurteilungspegel von bis zu etwa 53 dB(A) zu erwarten. Der Orientierungswert gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 für allgemeine Wohngebiete von 40 dB(A) nachts wird innerhalb des Plangeltungsbereiches nicht eingehalten. Zur Nachtzeit wird in der Regel nur der Innenbereich der Wohnhäuser genutzt. Eine Beschränkung des Seehafenumschlags zum Schutz der Wohnbebauung zur Nachtzeit scheidet aus, weil Seehäfen nur dann regelmäßig angelaufen werden, wenn sie rund um die Uhr betriebsbereit sind. Im vorliegenden Fall ist aufgrund der Lage und Flächengröße des Skandinavienkais aktiver Lärmschutz zum Schutz der geplanten Wohnbebauung nicht möglich. Der Schutz der Nachtruhe wird daher durch passiven Schallschutz sichergestellt.

Bei der Dimensionierung des passiven Schallschutzes werden zudem für mögliche Erweiterungen des Hafенbetriebes Spielräume von mindestens 3 dB(A) berücksichtigt (entspricht einer Verdopplung des planfestgestellten Umschlags am Skandinavienkai). Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt unter Berücksichtigung des Hafенlärms durch Festsetzung von maßgeblichen Außenlärмpegeln gemäß DIN 4109.

#### *d) Sportlärм*

Bei der Ermittlung der durch den Sportlärм hervorgerufenen Geräuschimmissionen ist der Sportbetrieb sonn- und feiertags innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten zu betrachten, da diese beiden Lastfälle die lärmtechnisch ungünstigsten Fäll darstellt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass in den beiden betrachteten maßgebenden Lastfällen die Anforderungen der 18. BImSchV erfüllt werden. Ein immissionsschutzrechtlicher Konflikt der vorhandenen Sportanlage mit der neu hinzukommenden Wohnnutzung ist nicht erkennbar.

#### *e) Verkehrslärм*

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärм berechnet. Dabei wurde der Straßenverkehrslärм aus den maßgeblichen Straßenabschnitten berücksichtigt. Die Straßenverkehrsbelastungen und die maßgeblichen Lkw-Anteile der Ivendorfer Landstraße wurden der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan 32.76.02 der Hansestadt Lübeck entnommen

Die Verkehrsbelastungen für den Schienenverkehr (Prognosehorizont 2030) wurden von der Deutschen Bahn AG, DB Umwelt zur Verfügung gestellt.

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte auf Grundlage der Rechenregeln der RLS- 90 und gemäß Anlage 2 (zu § 4) der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes.

Im vorliegenden Fall ist der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr nicht beurteilungsrelevant, da aufgrund der bisherigen Nutzung und der vorliegenden Verkehrsbelastung auf den umliegenden Straßenabschnitten nicht mit einer erheblichen Zunahme im öffentlichen Straßenverkehr zu rechnen ist.

Es zeigt sich, dass innerhalb des Plangeltungsbereiches im straßennahen Bereich Beurteilungspegel aus Verkehrslärm von bis zu 65 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts zu erwarten sind. Die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und von 45 dB(A) nachts werden teilweise überschritten. Der Immissionsgrenzwert für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) wird bis zu einem Abstand von 45 m, gemessen von der Straßenmitte der Ivendorfer Landstraße, überschritten und der Immissionsgrenzwert von 49 dB(A) nachts wird innerhalb des Plangeltungsbereiches teilweise nicht eingehalten.

Mit einer aktiven Lärmschutzmaßnahme von 3,0 m Höhe südlich des Europawegs entlang der Ivendorfer Landstraße wäre hinter der Lärmschutzmaßnahme eine überwiegend freie Anordnung ebenerdiger Außenwohnbereiche möglich. Aus Belegenheitsgründen und der Erschließung des Plangebietes ist aktiver Lärmschutz entlang der Ivendorfer Straße jedoch nicht umsetzbar. Zudem stehen Aufwendungen für aktive Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz der Obergeschosse außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck, denn um im 2. Obergeschoss innerhalb des Plangeltungsbereiches in Richtung der Ivendorfer Landstraße den Orientierungswert von 55 dB(A) um nicht mehr als 3 dB(A) zu überschreiten, ist eine mindestens 7,0 m hohe aktive Lärmschutzmaßnahme erforderlich. Die Baugrenzen werden daher von der Ivendorfer Landstraße abgerückt.

Aktive Lärmschutzmaßnahmen können zudem ausschließlich innerhalb des Plangeltungsbereiches errichtet werden. Über den Plangeltungsbereich hinaus ist eine Verlängerung in Richtung Norden aufgrund von Belegenheitsgründen und der Erschließung des Plangeltungsbereiches über den Europaweg und in Richtung Süden aufgrund der Einmündung in die Ostseestraße nicht möglich. Auf eine Umsetzung aktiver Schallschutzmaßnahmen wird daher im Rahmen der vorliegenden Bauleitplanung verzichtet.

Gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse innerhalb des Plangeltungsbereiches können aufgrund der Bauweise durch Grundrissgestaltung (Verlegung der schützenswerten Nutzungen auf die lärmabgewandte Seite), Abrücken der Baugrenze oder passiven Schallschutz geschaffen werden.

Gemäß DIN 4109 (Januar 2018) ergeben sich Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz der Wohn- und Büronutzungen vor von außen eindringenden Geräuschen. Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109. Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Abbildung 1 für schutzbedürftige Räume und in Abbildung 2 für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, dargestellt.

Abbildung 1: maßgeblicher Außenlärmpegel für schutzbedürftige Räume, Maßstab 1:2.500

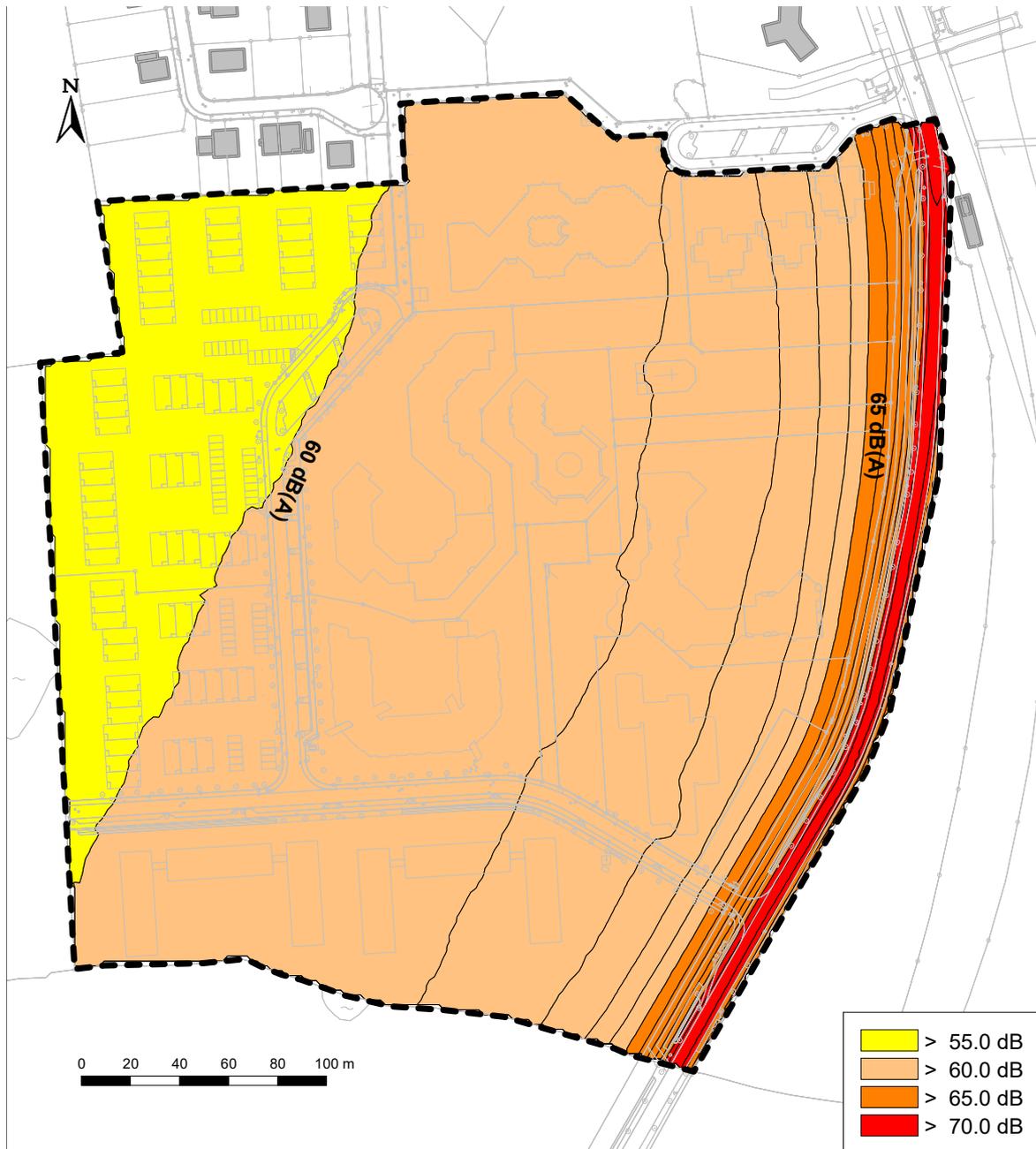
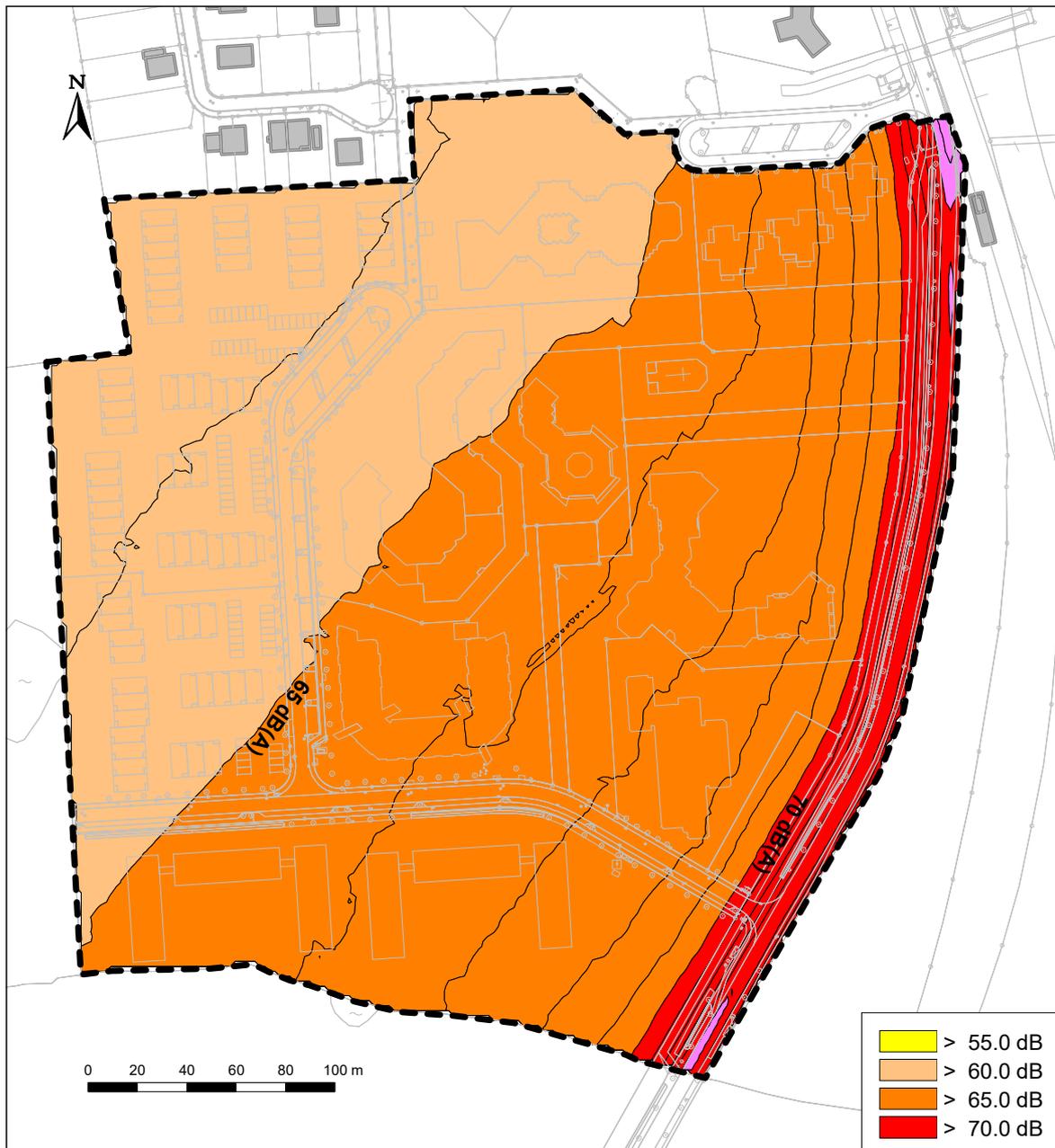


Abbildung 2: maßgeblicher Außenlärmpegel für Räume, die überwiegend zum Schlafen  
genutzt werden, Maßstab 1:2.500



Zum Schutz der Nachtruhe sind in den Bereichen, in denen der Orientierungswert von 45 dB(A) nachts überschritten wird, bei Neu-, Um- und Ausbauten für zum Schlafen genutzte Räume schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann.

Bei der Beurteilung von Außenwohnbereichen lässt sich feststellen, dass innerhalb des Plangeltungsbereiches der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) innerhalb möglicher Außenwohnbereiche in Richtung der Ivendorfer Landstraße bis zu einem

Abstand von bis zu 50 m, gemessen von der Straßenmitte, um mehr als 3 dB(A) überschritten wird.

Außenwohnbereiche sind in den Bereichen, in denen der geltende Orientierungswert um mehr als 3 dB(A) überschritten wird, geschlossen bzw. auf der lärmabgewandten Seite auszuführen. Die Ausführung von nicht beheizten Wintergärten innerhalb dieser Abstände ist generell zulässig. Zudem kann im Rahmen einer Einzelfallprüfung für ein konkretes Bauvorhaben geprüft werden, ob mit Abschirmungen an den der Iwendorfer LandstraÙezugewandten Seiten Terrassen die Anforderungen an hinreichenden Schallschutz ggf. erfüllt werden. Daher wird empfohlen, den Einzelnachweis in die Festsetzungen aufzunehmen.

## 7.2. Festsetzungen

Zum Schutz der Wohn- und Büronutzungen werden für Neu-, Um- und Ausbauten die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018) entsprechend den Abbildungen 1 und 2 festgesetzt. Die Abbildung 2 gilt ausschließlich für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden.

*(Hinweis 1 an den Planer: Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind Abbildung 1 und Abbildung 2 zu entnehmen. Diese sind entsprechend in die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes zu übernehmen.)*

*(Hinweis 2 an die Verwaltung und den Planverfasser: Die DIN-Vorschrift 4109 ist im Rahmen des Planaufstellungsverfahrens durch die Verwaltung zur Einsicht bereitzuhalten und hierauf in der Bebauungsplanurkunde hinzuweisen.)*

Zur Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung des Gebäudes in den nicht nur vorübergehend zum Aufenthalt von Menschen vorgesehenen Räumen sind die Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß gemäß DIN 4109 (Januar 2018) zu ermitteln.

Im Rahmen der jeweiligen Baugenehmigungsverfahren ist die Eignung der für die Außenbauteile der Gebäude gewählten Konstruktionen nach den Kriterien der DIN 4109 (Januar 2018) nachzuweisen.

Zum Schutz der Nachtruhe sind in den Bereichen, in denen der Orientierungswert von 45 dB(A) nachts überschritten wird, bei Neu-, Um- und Ausbauten für Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann und die Anforderungen an das resultierende Schalldämmmaß gemäß den ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegeln nach DIN 4109 erfüllt werden.

Befestigte Außenwohnbereiche wie Terrassen, Balkone und Loggien in Richtung der Iwendorfer Landstraße sind bis zu einem Abstand von 55 m, gemessen von der Straßenmitte, nur in geschlossener Gebäudeform zulässig. Offene Außenwohnbereiche sind ausnahmsweise auch dann zulässig, wenn mit Hilfe einer Immissionsprognose nachgewiesen wird, dass in der Mitte des jeweiligen Außenwohnbereichs der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete tags um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird.

Von den vorgenannten Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung geringere Anforderungen an den Schallschutz resultieren.

Bargteheide, den 15. April 2019

erstellt durch:

gez.

Projektingenieurin



geprüft durch:

gez.

Geschäftsführender Gesellschafter

## 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 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771, 2773);
- [2] 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);
- [3] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I Nr. 45 vom 26.07.1991 S. 1588) zuletzt geändert am 1. Juni 2017 durch Artikel 1 der Zweiten Verordnung zur Änderung der Sportanlagenlärmschutzverordnung (BGBl. I vom 08.06.2017 S. 1468);
- [4] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (6. BImSchVwV), TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26 vom 28.08.1998 S. 503), zuletzt geändert am 8. Juni 2017 durch Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BAz AT 08.06.2017 B5);
- [5] DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002;
- [6] DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987;
- [7] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018;
- [8] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018;

### *Emissions-/Immissionsberechnung*

- [9] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990;
- [10] Anlage 2 (zu § 4) der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV), Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Stand 18. Dezember 2014;
- [11] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. vollständig überarbeitete Auflage, 2007;

- [12] VDI-Richtlinie 2714, Schallausbreitung im Freien, Januar 1988;
- [13] VDI-Richtlinie 2720-1, Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997;
- [14] VDI-Richtlinie 3770, Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012;
- [15] Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Tankstellen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 275, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1999;
- [16] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999;
- [17] DIN EN ISO 717-1, Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 1: Luftschalldämmung November 2006;
- [18] VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976;
- [19] DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, München, CadnaA® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2019 (32-Bit), November 2018;

#### *Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen*

- [20] Eingangsdaten für schalltechnische Berechnungen, Deutsche Bahn AG, DB Umwelt, Berlin, Stand 23. Januar 2019;
- [21] Lärmtechnische Untersuchung für die Erweiterung des Skandinavienkais in Lübeck-Travemünde, Neubau eines KV-Terminals, Erweiterung der Hafengebäudeflächen, Ansiedlung von hafennahem Gewerbe, Proj.-Nr.: 0017, Masuch + Olbrisch Ingenieurgesellschaft mbH, Oststeinbek, 16. Juni 2000;
- [22] Lärmtechnische Untersuchung für die Erweiterung des Skandinavienkais in Lübeck-Travemünde, Gesamtbetrachtung, Verlegung der Bahnstrecke Lübeck – Lübeck-Travemünde, Neubau eines KV-Terminals, Erweiterung der Hafengebäudeflächen, Ansiedlung von hafennahem Gewerbe, Proj.-Nr. 0120, Masuch + Olbrisch Ingenieurgesellschaft mbH, Oststeinbek, 14. September 2000;
- [23] Lärmtechnische Untersuchung für die Erweiterung des Skandinavienkais in Lübeck-Travemünde, Gesamtbetrachtung, Verlegung der Bahnstrecke Lübeck – Lübeck-Travemünde, Neubau eines KV-Terminals, Erweiterung der Hafengebäudeflächen, Ansiedlung von hafennahem Gewerbe, Proj.-Nr.: 20-120, Masuch + Olbrisch Ingenieurgesellschaft mbH, Oststeinbek, 01. März 2001;
- [24] Masuch + Olbrisch GmbH, Oststeinbek, Lärmtechnische Untersuchung für die Erweiterung des Skandinavienkais in Lübeck-Travemünde, Neubau eines KV-Terminals, Erweiterung der Hafengebäudeflächen, Ansiedlung von hafennahem Gewerbe Proj.-Nr.: 0017, 16.06.2000;

- [25] Masuch + Olbrisch Ingenieurgesellschaft mbH, Oststeinbek, Lärmtechnische Untersuchung für die Erweiterung des Skandinavienkais in Lübeck-Travemünde, Gesamtbetrachtung, Verlegung der Bahnstrecke Lübeck – Lübeck-Travemünde, Neubau eines KV-Terminals, Erweiterung der Hafenebetriebsflächen, Ansiedlung von hafennahem Gewerbe, Proj.-Nr.: 0120, 14. September 2000;
- [26] Masuch + Olbrisch GmbH, Oststeinbek, Lärmtechnische Untersuchung für die Erweiterung des Skandinavienkais in Lübeck-Travemünde, Gesamtbetrachtung, Verlegung der Bahnstrecke Lübeck – Lübeck-Travemünde, Neubau eines KV-Terminals, Erweiterung der Hafenebetriebsflächen, Ansiedlung von hafennahem Gewerbe, Proj.-Nr.: 20-120, 01. März 2001;
- [27] Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan 32.76.02 Rönnaer Weg der Hansestadt Lübeck in Lübeck-Travemünde, LAIRM CONSULT GmbH, Hammoor, Stand 11. September 2012;
- [28] Hansestadt Lübeck, Bebauungsplan Nr. 31.10.01 – Gewerbegebiete Skandinavienkai, 17. Mai 2004;
- [29] Hansestadt Lübeck, Bebauungsplan 32.07.00 – Teilbereich West – Fischereihafen / Baggersand, 2007;
- [30] Informationen gemäß Ortstermin mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 14. Dezember 2018;

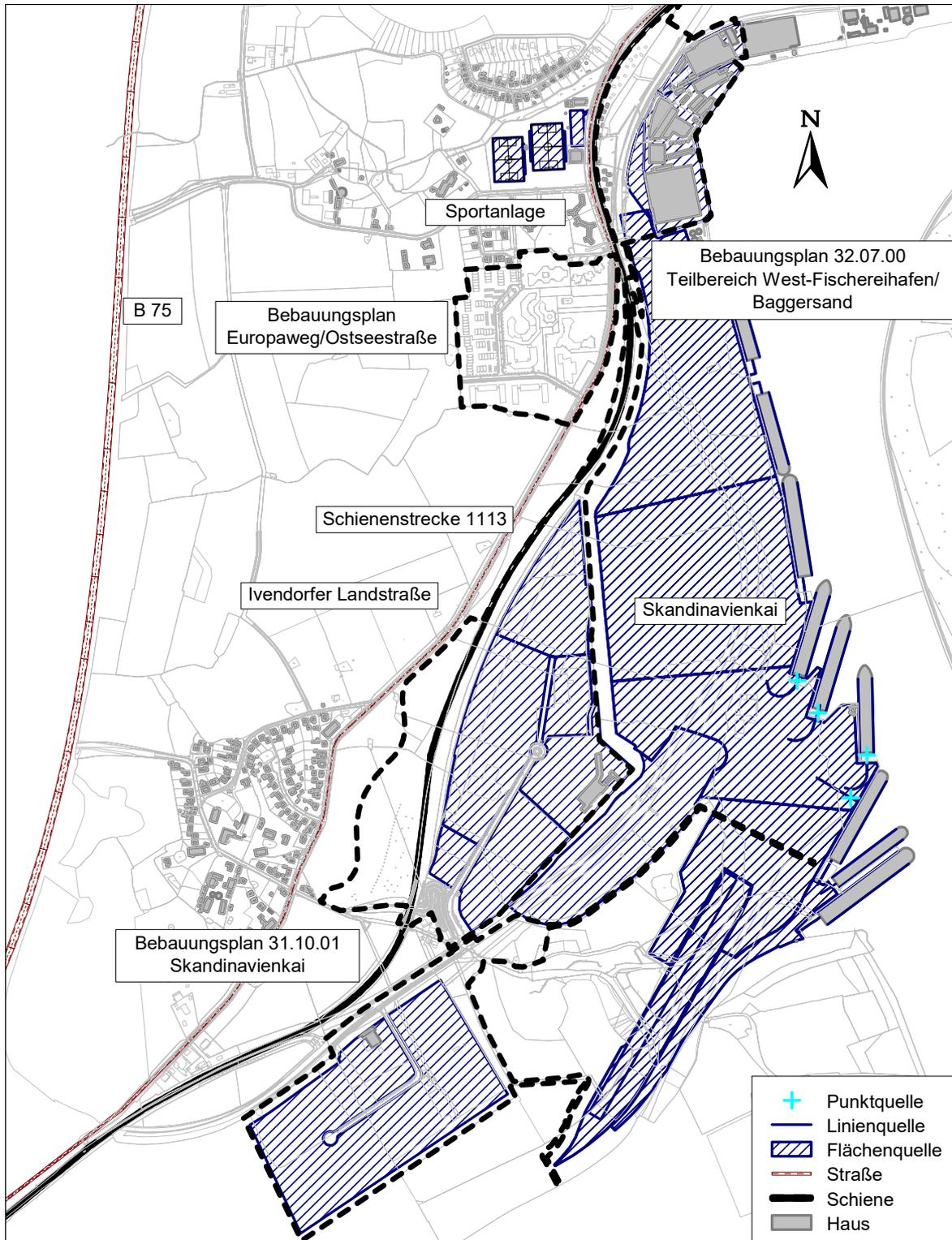
## 9. Anlagenverzeichnis

|         |  |       |
|---------|--|-------|
| A 1     | Lagepläne.....   | III   |
| A 1.1   | Übersichtsplan, Maßstab 1:12.000 .....   | III   |
| A 1.2   | Gewerbelärm.....   | IV    |
| A 1.2.1 | Bebauungsplan Nr. 32.07.00, Maßstab 1:4.000 .....                                      | IV    |
| A 1.2.2 | Bebauungsplan Nr. 31.10.01, Maßstab 1:8.000 .....                                      | V     |
| A 1.3   | Hafenlärm, Maßstab 1:10.000 .....  | VI    |
| A 1.4   | Sportlärm, Maßstab 1:2.000 .....   | VII   |
| A 2     | Gewerbelärm.....   | VIII  |
| A 2.1   | Ansätze für die flächenbezogenen immissionswirksamen<br>Schalleistungspegel.....       | VIII  |
| A 2.2   | Beurteilungspegel aus Gewerbelärm.....   | IX    |
| A 2.2.1 | Beurteilungspegel aus Gewerbelärm, tags, Aufpunkthöhe 4,0 m,<br>Maßstab 1:2.500.....   | IX    |
| A 2.2.2 | Beurteilungspegel aus Gewerbelärm, nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m,<br>Maßstab 1:2.500..... | X     |
| A 3     | Hafenlärm.....   | XI    |
| A 3.1   | Emissionsansätze.....  | XI    |
| A 3.2   | Oktavspektren Schalleistungspegel .....  | XIII  |
| A 3.3   | Meteorologische Korrektur.....   | XIII  |
| A 3.4   | Beurteilungspegel aus Hafenlärm.....   | XV    |
| A 3.4.1 | Beurteilungspegel aus Hafenlärm, tags, Aufpunkthöhe 4,0 m,<br>Maßstab 1:2.500.....     | XV    |
| A 3.4.2 | Beurteilungspegel aus Hafenlärm, nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m,<br>Maßstab 1:2.500.....   | XVI   |
| A 4     | Sportlärm.....   | XVII  |
| A 4.1   | Zusammenstellung der untersuchten Lastfälle.....                                       | XVII  |
| A 4.2   | Emissionsmodell.....   | XVII  |
| A 4.2.1 | Emissionsansätze Lastfall 1: sonn- und feiertags innerhalb der<br>Ruhezeiten.....      | XVII  |
| A 4.2.2 | Emissionsansätze Lastfall 2: sonn- und feiertags außerhalb der<br>Ruhezeiten.....      | XVIII |

|           |   |        |
|-----------|---|--------|
| A 4.3     | Beurteilungspegel aus Sportlärm .....   | XIX    |
| A 4.3.1   | Lastfall 1: sonn- und feiertags innerhalb der Ruhezeiten .....                                  | XIX    |
| A 4.3.1.1 | Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab<br>1:2.500.....                             | XIX    |
| A 4.3.2   | Lastfall 2: sonn- und feiertags außerhalb der Ruhezeiten .....                                  | XX     |
| A 4.3.2.1 | Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab<br>1:2.500.....                             | XX     |
| A 5       | Verkehrslärm.....   | XXI    |
| A 5.1     | Straßenverkehr .....  | XXI    |
| A 5.1.1   | Verkehrsbelastungen.....  | XXI    |
| A 5.1.2   | Basis-Emissionspegel .....  | XXI    |
| A 5.1.3   | Emissionspegel .....  | XXI    |
| A 5.2     | Schienenverkehrslärm.....   | XXII   |
| A 5.2.1   | Verkehrsbelastungen.....  | XXII   |
| A 5.2.2   | Emissionspegel .....  | XXII   |
| A 5.3     | Beurteilungspegel aus Verkehrslärm.....   | XXIII  |
| A 5.3.1   | Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm, tags, Aufpunkthöhe<br>4,0 m, Maßstab 1:2.500.....    | XXIII  |
| A 5.3.2   | Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm, nachts, Aufpunkthöhe<br>4,0 m, Maßstab 1:2.500.....  | XXIV   |
| A 5.3.3   | Beurteilungspegel aus Schienenverkehrslärm, tags, Aufpunkthöhe<br>4,0 m, Maßstab 1:2.500.....   | XXV    |
| A 5.3.4   | Beurteilungspegel aus Schienenverkehrslärm, nachts, Aufpunkthöhe<br>4,0 m, Maßstab 1:2.500..... | XXVI   |
| A 5.3.5   | Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm, tags, Aufpunkthöhe<br>4,0 m, Maßstab 1:2.500.....     | XXVII  |
| A 5.3.6   | Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm, nachts, Aufpunkthöhe<br>4,0 m, Maßstab 1:2.500.....   | XXVIII |

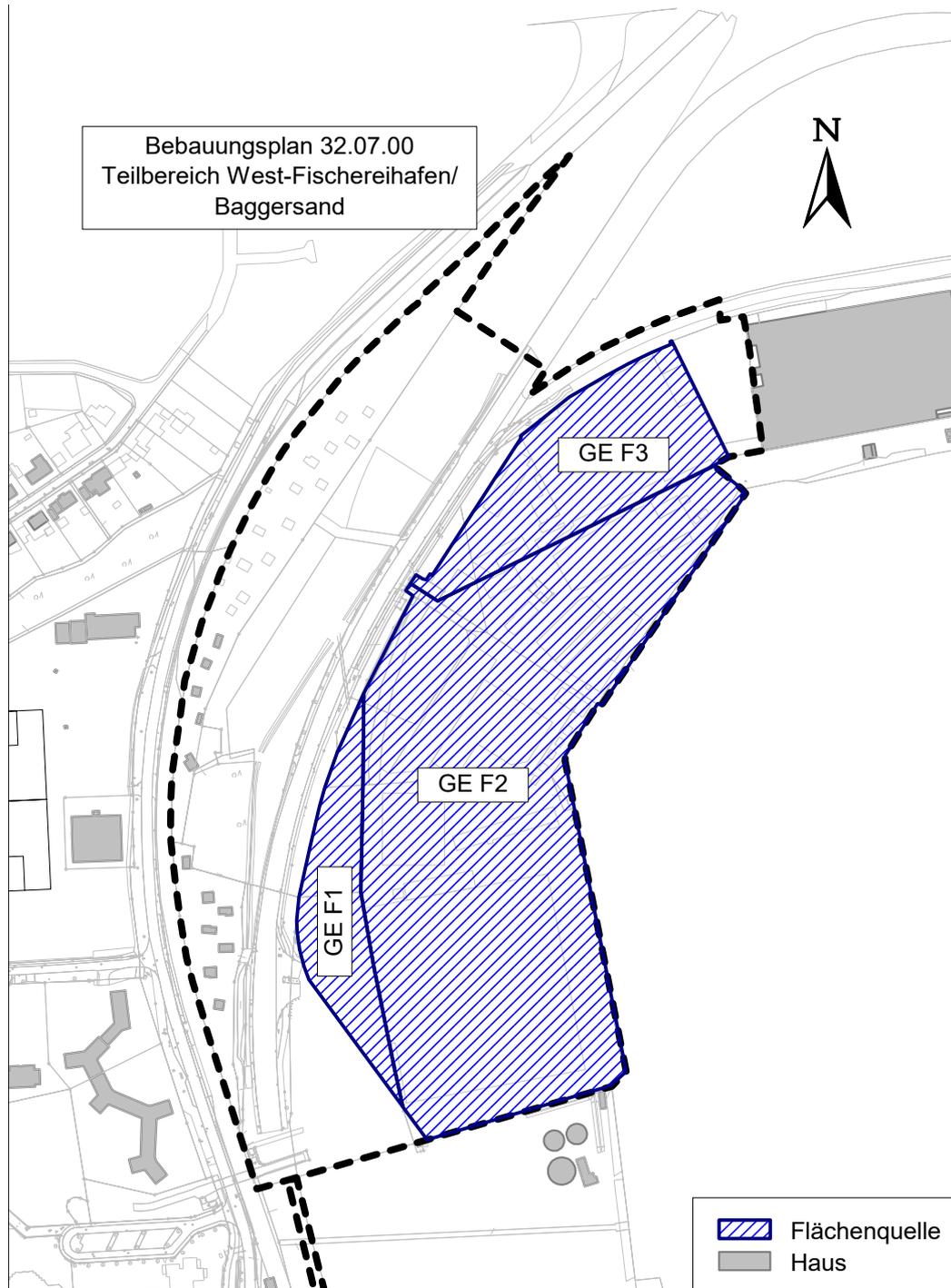
## A 1 Lagepläne

### A 1.1 Übersichtsplan, Maßstab 1:12.000

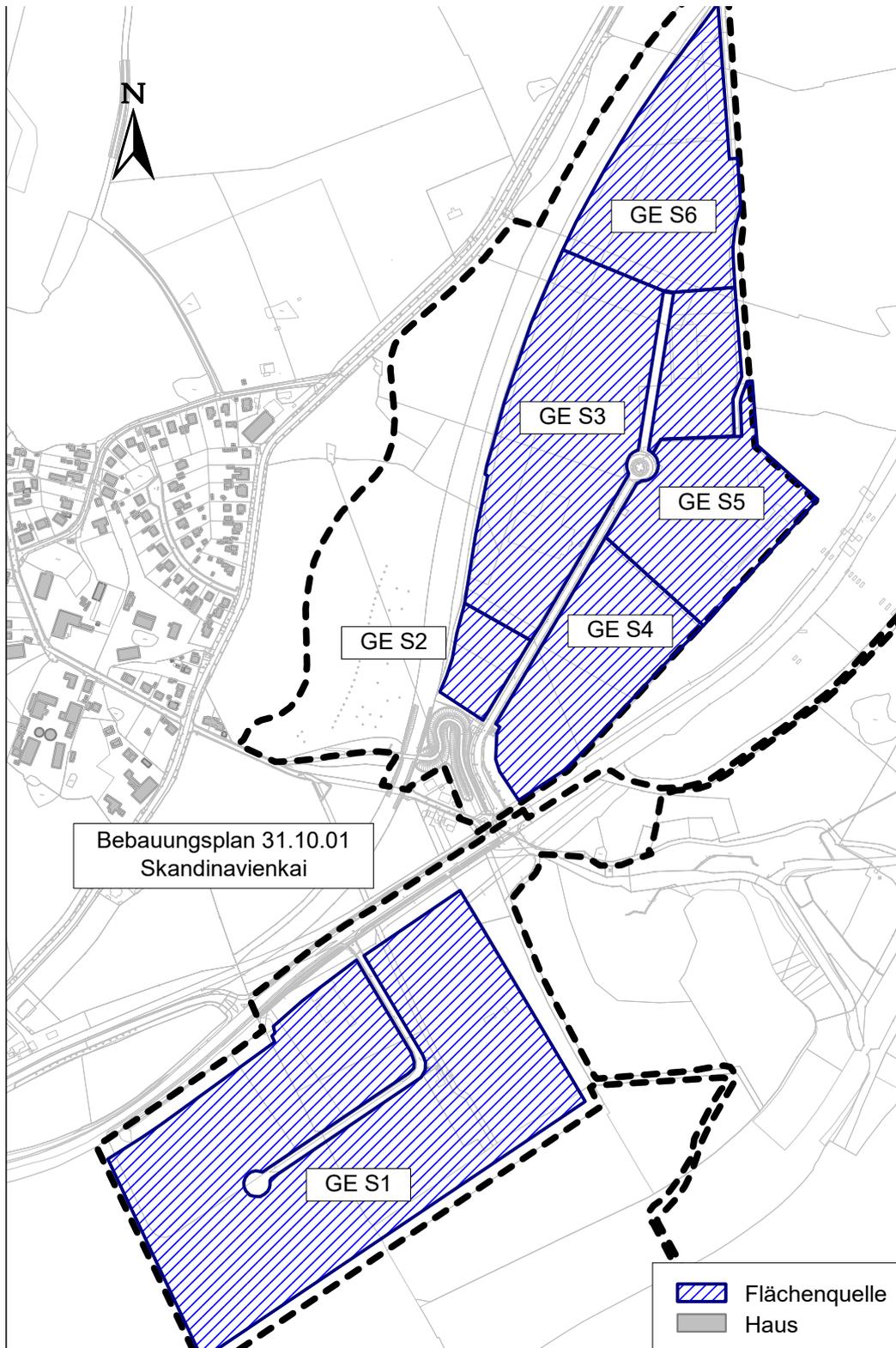


## A 1.2 Gewerbelärm

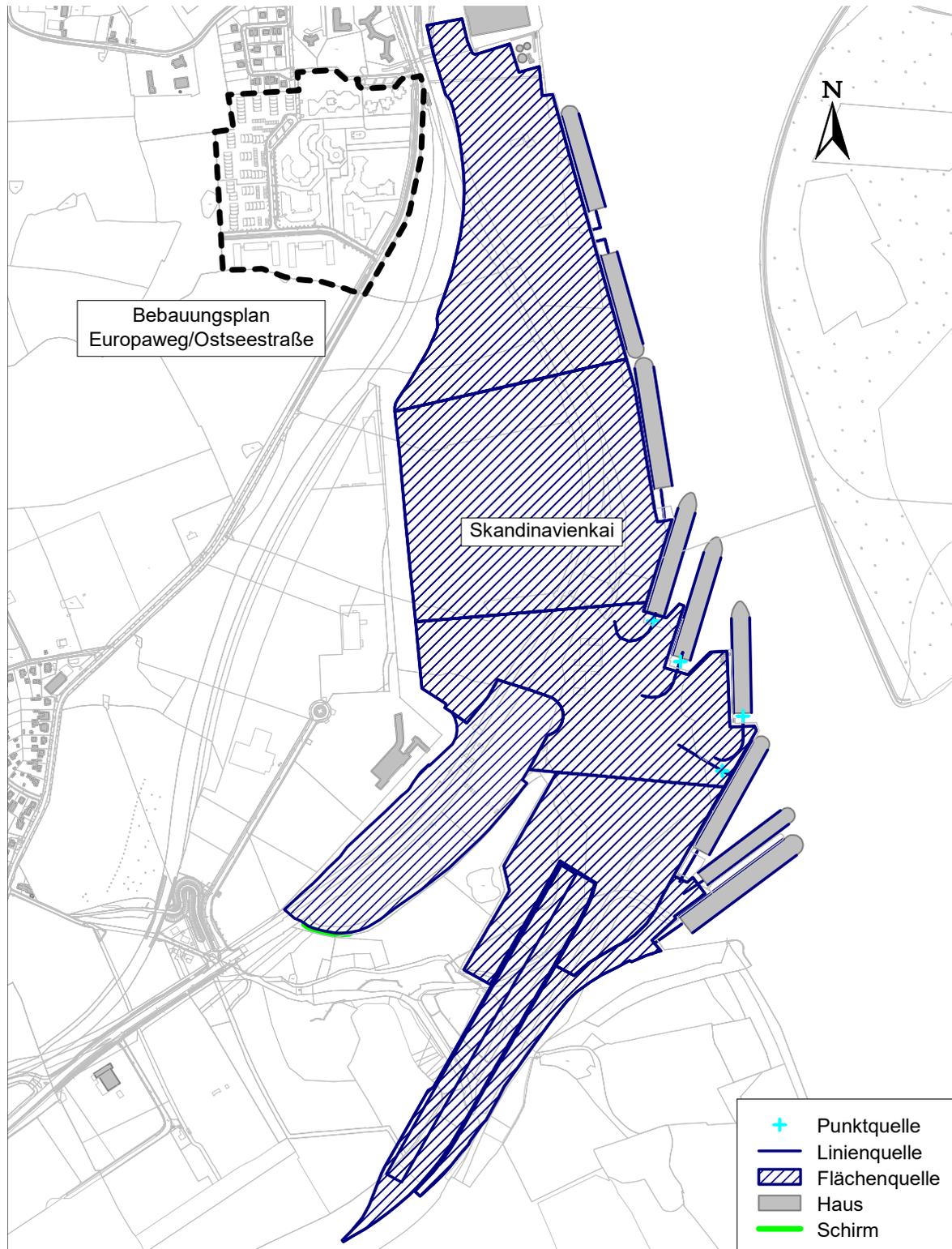
### A 1.2.1 Bebauungsplan Nr. 32.07.00, Maßstab 1:4.000



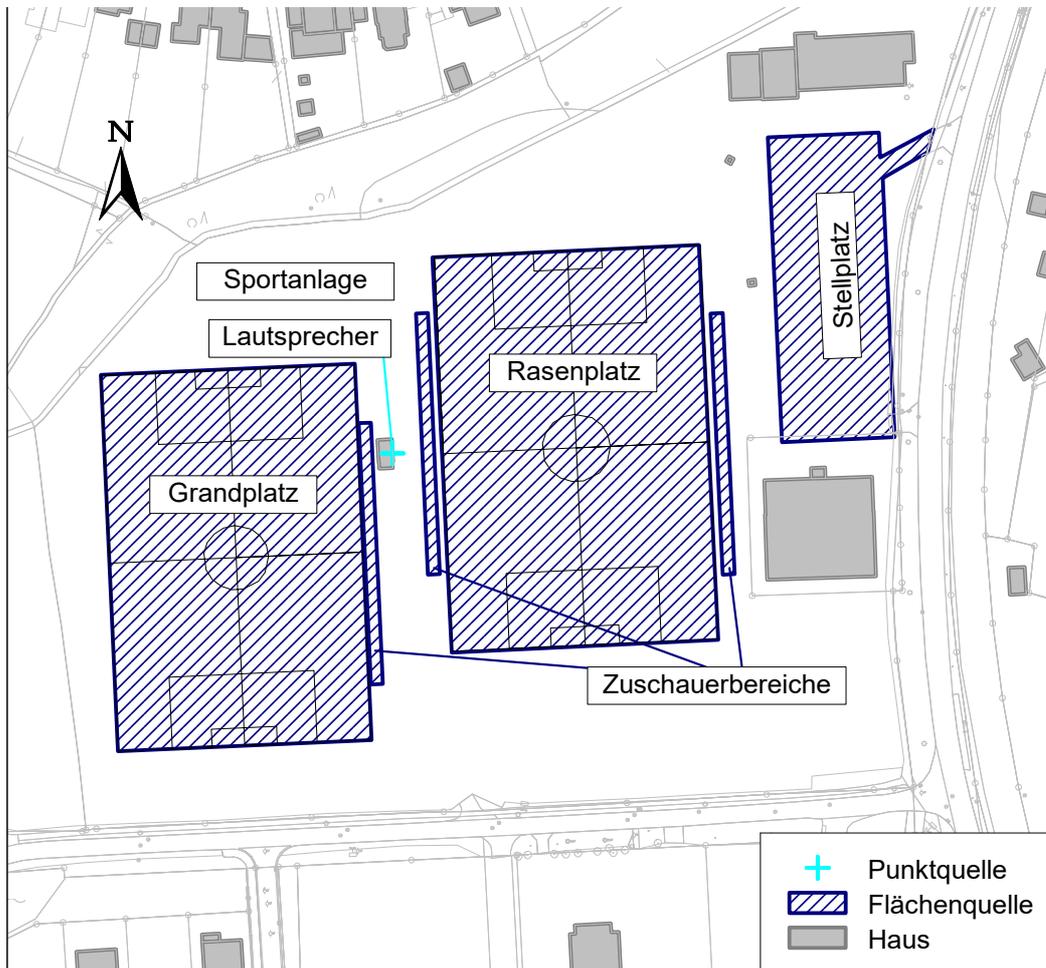
**A 1.2.2 Bebauungsplan Nr. 31.10.01, Maßstab 1:8.000**



### A 1.3 Hafenzlrm, MaBstab 1:10.000



## A 1.4 Sportlärm, Maßstab 1:2.000



## A 2 Gewerbelärm

### A 2.1 Ansätze für die flächenbezogenen immissionswirksamen Schalleistungspegel

Der Ansatz eines flächenbezogenen Schalleistungspegels von  $L_W = 60$  dB(A) tags entspricht gemäß DIN 18005, Teil 1 [5] einem unbeschränkten Gewerbebetrieb.

| Sp              | 1      |               | 2                            | 3                           | 4      | 5           | 6      |
|-----------------|--------|---------------|------------------------------|-----------------------------|--------|-------------|--------|
| Ze              | Kürzel | Gewerbefläche | mittlere Schalleistungspegel |                             |        |             |        |
|                 |        |               | Fläche                       | $L_W$                       |        | $L_{W,r,1}$ |        |
|                 |        |               |                              | tags                        | nachts | tags        | nachts |
|                 |        |               | m <sup>2</sup>               | dB(A) (pro m <sup>2</sup> ) |        | dB(A)       |        |
| B-Plan 31.10.01 |        |               |                              |                             |        |             |        |
| 1               | ges1   | GE S1         | 154.880                      | 60                          | 50     | 111,9       | 101,9  |
| 2               | ges2   | GE S2         | 8.710                        | 60                          | 50     | 99,4        | 89,4   |
| 3               | ges3   | GE S3         | 83.180                       | 60                          | 50     | 109,2       | 99,2   |
| 4               | ges4   | GE S4         | 37.150                       | 60                          | 50     | 105,7       | 95,7   |
| 5               | ges5   | GE S5         | 36.310                       | 60                          | 50     | 105,6       | 95,6   |
| 6               | ges6   | GE S6         | 42.660                       | 60                          | 50     | 106,3       | 96,3   |
| B-Plan 32.07.00 |        |               |                              |                             |        |             |        |
| 7               | gef1   | GE F1         | 5.890                        | 60                          | 0      | 97,7        | 37,7   |
| 8               | gef2   | GE F2         | 45.710                       | 60                          | 50     | 106,6       | 96,6   |
| 9               | gef3   | GE F3         | 13.180                       | 60                          | 35     | 101,2       | 76,2   |

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalten 4 und 5 ..... flächenbezogener Schalleistungspegel gemäß Festsetzungen in B-Plänen bzw. geeignete Ansätze;

Spalten 6 und 7 ..... mittlerer Schalleistungspegel pro Stunde;

## A 2.2 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

### A 2.2.1 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm, tags, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab 1:2.500



**A 2.2.2 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm, nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m,  
Maßstab 1:2.500**



## A 3 Hafenlärm

### A 3.1 Emissionsansätze

Die Geräuschemissionen vom Skandinavienkai in seinem künftigen, erweiterten Zustand gemäß Planfeststellungsbeschluss sowie von den Flächen zur geplanten Ansiedlung von hafennahem Gewerbe sind in [21] sowie in den nachfolgenden Untersuchungen [22] und [23] ausführlich beschrieben. Der vorliegende Bericht beschränkt sich auf eine Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel der in den aktuellen Berechnungen berücksichtigten Emittenten.

Die nachfolgenden Tabellen fassen die Emissionsansätze zusammen. Hinsichtlich der Lage der einzelnen Geräuschquellen sei auf die Plandarstellungen in den genannten Untersuchungen verwiesen.

| Sp               | 1             | 2                             | 3       | 4                            | 5                                    | 6           | 7           |
|------------------|---------------|-------------------------------|---------|------------------------------|--------------------------------------|-------------|-------------|
| Ze               | Lärmquelle    |                               |         | Basis-<br>Oktav-<br>Spektrum | Schalleistungs-<br>Beurteilungspegel |             |             |
|                  | Gruppe        | Bezeichnung                   | Kürzel  |                              | Kürzel                               | tags<br>mRZ | tags<br>oRZ |
| <b>Skandikai</b> |               |                               |         |                              |                                      |             |             |
| 1                | Schiffslüfter | Schiffslüfter Anleger 3, Kai  | phql30k | lfroro                       | 102,7                                | 102,7       |             |
| 2                |               | Schiffslüfter Anleger 3, See  | phql30s | lfroro                       | 102,7                                | 102,7       |             |
| 3                |               | Schiffslüfter Anleger 4, Kai  | phql40k | lfroro                       | 105,7                                | 104,5       | 107,0       |
| 4                |               | Schiffslüfter Anleger 4, See  | phql40s | lfroro                       | 105,7                                | 104,5       | 107,0       |
| 5                |               | Schiffslüfter Anleger 5, Kai  | phql50k | lfroro                       | 107,6                                | 105,8       | 107,0       |
| 6                |               | Schiffslüfter Anleger 5, See  | phql50s | lfroro                       | 107,6                                | 105,8       | 107,0       |
| 7                |               | Schiffslüfter Anleger 5a, Kai | phql5ak | lfroro                       | 107,5                                | 105,8       | 107,0       |
| 8                |               | Schiffslüfter Anleger 5a, See | phql5as | lfroro                       | 107,5                                | 105,8       | 107,0       |
| 9                |               | Schiffslüfter Anleger 6, Kai  | phql60k | lfroro                       | 106,7                                | 104,5       | 107,0       |
| 10               |               | Schiffslüfter Anleger 6, See  | phql60s | lfroro                       | 106,7                                | 104,5       | 107,0       |
| 11               |               | Schiffslüfter Anleger 6a, Kai | phql6ak | lfroro                       | 104,5                                | 104,5       |             |
| 12               |               | Schiffslüfter Anleger 6a, See | phql6as | lfroro                       | 104,5                                | 104,5       |             |
| 13               |               | Schiffslüfter Anleger 7, Kai  | phql70k | lfroro                       | 105,7                                | 102,7       | 107,0       |
| 14               |               | Schiffslüfter Anleger 7, See  | phql70s | lfroro                       | 105,7                                | 102,7       | 107,0       |
| 15               |               | Schiffslüfter Anleger 7a, Kai | phql7ak | lfroro                       | 106,4                                | 104,0       | 107,0       |
| 16               |               | Schiffslüfter Anleger 7a, See | phql7as | lfroro                       | 106,4                                | 104,0       | 107,0       |
| 17               |               | Schiffslüfter Anleger 8, Kai  | phql80k | lfroro                       | 108,2                                | 106,7       |             |
| 18               |               | Schiffslüfter Anleger 8, See  | phql80s | lfroro                       | 108,2                                | 106,7       |             |

| Sp | 1   | 2   | 3       | 4                            | 5                                    | 6     | 7     |
|----|---|---|---------|------------------------------|--------------------------------------|-------|-------|
| Ze | Lärmquelle  |   |         | Basis-<br>Oktav-<br>Spektrum | Schalleistungs-<br>Beurteilungspegel |       |       |
|    | Gruppe  | Bezeichnung                                 | Kürzel  |                              | Kürzel                               | tags  | tags  |
|    |   |   |         | mRZ                          |                                      | oRZ   |       |
|    |   |   |         |                              | dB(A)                                |       |       |
| 19 | Rampen<br>allgemein                                 | Rampe Anleger 3 (allg.)                     | phqra30 | tugmast                      | 109,7                                | 109,7 |       |
| 20 |   | Rampe Anleger 4 (allg.)                     | phqra40 | tugmast                      | 109,7                                | 109,7 |       |
| 21 |   | Rampe Anleger 5 (allg.)                     | phqra50 | tugmast                      | 108,5                                | 108,5 | 113,7 |
| 22 |   | Rampe Anleger 5a (allg.)                    | phqra5a | tugmast                      | 109,9                                | 109,9 | 114,4 |
| 23 |   | Hochrampe Anleger 5a, Rampe (allg.)         | phqra5b | tugmast                      | 108,5                                | 108,5 | 113,0 |
| 24 |   | Hochrampe Anleger 5a, Übergang (allg.)      | phqra5c | tugmast                      | 109,9                                | 109,9 | 114,4 |
| 25 |   | Rampe Anleger 6 (allg.)                     | phqra60 | tugmast                      | 106,1                                | 105,6 |       |
| 26 |   | Hochrampe Anleger 6, Rampe (allg.)          | phqra6h | tugmast                      | 104,7                                | 104,2 |       |
| 27 |   | Hochrampe Anleger 6, Übergang (allg.)       | phqra6i | tugmast                      | 106,1                                | 105,6 |       |
| 28 |   | Rampe Anleger 6a (allg.)                    | phqra6a | tugmast                      | 110,9                                | 109,2 |       |
| 29 |   | Hochrampe Anleger 6a, Rampe (allg.)         | phqra6b | tugmast                      | 107,9                                | 106,6 |       |
| 30 |   | Hochrampe Anleger 6a, Übergang (allg.)      | phqra6c | tugmast                      | 110,9                                | 109,2 |       |
| 31 |   | Rampe Anleger 7 (allg.)                     | phqra70 | tugmast                      | 112,0                                | 108,6 | 111,9 |
| 32 |   | Hochrampe Anleger 7, Rampe (allg.)          | phqra7h | tugmast                      | 108,5                                | 105,2 | 106,5 |
| 33 |   | Hochrampe Anleger 7, Übergang (allg.)       | phqra7i | tugmast                      | 112,0                                | 108,6 | 111,9 |
| 34 |   | Rampe Anleger 7a (allg.)                    | phqra7a | tugmast                      | 109,4                                | 109,4 | 116,7 |
| 35 |   | Rampe Anleger 8 (allg.)                     | phqra80 | tugmast                      | 111,0                                | 109,4 | 107,5 |
| 36 | Rampen KV   | Rampe Anleger 3 (KV)                        | phqrk30 | tugmast                      | 94,7                                 | 94,7  |       |
| 37 |   | Rampe Anleger 4 (KV)                        | phqrk40 | tugmast                      | 94,7                                 | 94,7  |       |
| 38 |   | Rampe Anleger 5 (KV)                        | phqrk50 | tugmast                      | 95,5                                 | 95,5  |       |
| 39 |   | Rampe Anleger 5a (KV)                       | phqrk5a | tugmast                      | 92,5                                 | 92,5  |       |
| 40 |   | Hochrampe Anleger 5a, Rampe (KV)            | phqrk5b | tugmast                      | 91,3                                 | 91,3  |       |
| 41 |   | Hochrampe Anleger 5a, Übergang (KV)         | phqrk5c | tugmast                      | 92,5                                 | 92,5  |       |
| 42 |   | Rampe Anleger 6 (KV)                        | phqrk60 | tugmast                      | 95,5                                 | 95,5  |       |
| 43 |   | Hochrampe Anleger 6, Rampe (KV)             | phqrk6h | tugmast                      | 94,3                                 | 94,3  |       |
| 44 |   | Hochrampe Anleger 6, Übergang (KV)          | phqrk6i | tugmast                      | 95,5                                 | 95,5  |       |
| 45 |   | Rampe Anleger 6a (KV)                       | phqrk6a | tugmast                      | 104,2                                | 104,2 |       |
| 46 |   | Hochrampe Anleger 6a, Rampe (KV)            | phqrk6b | tugmast                      | 102,7                                | 102,7 |       |
| 47 |   | Hochrampe Anleger 6a, Übergang (KV)         | phqrk6c | tugmast                      | 104,2                                | 104,2 |       |
| 48 |   | Rampe Anleger 7 (KV)                        | phqrk70 | tugmast                      | 105,8                                | 105,8 |       |
| 49 |   | Hochrampe Anleger 7, Rampe (KV)             | phqrk7h | tugmast                      | 104,1                                | 104,1 |       |
| 50 |   | Hochrampe Anleger 7, Übergang (KV)          | phqrk7i | tugmast                      | 105,8                                | 105,8 |       |
| 51 |   | Rampe Anleger 8 (KV)                        | phqrk80 | tugmast                      | 101,7                                | 101,7 |       |
| 52 | Hafenbetrieb<br>s-flächen<br>(ohne KV-<br>Umschlag) | Osteuropaverkehr, Anl. 3 und 4 (A, allg.)   | phqbaa0 | tugmast                      | 114,3                                | 113,8 | 110,1 |
| 53 |   | Stellfläche, Anl. 5 und 5a (B, allg.)       | phqbab0 | tugmast                      | 115,8                                | 115,1 | 119,0 |
| 54 |   | Stellfläche Anl. 6, 6A, 7 (Teil) (C, allg.) | phqbac0 | tugmast                      | 118,0                                | 116,3 | 114,5 |
| 55 |   | Stellfläche Anl. 7 (Teil), 7A, 8 (D, allg.) | phqbad0 | tugmast                      | 115,2                                | 113,6 | 115,4 |
| 56 |   | Ladezone KV (F, allg.)                      | phqbaf0 | tugmast                      | 108,2                                | 106,2 | 106,2 |
| 57 |   | Südgate (G, allg.)                          | phqbag0 | tugmast                      | 116,9                                | 115,0 | 116,9 |
| 58 |   | Gleisanbindung zum Vorbahnhof (I, allg.)    | phqbai0 | alltief                      | 104,7                                | 102,8 | 107,1 |
| 59 | Hafenbetrieb<br>s-flächen (KV-<br>Umschlag)         | Osteuropaverkehr, Anl. 3 und 4 (A, KV)      | phqbka0 | tugmast                      | 97,7                                 | 97,7  |       |
| 60 |   | Stellfläche, Anl. 5 und 5a (B, KV)          | phqbkb0 | tugmast                      | 100,7                                | 100,7 |       |
| 61 |   | Stellfläche Anl. 6, 6A, 7 (Teil) (C, KV)    | phqbkc0 | tugmast                      | 110,4                                | 110,4 |       |
| 62 |   | Stellfläche Anl. 7 (Teil), 7A, 8 (D, KV)    | phqbkd0 | tugmast                      | 108,9                                | 108,9 |       |
| 63 |   | Ladezone KV (F, KV, Boden)                  | phqbkf0 | tugmast                      | 115,7                                | 115,2 |       |
| 64 |   | Ladezone KV (F, KV, Krane)                  | phqblf0 | bmturdk                      | 101,4                                | 100,5 |       |
| 65 |   | Gleisanbindung zum Vorbahnhof (I, KV)       | phqbki0 | alltief                      | 94,6                                 | 93,3  |       |

### A 3.2 Oktavspektren Schalleistungspegel

In der folgenden Übersicht sind die schon bei den vorhergehenden Untersuchungen verwendeten Basis-Oktavspektren angegeben, die bei der Schallausbreitungsberechnung verwendet wurden. Grundlage bilden typische Oktavspektren aus aktuellen Regelwerken (DIN EN 717-1 [17], und eigenen Messungen).

| Sp | 1       |   | 3  | 4      | 5      | 6      | 7     | 8     | 9     | 10    |
|----|---------|---|--|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Ze | Vorgang |   | relativer Schallpegel (auf 0 dB(A) normiert) |        |        |        |       |       |       |       |
|    |         |   | 63 Hz  | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1 kHz | 2 kHz | 4 kHz | 8 kHz |
|    |         |   | dB(A)  |        |        |        |       |       |       |       |
| 1  | alltief | Quellen allgemein, eher tiefenlastig (DIN EN 717-1, Spektrum Nr. 2)       | -18  | -14    | -10    | -7     | -4    | -6    | -11   |       |
| 2  | lfroro  | Lüfter Ro/Ro-Schiff (Messung (97-023))                                    | 14   | 2      | 1      | -2     | -5    | -10   | -18   | -27   |
| 3  | bmturdk | Turmdrehkran (elektrisch) (Taschenbuch Akustik (1994), Tab. 13.9, S. 307) | 3  | 1      | 1      | -3     | -4    | -11   | -14   | 0     |
| 4  | tugmast | Tugmaster (Hafenumschlag) (Messung (97-023))                              | 1  | -1     | -2     | -4     | -7    | -5    | -10   | -18   |

### A 3.3 Meteorologische Korrektur

Bei der Berechnung des Beurteilungspegels ist gemäß TA Lärm die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  nach DIN ISO 9613-2 [16] zu berücksichtigen. Dazu wird ein lokaler Standortfaktor  $C_0$  benötigt, der aus der Windrichtungshäufigkeitsverteilung abgeleitet werden kann.

Die Berechnung von  $C_0$  erfolgt auf Grundlage eines Ansatzes des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz. Bei unterschiedlichen Windrichtungen gelten die im Folgenden aufgelisteten Korrekturwerte:

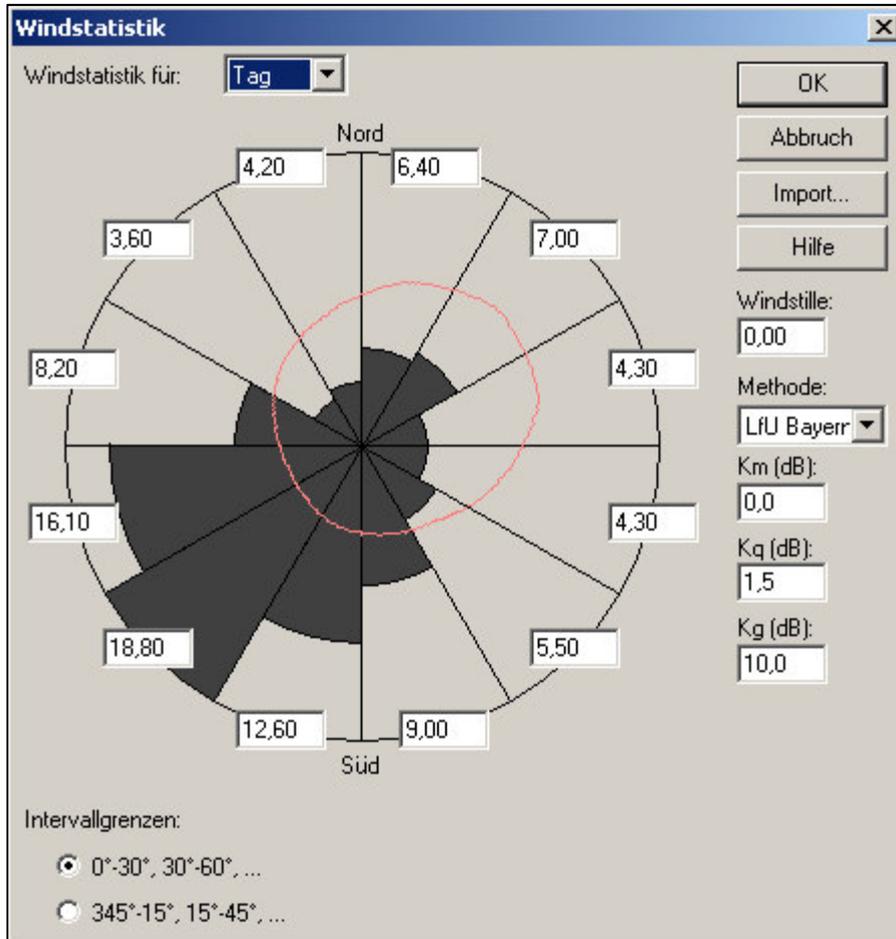
- Mitwind (Windrichtung  $\pm 45^\circ$  von der Schallquelle zum Immissionsort und für alle Windrichtungen bei Windgeschwindigkeiten bis 1 m/s):  $K_m = 0$  dB,
- Querwind (Windrichtung  $45^\circ$  bis  $135^\circ$  und  $225^\circ$  bis  $315^\circ$  von der Schallquelle zum Immissionsort und Windgeschwindigkeiten größer als 1 m/s):  $K_q = 1,5$  dB,
- Gegenwind (Windrichtung  $\pm 45^\circ$  gegen Schallausbreitungsrichtung und Windgeschwindigkeiten größer als 1 m/s):  $K_g = 10$  dB;

Der winkelabhängige Korrekturfaktor  $C_0$  ergibt sich mit den Anteilen  $T_i$  für die einzelnen Gruppen von Windrichtungen (siehe oben, in Prozent) zu:

$$C_0 = -10 \lg \left( \frac{T_m}{100} 10^{\frac{-K_m}{10}} + \frac{T_q}{100} 10^{\frac{-K_q}{10}} + \frac{T_g}{100} 10^{\frac{-K_g}{10}} \right) \leq 5 \text{ dB}$$

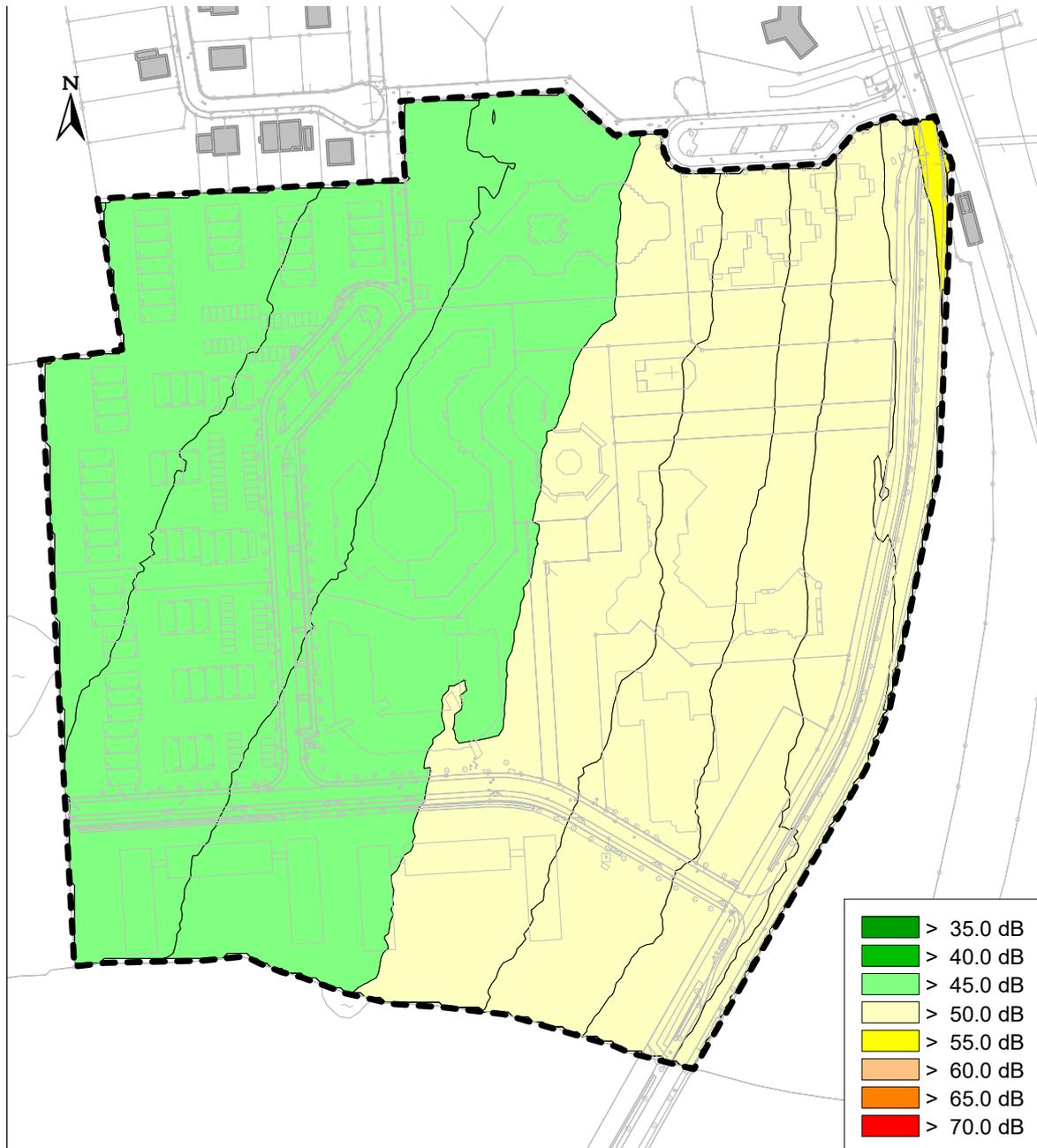
Im vorliegenden Fall wird eine mittlere Windstatistik (1991 bis 2000) für den Standort Hamburg-Fuhlsbüttel zugrunde gelegt, die auch für das Untersuchungsgebiet als repräsentativ anzusehen ist. Die Grafik zeigt die Häufigkeiten der einzelnen Windrichtungen im langjäh-

rigen Mittel (graue Fläche und Prozentzahlen) sowie den daraus abgeleiteten Korrekturfaktor  $C_0$  (Kurve im Diagramm, Skalenendwert = 5 dB). Der Wert für  $C_0$  gilt bei Anordnung des Empfängers im Zentrum der Grafik und Schallausbreitung von außen nach innen.

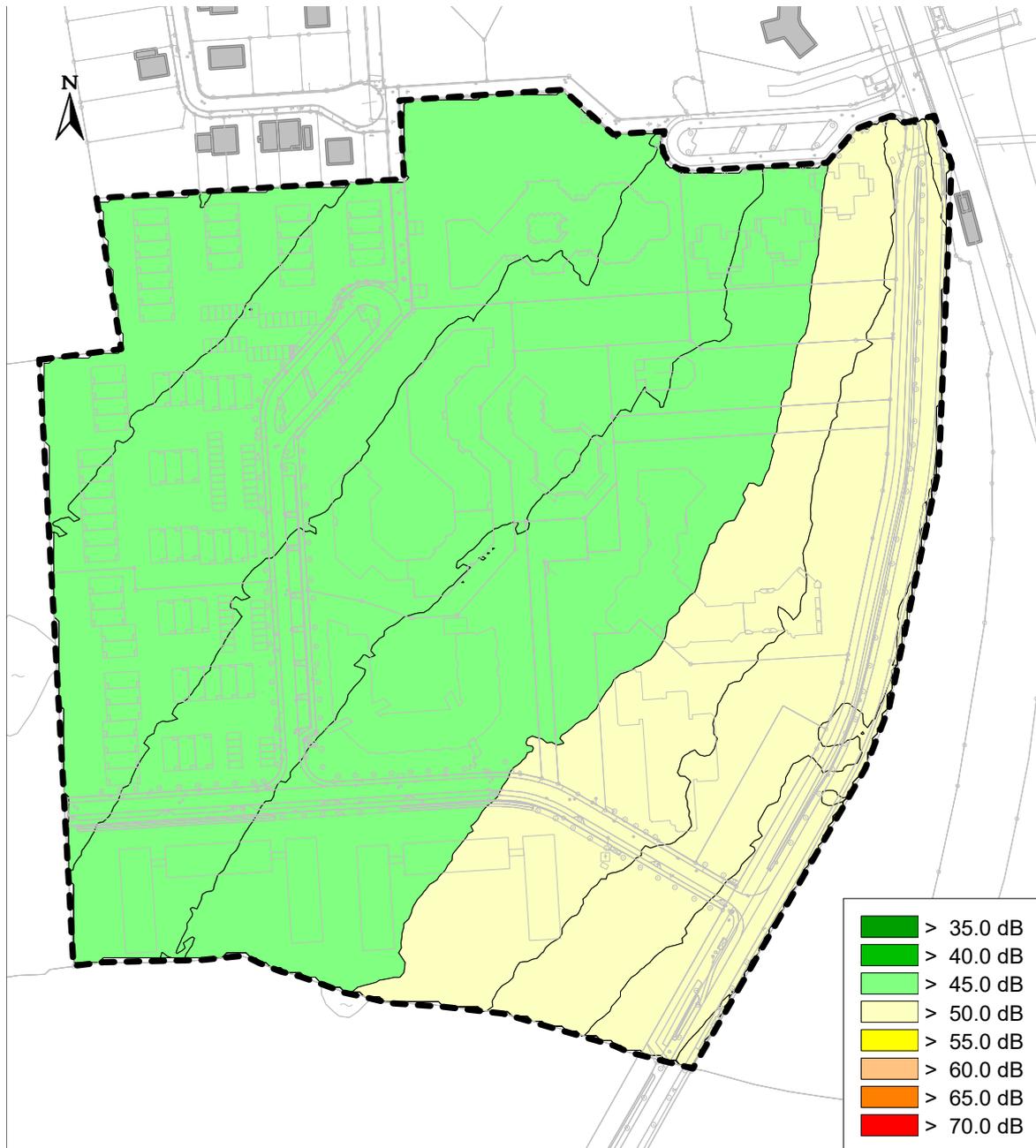


## A 3.4 Beurteilungspegel aus Hafenzlärm

### A 3.4.1 Beurteilungspegel aus Hafenzlärm, tags, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab 1:2.500



**A 3.4.2 Beurteilungspegel aus Hafenzlärm, nachts, Aufpunkthöhe 4,0 m,  
Maßstab 1:2.500**



## A 4 Sportlärm

### A 4.1 Zusammenstellung der untersuchten Lastfälle

| Parameter                             | Lastfall 1          | Lastfall 2          |
|---------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Beurteilungszeitraum                  | sonn- und feiertags | sonn- und feiertags |
| Innerhalb der Ruhezeiten              | x                   |                     |
| Außerhalb der Ruhezeiten              |                     | x                   |
| Beurteilungszeit                      | 2,0 h               | 9,0 h               |
| <b>Sportanlage</b>                    |                     |                     |
| <b>Belastungen Rasenplatz</b>         |                     |                     |
| Fußball-Punktspiele                   | 1,5 h               | 6,0 h               |
| Zuschauer je Spiel                    | 150                 | 150                 |
| <b>Nutzung der Lautsprecheranlage</b> |                     |                     |
| bei Fußball-Punktspielen              | 5 min               | 20 min              |
| <b>Belastung Stellplatzanlage</b>     |                     |                     |
| Pkw-Zu- und Abfahrten, je Stunde      | 66                  | 62                  |

### A 4.2 Emissionsmodell

Zur Ermittlung der Emissionen aus der Sportnutzung wird die VDI-Richtlinie 3770 (Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012 [14]) herangezogen.

Im Bereich des Stellplatzes sind zusätzlich die Geräusche aus den Parkvorgängen (Ein- und Ausparken, Türenschiagen etc.), dem Parkplatzsuchverkehr und dem Durchfahrtsanteil zu berücksichtigen. Hierfür findet gemäß VDI 3770 der Ansatz der RLS-90 [9] Verwendung.

#### A 4.2.1 Emissionsansätze Lastfall 1: sonn- und feiertags innerhalb der Ruhezeiten

| Sp   | 1                             | 2      | 3                    | 4                                 | 5                          | 6                              |
|--|-------------------------------|--------|----------------------|-----------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Ze   | Quelle                        | Kürzel | Anzahl <sup>1)</sup> | L <sub>w</sub>                    | Auslastung/<br>Einwirkzeit | L <sub>w,r</sub> <sup>2)</sup> |
|  |                               |        |                      | [dB(A)]                           |                            | [dB(A)]                        |
| <b>Lastfall 1: sonn- und feiertags i.d.RZ. (13-15 Uhr)</b> |                               |        |                      |                                   |                            | 2 h                            |
| 1  | Rasenplatz                    | fq1    | 1,5 h                | 94,0                              | 90 min.                    | 92,8                           |
| 2  |                               |        | 1,5 h                | 104,1                             | 90 min.                    | 102,9                          |
| 3  | Zuschauerbereich 1 Rasenplatz | fq2    | 75                   | 98,8                              | 90 min.                    | 97,5                           |
| 4  | Zuschauerbereich 2 Rasenplatz | fq3    | 75                   | 98,8                              | 90 min.                    | 97,5                           |
| 5  | Lautsprecher                  | pq1    | 0,1 h                | 94,0                              | 5 min.                     | 80,2                           |
| Sp   | 1                             | 2      | 3                    | 4                                 | 5                          | 6                              |
| Ze   | Quelle                        | Kürzel | Anzahl <sup>1)</sup> | L <sub>m,E,1h</sub> <sup>3)</sup> | Auslastung/<br>Einwirkzeit | L <sub>w,r</sub> <sup>2)</sup> |
|  |                               |        |                      | [dB(A)]                           |                            | [dB(A)]                        |
| 6  | Stellplatz                    | fq4    | 66                   | 37,3                              | 120 min.                   | 91,7                           |

<sup>1)</sup> Trainingsdauer bzw. Anzahl Zuschauer, durchgängig redender Personen auf der Freifläche oder Kfz-Zu- und Abfahrten bzw. Durchfahrten pro Stunde

<sup>2)</sup> Schalleistungs-Beurteilungspegel des Vorganges bezogen auf den Beurteilungszeitraum

<sup>3)</sup> Emissionspegel

### A 4.2.2 Emissionsansätze Lastfall 2: sonn- und feiertags außerhalb der Ruhezeiten

| Sp  | 1                             | 2      | 3                    | 4                          | 5           | 6                       |
|---|-------------------------------|--------|----------------------|----------------------------|-------------|-------------------------|
| Ze  | Quelle                        | Kürzel | Anzahl <sup>1)</sup> | $L_w$                      | Auslastung/ | $L_{w,r}$ <sup>2)</sup> |
|   |                               |        |                      | [dB(A)]                    | Einwirkzeit | [dB(A)]                 |
| <b>Lastfall 2: sonn- und feiertags a.d.RZ. (9-13 Uhr und 15-20 Uhr)</b> |                               |        |                      |                            |             | 9 h                     |
| 1   | Rasenplatz                    | fq1    | 6,0 h                | 94,0                       | 360 min.    | 92,2                    |
| 2   |                               |        | 6,0 h                | 104,1                      | 360 min.    | 102,4                   |
| 3   | Zuschauerbereich 1 Rasenplatz | fq2    | 75                   | 98,8                       | 360 min.    | 97,0                    |
| 4   | Zuschauerbereich 2 Rasenplatz | fq3    | 75                   | 98,8                       | 360 min.    | 97,0                    |
| 5   | Lautsprecher                  | ppq1   | 0,3 h                | 94,0                       | 20 min.     | 79,7                    |
| Sp  | 1                             | 2      | 3                    | 4                          | 5           | 6                       |
| Ze  | Quelle                        | Kürzel | Anzahl <sup>1)</sup> | $L_{m,E,1h}$ <sup>3)</sup> | Auslastung/ | $L_{w,r}$ <sup>2)</sup> |
|   |                               |        |                      | [dB(A)]                    | Einwirkzeit | [dB(A)]                 |
| 6   | Stellplatz                    | fq4    | 62                   | 37,3                       | 540 min.    | 91,4                    |

<sup>1)</sup> Trainingsdauer bzw. Anzahl Zuschauer, durchgängig redender Personen auf der Freifläche oder Kfz-Zu- und Abfahrten bzw. Durchfahrten pro Stunde

<sup>2)</sup> Schalleistungs-Beurteilungspegel des Vorganges bezogen auf den Beurteilungszeitraum

<sup>3)</sup> Emissionspegel

## A 4.3 Beurteilungspegel aus Sportlärm

### A 4.3.1 Lastfall 1: sonn- und feiertags innerhalb der Ruhezeiten

#### A 4.3.1.1 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab 1:2.500



### A 4.3.2 Lastfall 2: sonn- und feiertags außerhalb der Ruhezeiten

#### A 4.3.2.1 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab 1:2.500



## A 5 Verkehrslärm

### A 5.1 Straßenverkehr

#### A 5.1.1 Verkehrsbelastungen

| Sp                           | 1                | 2                        | 3                              | 4              | 5              | 6                           | 7              | 8              | 9               |
|------------------------------|------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------|----------------|-----------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| Ze                           | Straßenabschnitt |                          | Prognose-Nullfall<br>2030/2035 |                |                | Prognose-Planfall 2030/2035 |                |                |                 |
|                              |                  |                          | DTV                            | p <sub>t</sub> | p <sub>n</sub> | DTV                         | p <sub>t</sub> | p <sub>n</sub> | Neu-<br>verkehr |
|                              |                  |                          | Kfz/24h                        | %              | %              | Kfz/24h                     | %              | %              | Kfz/16h         |
| <b>Ivendorfer Landstraße</b> |                  |                          |                                |                |                |                             |                |                |                 |
| 1                            | str01            | südlich Teutendorfer Weg | 3.400                          | 6,7            | 6,7            | 3.400                       | 6,7            | 6,7            | 0               |
| <b>Bundesstraße B 75</b>     |                  |                          |                                |                |                |                             |                |                |                 |
| 2                            | str02            | südlich B 76             | 16.753                         | 3,0            | 3,8            | 16.753                      | 3,0            | 3,8            | 0               |

#### A 5.1.2 Basis-Emissionspegel

Die folgende Zusammenstellung zeigt die in dieser Untersuchung verwendeten Basis-Emissionspegel L<sub>m,E</sub> gemäß RLS-90. Die Angaben sind auf 1 Pkw- oder Lkw-Fahrt je Stunde bezogen.

| Sp | 1          | 2                                 | 3                    | 4                | 5                      | 6                 | 7                      | 8                | 9                   | 10   |
|----|------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|------------------------|-------------------|------------------------|------------------|---------------------|------|
| Ze | Straßentyp |                                   | Steigung/<br>Gefälle |                  | Straßen-<br>oberfläche |                   | Geschwindig-<br>keiten |                  | Emissions-<br>pegel |      |
|    |            |                                   | g                    | D <sub>Stg</sub> | StrO                   | D <sub>StrO</sub> | v <sub>PKW</sub>       | v <sub>LKW</sub> | L <sub>m,E,1</sub>  |      |
|    | Kürzel     | Beschreibung                      | %                    | dB(A)            |                        | dB(A)             | km/h                   |                  | dB(A)               |      |
| 1  | asph050    | nicht geriffelte<br>Gussasphalte, | < 5                  | 0,0              | asphalt                | 0,0               | 50                     | 50               | 30,7                | 44,3 |
| 2  | asph100    | Asphaltbetone und<br>Splitmastix- | < 5                  | 0,0              | asphalt                | 0,0               | 100                    | 80               | 37,2                | 46,9 |

#### A 5.1.3 Emissionspegel

| Sp                           | 1                          | 2                          | 3                                   | 4              | 5                             | 6              | 7                                    | 8     | 9                                   | 10             | 11                            | 12             | 13                                   | 14    |
|------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|--------------------------------------|-------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|--------------------------------------|-------|
| Ze                           | Straßen-<br>ab-<br>schnitt | Basis-<br>L <sub>m,E</sub> | Prognose-Nullfall 2030/2035         |                |                               |                |                                      |       | Prognose-Planfall 2030/2035         |                |                               |                |                                      |       |
|                              |                            |                            | maßgebliche<br>Verkehrs-<br>stärken |                | maßgeb-<br>l. Lkw-<br>Anteile |                | Emissions-<br>pegel L <sub>m,E</sub> |       | maßgebliche<br>Verkehrs-<br>stärken |                | maßgeb-<br>l. Lkw-<br>Anteile |                | Emissions-<br>pegel L <sub>m,E</sub> |       |
|                              |                            |                            | M <sub>t</sub>                      | M <sub>n</sub> | p <sub>t</sub>                | p <sub>n</sub> | tags                                 | nacht | M <sub>t</sub>                      | M <sub>n</sub> | p <sub>t</sub>                | p <sub>n</sub> | tags                                 | nacht |
|                              |                            |                            | Kfz/h                               |                | %                             |                | dB(A)                                |       | Kfz/h                               |                | %                             |                | dB(A)                                |       |
| <b>Ivendorfer Landstraße</b> |                            |                            |                                     |                |                               |                |                                      |       |                                     |                |                               |                |                                      |       |
| 1                            | str01                      | asph050                    | 204                                 | 37             | 6,7                           | 6,7            | 57,7                                 | 50,4  | 204                                 | 37             | 6,7                           | 6,7            | 57,7                                 | 50,4  |
| <b>Bundesstraße B 75</b>     |                            |                            |                                     |                |                               |                |                                      |       |                                     |                |                               |                |                                      |       |
| 2                            | str02                      | asph100                    | 1.005                               | 184            | 3,0                           | 3,8            | 68,2                                 | 61,1  | 1.005                               | 184            | 3,0                           | 3,8            | 68,2                                 | 61,1  |

## A 5.2 Schienenverkehrslärm

### A 5.2.1 Verkehrsbelastungen

| 1  | 2     | 3                       | 4     | 5                                 | 6      | 7             | 8      | 9             | 10     | 11            | 12     | 13            | 14     |
|--|-------|-------------------------|-------|-----------------------------------|--------|---------------|--------|---------------|--------|---------------|--------|---------------|--------|
| Anzahl   |       | Zugart                  | v-max | Strecke 1113 Abschnitt Travemünde |        |               |        |               |        |               |        |               |        |
| Fahrzeugkategorien gemäß Schall 03 im Zugverband |       |                         |       |                                   |        |               |        |               |        |               |        |               |        |
| Tag  | Nacht | Traktion                | km/h  | Fahr-<br>zeug                     | Anzahl | Fahr-<br>zeug | Anzahl | Fahr-<br>zeug | Anzahl | Fahr-<br>zeug | Anzahl | Fahr-<br>zeug | Anzahl |
| 21   | 4     | RE-E                    | 80    | 7-Z2_A4                           | 1      | 9-Z5          | 7      |               |        |               |        |               |        |
| 43   | 3     | RB-E                    | 80    | 7-Z2_A4                           | 1      | 9-Z5          | 5      |               |        |               |        |               |        |
| 64   | 7     | Summe beider Richtungen |       |                                   |        |               |        |               |        |               |        |               |        |

Erläuterungen und Legende

v\_max abgeglichen mit VzG 2018

Bei *Streckenneu- und Ausbauprojekten* wird die jeweilige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit angegeben.

Der Abgleich mit den zulässigen Streckenhöchstgeschwindigkeiten erfolgt durch die Projektleitung.

v\_max bis km 17,8 = 80 km/h , bis km 18,5 = 70 km/h

Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV -Zugzahlen hat das BMI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.

Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:

**Nr.** der Fz-Kategorie -**Variante** bzw. -**Zeilennummer** in Tabelle Beiblatt 1 **\_Achszahl** (bei Tzf, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

Als Fahrbahnart ist grundsätzlich Schotterbett mit Betonschwellen anzusetzen

Für Brücken und schienengleiche BÜ sind ggf. weitere Zuschläge zu berücksichtigen.

Legende

Traktionsarten -E, -V = mit E- bzw. Diesellok bespannte Züge

-ET, VT = Elektro- bzw. Dieseltriebzüge

Zugarten : GZ = Güterzug

RV = Regionalzug

### A 5.2.2 Emissionspegel

| Sp  | 1                 | 2      | 3                     | 4                                       | 5      | 6                             | 7                          | 8      |
|---|-------------------|--------|-----------------------|---|--------|-------------------------------|----------------------------|--------|
| Ze  | Streckenabschnitt |        |                       | Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall |        |                               |                            |        |
|   |                   |        |                       | Anzahl                                  |        | Zuschlag<br>Bahn-<br>übergang | Emissions-<br>pegel<br>Lw' |        |
|   | Gleis             | Kürzel | Kürzel                | tags                                    | nachts |                               | tags                       | nachts |
| Strecke 1113 Abschnitt Lübeck - Lübeck-Travemünde |                   |        |                       |   |        |                               |                            |        |
| 1   | Gleis 1           | sch01  | Östlich Bahnübergang  | 64                                      | 7      |                               | 78,1                       | 78,2   |
| 2   |                   | sch02  | Bahnübergang          | 64                                      | 7      | x                             | 82,9                       | 83,0   |
| 3   |                   | sch03  | Nördlich Bahnübergang | 64                                      | 7      |                               | 78,1                       | 78,2   |
| 4   |                   | sch04  | Nördlich Bahnübergang | 64                                      | 7      |                               | 78,1                       | 78,2   |

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalten 1-3: ... Streckenabschnitt;

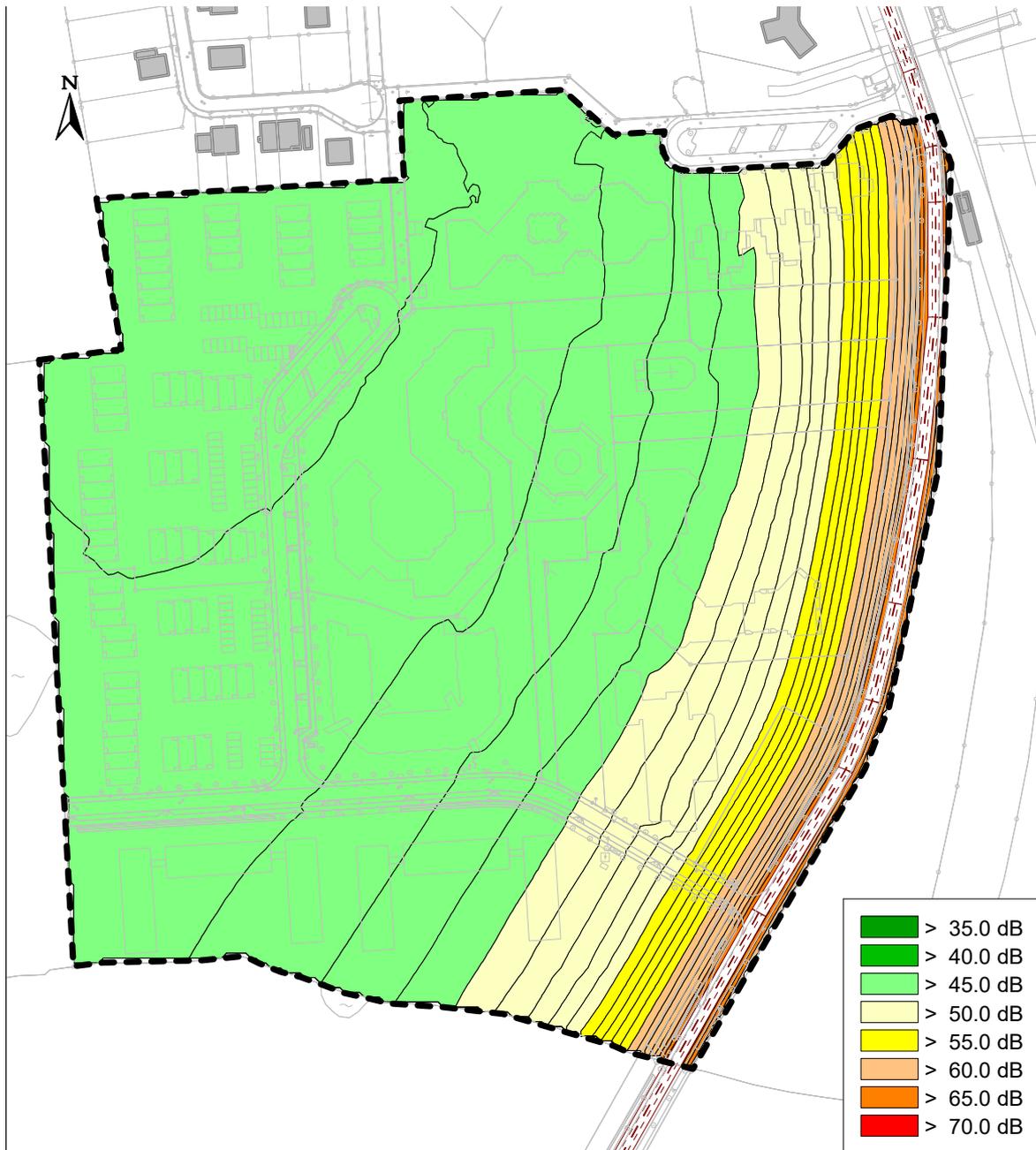
Spalten 4-5: ...Anzahl der Züge;

Spalte 6: .....Brückenzuschlag;

Spalten 7-8: ...A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung;

## A 5.3 Beurteilungspegel aus Verkehrslärm

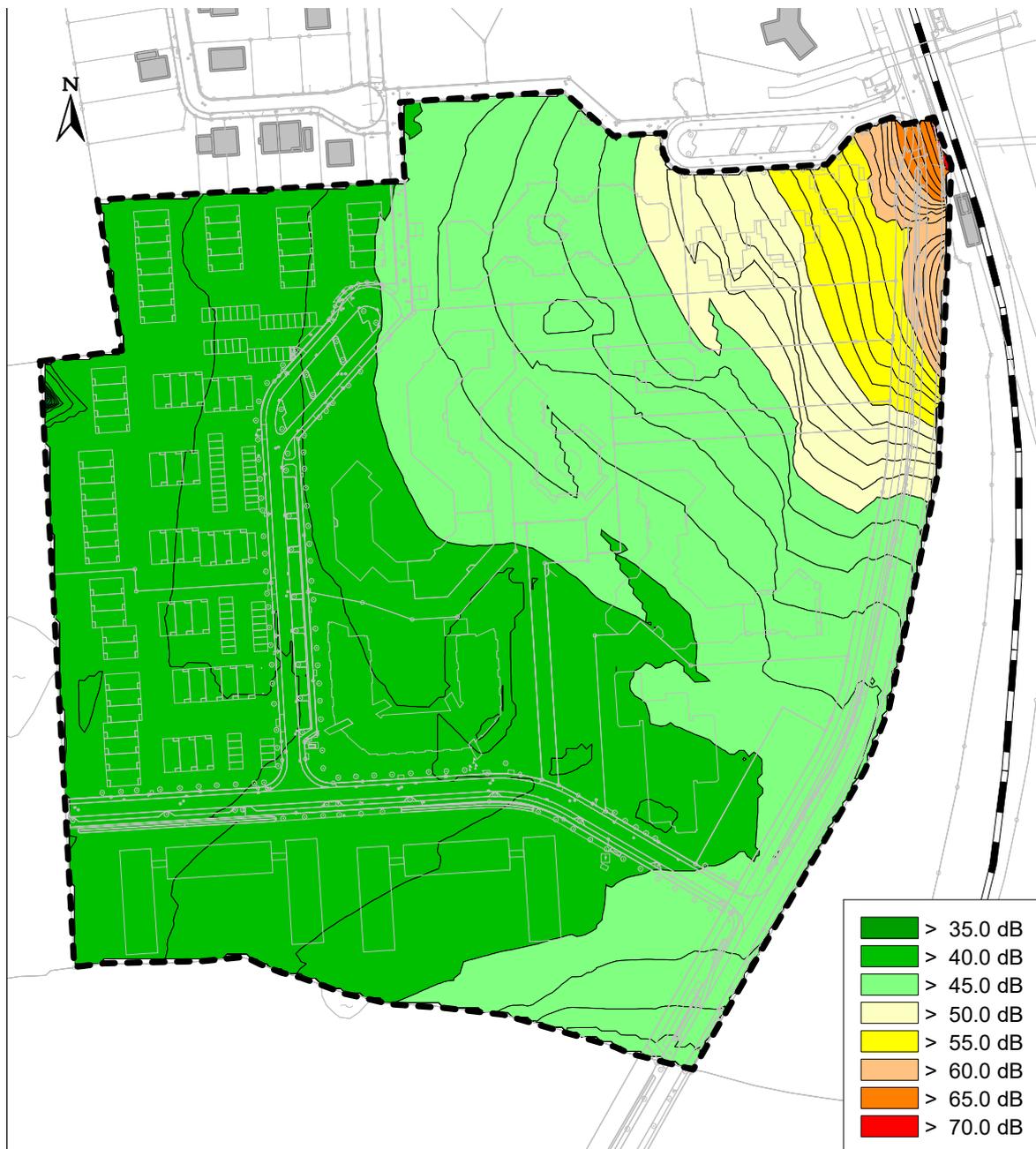
### A 5.3.1 Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm, tags, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab 1:2.500



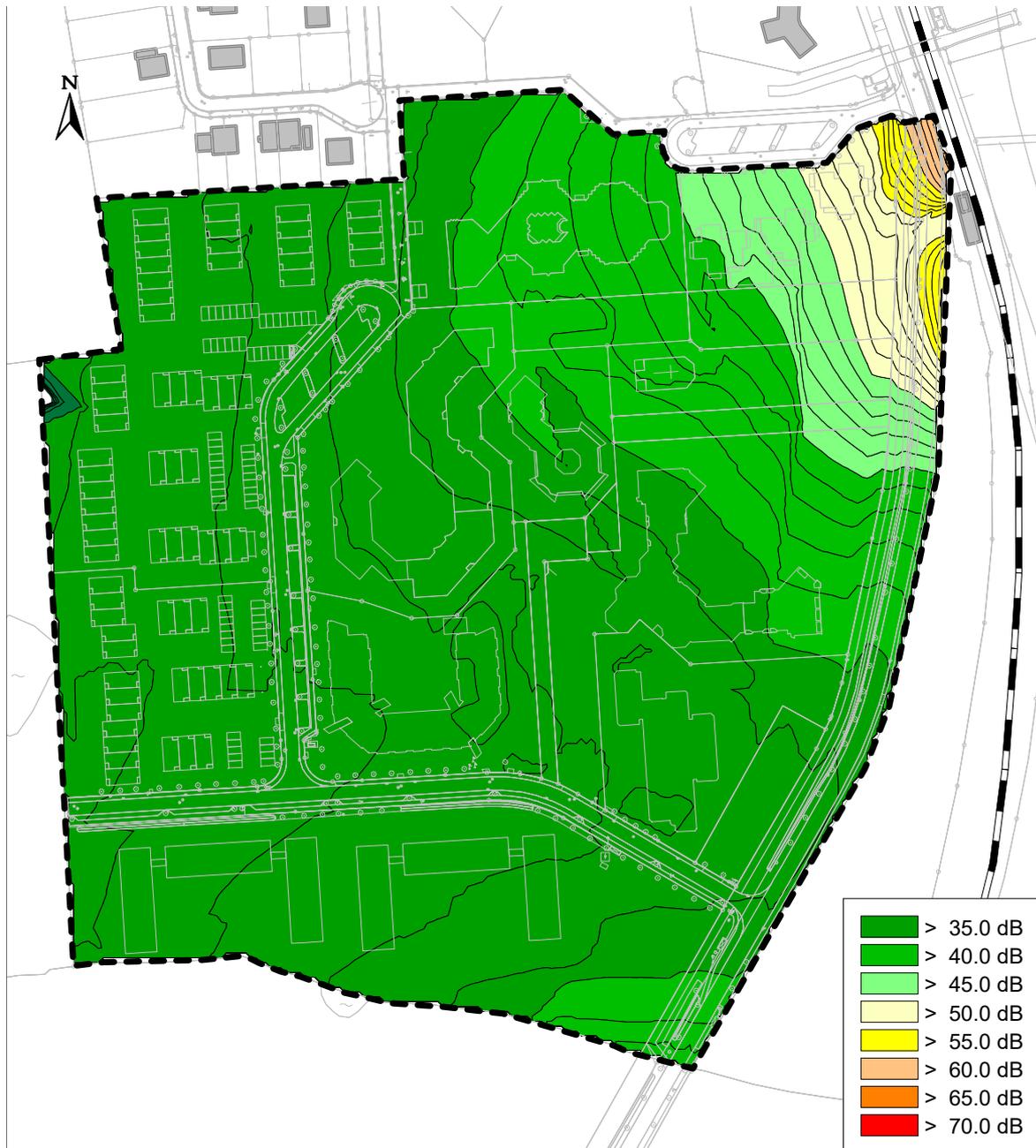
**A 5.3.2 Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm, nachts, Aufpunkt-  
höhe 4,0 m, Maßstab 1:2.500**



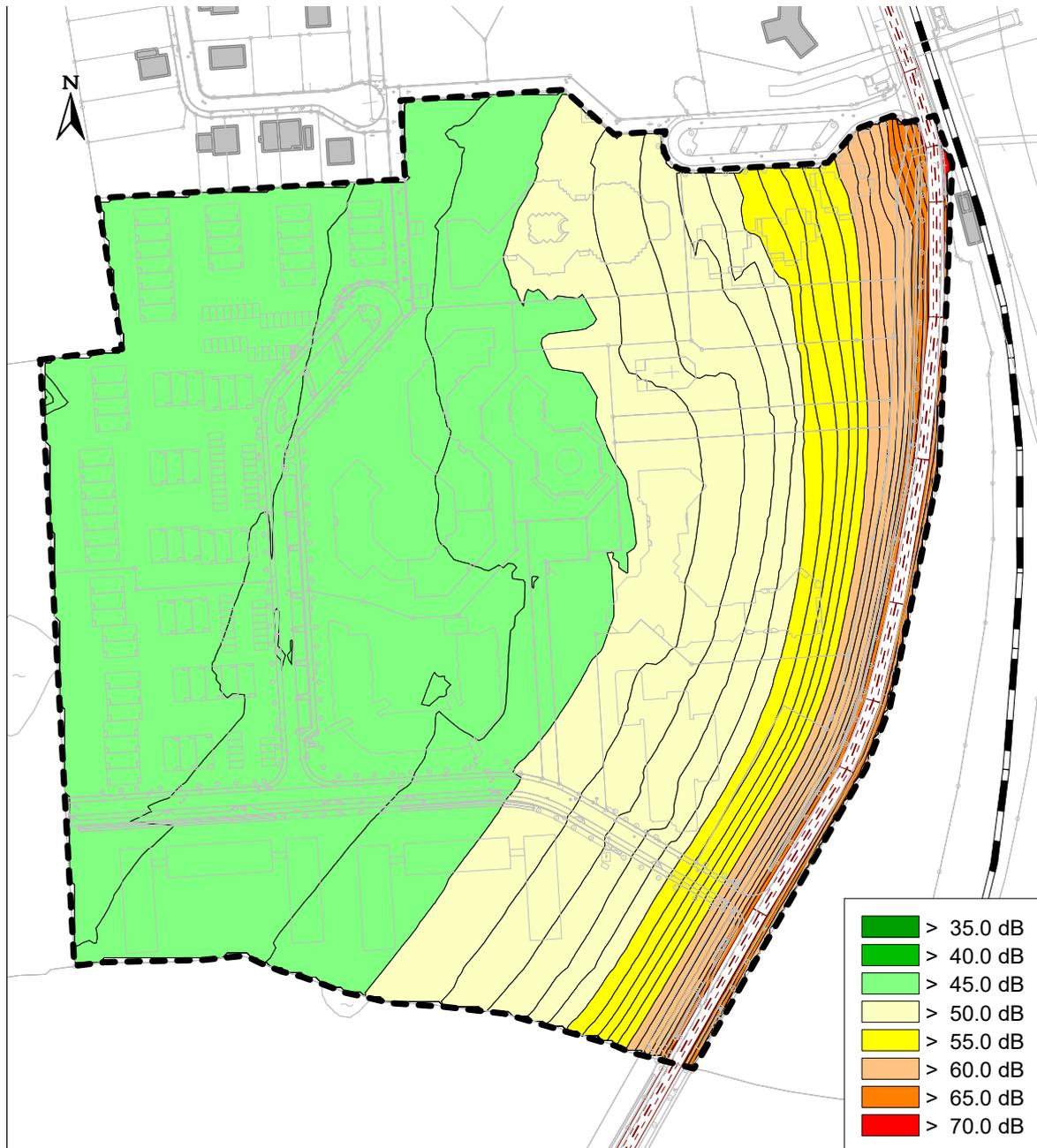
### A 5.3.3 Beurteilungspegel aus Schienenverkehrslärm, tags, Aufpunkthöhe 4,0 m, Maßstab 1:2.500



**A 5.3.4 Beurteilungspegel aus Schienenverkehrslärm, nachts, Aufpunkt-  
höhe 4,0 m, Maßstab 1:2.500**



**A 5.3.5 Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm, tags, Aufpunkthöhe  
4,0 m, Maßstab 1:2.500**



**A 5.3.6 Beurteilungspegel aus Gesamtverkehrslärm, nachts, Aufpunkt-  
höhe 4,0 m, Maßstab 1:2.500**

