

Vorblatt zu Anlage 17.1a

Auflistung der geänderten Textseiten des
schalltechnischen Erläuterungsberichts zum Projekt

„Linie 1 Verlängerung bis Mittelshuchting
einschließlich Linie 8 bis Landesgrenze“

Anlage 17.1a.1 (geänderte Textseiten):

Deckblatt (Seite 1), Anlagenverzeichnis (Seite 4),
Seite 7+8, Seite 17–19, Seite 26+27, Seite 34-38,
Seite 40-48, Seite 51 und Seite 54



Bonk - Maire - Hoppmann GbR

Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik
Beratende Ingenieure

Mess-Stelle nach § 29b BImSchG



Dipl.-Ing. Thomas Hoppe
ö.b.v. Sachverständiger für Schallimmissions-
schutz Ingenieurkammer Niedersachsen

Dipl.-Phys. Michael Krause

Dipl.-Geogr. Waldemar Meyer

Dipl.-Ing. Clemens Zollmann
ö.b.v. Sachverständiger für Lärmschutz
Ingenieurkammer Niedersachsen

Dipl.-Ing. Manfred Bonk ^{bis 1995}

Dr.-Ing. Wolf Maire ^{bis 2006}

Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann ^{bis 2013}

Rostocker Straße 22
30823 Garbsen
05137/8895-0, -95

Bearbeiter: Dipl.-Phys. J. Templin
Durchwahl: 05137/8895-20
j.templin@bonk-maire-hoppmann.de

21.03.2014 **20.10.2015**

- 07198/I -

Schalltechnisches Gutachten
mit Blaeueintragungen

zum Projekt

Linie 1

Verlängerung bis Mittelshuchting
einschließlich Linie 8 bis Landesgrenze

hier: Teilabschnitt Linie 1

Soweit im Rahmen der Beurteilung verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist

Dieses Gutachten umfasst:

54 Seiten Text

5 Anlagen auf 374 Seiten

Datei:07198IG_2014_Linie1, Autor: Templin

| Inhaltsverzeichnis | Seite |
|--|--------------|
| 1. Auftraggeber | 5 |
| 2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens | 5 |
| 3. Örtliche Verhältnisse | 7 |
| 4. Geräuschquellen und ihre Emissionen | 9 |
| 4.1 Vorbemerkung | 9 |
| 4.2 Emissionspegelberechnung – Straßenbahn | 10 |
| 4.3 Emissionspegelberechnung – Straße | 15 |
| 4.4 Emissionspegelberechnung – P+R-Anlage, Busse (<i>Roland-Center</i>) | 22 |
| 5. Ausbreitungsrechnung | 26 |
| 5.1 Rechenverfahren | 26 |
| 5.2 Rechenergebnisse | 27 |
| 6. Beurteilungsgrundlagen | 28 |
| 6.1 Verkehrslärm (Planfeststellung) | 28 |
| 6.2 Baulärm | 30 |
| 6.3 Allgemeine Beurteilungskriterien | 33 |
| 7. Beurteilung der Baumaßnahmen gem. 16. BImSchV | 34 |
| 7.1 Umgestaltung der öffentlichen Verkehrsflächen am <i>Roland-Center</i> .. | 34 |
| 7.2 Verlängerung der Straßenbahnlinie 1 | 35 |
| 7.3 Ausbau der <i>Kirchhuchtinger Landstraße</i> und des <i>Willakedamms</i> ... | 36 |
| 7.4 Ausbau der <i>Heinrich-Plett-Allee</i> und der <i>Huchtinger Heerstraße</i> .. | 37 |
| 8. Beurteilung der Änderung der Summenpegel durch Verkehrslärm ... | 39 |
| 9. Geplante Lärmschutzmaßnahmen | 41 |
| 10. Beurteilung der Geräuschsituation während der Bauphase | 50 |
| 10.1 Baulärm | 50 |
| Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke | 52 |

| Tabellenverzeichnis | Seite |
|--|--------------|
| Tabelle 1 Höchstgeschwindigkeit und Fahrbahnart (Straßenbahntrasse) | 11 |
| Tabelle 2 Anzahl Straßenbahnen für unterschiedliche Streckenabschnitte | 13 |
| Tabelle 3 Verkehrsmengen und Emissionspegel (Straßen), <i>Bezugsfall</i> | 18 |
| Tabelle 4 Verkehrsmengen und Emissionspegel (Straßen), <i>Prognose-Planfall</i> .. | 19 |
| Tabelle 5 Anzahl Busfahrten auf Hauptverkehrsstraßen (Bezugsfall) | 20 |
| Tabelle 6 Anzahl Busfahrten auf Hauptverkehrsstraßen (Prognose-Planfall) | 21 |
| Tabelle 7 Anzahl Busfahrten - Roland-Center (Bezugsfall) | 24 |
| Tabelle 8 Anzahl Busfahrten - Roland-Center (Prognose-Planfall) | 25 |
| Tabelle 9 Geplante Lärmschutzwände beiderseits der Straßenbahntrasse | 47 |

Anlagenverzeichnis

| | |
|---------------------------------------|---|
| Anlage 17.1a ^{xiv} | Schalltechnischer Erläuterungsbericht |
| Anlage 17.2a ^{xv} | Ergebnistabellen (Beurteilungspegel) |
| Blatt 1A - 6A | Beurteilungspegel " Straßenbahn und P+R-Anlage (inkl. Busverkehr) Roland-Center " im <i>Bezugsfall</i> bzw. <i>Prognose-Planfall</i> , Prüfung auf <i>wesentliche Änderung</i> und Grenzwertüberschreitung für Objekte im Bereich des <i>Roland-Centers</i> |
| Blatt 1B - 130B | Teil-Beurteilungspegel „ Straßenbahn “ im <i>Prognose-Planfall</i> , Prüfung auf Grenzwertüberschreitung für alle schutzbedürftigen Objekte beiderseits der geplanten Straßenbahntrasse |
| Blatt 1C – 16C | Teil-Beurteilungspegel " Kirchhuchtinger Landstraße / Willakedamm " im <i>Bezugsfall</i> bzw. <i>Prognose-Planfall</i> , Prüfung auf <i>wesentliche Änderung</i> und Grenzwertüberschreitung für alle schutzbedürftigen Objekte beiderseits der geplanten Straßenausbaumaßnahmen |
| Blatt 1D – 72D | Teil-Beurteilungspegel " Heinrich-Plett-Allee / Huchtinger Heerstraße " im <i>Bezugsfall</i> bzw. <i>Prognose-Planfall</i> , Prüfung auf <i>wesentliche Änderung</i> und Grenzwertüberschreitung für alle schutzbedürftigen Objekte beiderseits der geplanten Straßenausbaumaßnahmen |
| Blatt 1E - 134E | Summenpegel „ Straße+Straßenbahn “ im <i>Bezugsfall</i> bzw. <i>Prognose-Planfall</i> , Prüfung auf Überschreitung der Bezugspegel 70/60 dB(A) für alle betrachteten Objekte beiderseits der geplanten Straßenbahntrasse |
| Anlage 17.3a 17.3a.1 | Übersichtsplan (Schalltechnik) |
| | Darstellung der Gebietskategorien gem. BauNVO für die zu untersuchende Bebauung, der betrachteten Straßenabschnitte sowie der aktiven Lärmschutzmaßnahmen |
| Anlage 17.4a ^{xvi} | Lagepläne (Schalltechnik) |
| Blatt 1A – 5A Blatt 1B – 5B | Darstellung der betrachteten Immissionsorte am Gebäude / im Außenwohnbereich sowie der aktiven und passiven Lärmschutzmaßnahmen |
| Anlage 17.5a ^{xvii} | Kosten-Nutzen-Betrachtung zu den Lärmschutzwänden Nr. 1 und Nr. 4 - 7 |
| Blatt 1 – 5 | Darstellung der Effektivität, der Effizienz und des Verhältnismäßigkeitswerts für unterschiedliche Höhen der betrachteten Lärmschutzwände beiderseits der BTE-Trasse, nördlich des Willakedamms sowie östlich der Heinrich-Plett-Allee |

1. Auftraggeber

**SONDERVERMÖGEN INFRASTRUKTUR
DER STADTGEMEINDE BREMEN
BAU UND VERM. V. NAHVERKEHRSANLAGEN
BETRIEB GEWERBLICHER ART (BgA)
HERDENTORSTEINWEG 49/50
28195 Bremen**

2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens

Die Stadtgemeinde Bremen beabsichtigt die Straßenbahnlinie 1 bis *Mittels-huchting* sowie die Straßenbahnlinie 8 bis zur Landesgrenze zu verlängern. Die Streckenlänge beträgt insgesamt etwa 3,7 km. Das Baurecht soll über ein Planfeststellungsverfahren nach § 28 PBefG erlangt werden.

Im vorliegenden schalltechnischen Gutachten wird zur geplanten Verlängerung der **Linie 1** unter dem Gesichtspunkt der „Lärmvorsorge“ Stellung genommen. Der geplante Anschlussbereich der Linie 8 von der *Heinrich-Plett-Allee* bis zur Landesgrenze wird in einem gesonderten schalltechnischen Gutachten untersucht.

Die Straßenbahnstrecke soll im Bereich des *Roland-Centers* von der vorhandenen Wendeschleife über die *Werner-Lampe-Straße* zur *Kirchhuchtinger Landstraße* geführt werden und anschließend im Zuge der Straße *Willakedamm* in Seitenlage verlaufen. Vom *Willakedamm* bis zur *Heinrich-Plett-Allee* soll die Straßenbahntrasse auf der zurzeit eingleisigen *Bremen-Thedinghauser-Eisenbahntrasse (BTE)* geführt werden. In diesem Abschnitt ist für den Straßenbahnbetrieb ein zusätzliches Gleis vorgesehen. Das bereits bestehende Gleis soll baulich angepasst werden, um künftig auch für den Straßenbahnbetrieb nutzbar zu sein. Westlich des Wendehammers der Straße *Neuer Damm* soll die Straßenbahntrasse der Linie 1 die *BTE-Trasse* verlassen und im Zuge der *Heinrich-Plett-Allee* bis zur *Huchtinger Heerstraße* weitergeführt werden.

Im Zusammenhang mit dem Neubau der Straßenbahntrasse ist eine Umgestaltung des vorhandenen Straßenquerschnitts der *Kirchhuchtinger Landstraße*, der Straße *Willakedamm*, der *Heinrich-Plett-Allee* und in Teilen der *Huchtinger Heerstraße* vorgesehen. Außerdem soll der Knotenpunkt *Heinrich-Plett-Allee/ Huchtinger Heerstraße* zu einem Kreisverkehrsplatz ausgebaut werden.

Im Bereich des *Roland-Centers* werden die Fahrwege und Haltestellen verschoben bzw. neu angeordnet. Südlich der Buswendeschleife soll eine zusätzliche P+R-Anlage mit 61 Pkw-Einstellplätzen entstehen.

Die Verlängerung der Straßenbahnlinie 1 ist im gesamten Streckenabschnitt entsprechend den Regelungen im § 1 der 16. BImSchV¹ als **Neubau**¹ zu werten. Dem gemäß ist zu prüfen, ob die von der künftigen Straßenbahntrasse ausgehenden Schienenverkehrslärmimmissionen im Bereich der angrenzenden schutzbedürftigen Bebauung den jeweils maßgebenden IMMISSIONSGRENZWERT nach § 2(1) der 16. BImSchV überschreiten.

Die geplante Umgestaltung des Querschnitts im Zuge der o.g. Straßen sowie die baulichen Veränderungen² im Bereich des *Roland-Centers* stellen einen „**erheblichen baulichen Eingriff**“ dar. Daher ist zudem zu prüfen, ob durch diese Umbaumaßnahmen im Bereich der angrenzenden schutzbedürftigen Bebauung eine „wesentliche Änderung“ der Straßen- bzw. Schienenverkehrslärmimmissionen und gleichzeitig eine Überschreitung maßgebender IMMISSIONSGRENZWERTE zu erwarten ist.

Darüber hinaus wird im Sinne der Entscheidungen des OVG Bremen vom 15.04.2008 und 25.03.2010 die Änderung der Gesamt-Immissionsbelastung durch Straßen- und Schienenverkehrslärmimmissionen berechnet und beurteilt. Dabei wird die vom SENATOR FÜR UMWELT, BAU UND VERKEHR (SUBV) herausgegebene „Verfügung zur Anwendung des Summenpegels“ vom 22.03.2011 beachtet.

¹ Dies gilt auch im Hinblick auf die Realisierung eines zweiten durchgehenden Straßenbahngleises im Zuge der BTE-Trasse.

² Verlegung der Buswendeschleife und Bushaltestellen, Anpassungsmaßnahmen im Zuge der vorhandenen Straßenbahnwendeschleife

Soweit erforderlich werden die notwendigen aktiven und passiven Lärmschutzmaßnahmen angegeben. Gebäude mit festgestelltem Anspruch auf passiven (baulichen) Lärmschutz sowie Außenwohnbereiche mit festgestelltem Entschädigungsanspruch werden im Lageplan gekennzeichnet.

Die Abwicklung des passiven Lärmschutzes auf der Grundlage der 24. BImSchVⁱⁱ ist auftragsgemäß nicht Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens. Der für die Bemessung des ggf. erforderlichen passiven Lärmschutzes maßgebliche Korrekturterm „E“ gem. Tabelle 2 der 24. BImSchV wird angegeben.

3. Örtliche Verhältnisse

Die örtliche Situation ist dem Übersichtsplan (Anlage 17.3a 17.3a.1) zu entnehmen. Das geltende Planungsrecht³ in der Nachbarschaft der vorgesehenen Straßenbahnlinie 1 ist dort dargestellt.

Der Untersuchungsraum orientiert sich im Wesentlichen an dem geplanten Verlauf der Straßenbahntrasse. Die Breite des zu betrachtenden Korridors richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten (die einen Einfluss auf die Schallausbreitungsbedingungen haben) sowie der Gebietskategorie (z.B. Wohngebiete, Mischgebiete etc.) und dem daraus abzuleitenden Schutzanspruch. Er umfasst i.d.R. die 1. bis 3. Baureihe beiderseits der geplanten Straßenbahntrasse.

³ Das geltende Planungsrecht wurde aus den Bebauungsplänen Nr. 283, Nr. 296, Nr. 444, Nr. 496, Nr. 533, Nr. 539, Nr. 560, Nr. 622, Nr. 1194, Nr. 1359, Nr. 1791, Nr. 2010, Nr. 2020, Nr. 2093 und Nr. 2138 entnommen.

Flächen, für die keine rechtsverbindlichen Bebauungspläne vorliegen, wurden entsprechend ihrer tatsächlichen Nutzung vom SENATOR FÜR Umwelt, Bau und Verkehr eingeordnet.

Hinweis:

In der 16. BImSchV sind für WR-, WA-, WS- und WB-Gebiete bzw. für MI-, MD- und MK-Gebiete jeweils einheitliche IMMISSIONSGRENZWERTE festgelegt. Aus diesem Grunde werden in der Anlage 17.3a 17.3a.1 alle Wohnbauflächen mit **[W]** und alle gemischten Bauflächen mit **[M]** bezeichnet.

Außerdem werden in dieser Anlage Sondergebiete/Gemeinbedarfsfläche **[S]** mit empfindlicher Nutzung (z.B. Krankenhaus, Schule, Altenheim, Gemeindezentrum, Kindertagesstätte) und Sondergebiete **[SO]** mit gewerbeähnlicher Nutzung (z.B. Großflächiger Einzelhandel) unterschieden. In der Anlage sind schutzbedürftige Grünflächen (wie z.B. Dauerkleingärten) mit dem Kürzel **[KG]** gekennzeichnet.

Wie aus der Anlage 17.3a **17.3a.1** hervorgeht, sind in unmittelbarer Nachbarschaft des *Roland-Centers* sowie beiderseits der *Kirchhuchtinger Landstraße* überwiegend Mischgebiete mit einem geringen Anteil an Wohngebieten vorhanden (→ vgl. **WA** und **MI** gem. BauNVOⁱⁱⁱ). Für das *ROLAND-CENTER* setzt der Bebauungsplan Nr. 2093 ein Sondergebiet mit der Zweckbestimmung „Einkaufszentrum“ (→ vgl. **SO** gem. BauNVO) fest. Hier sind keine schutzbedürftigen Nutzungen zu beachten.

Nördlich der Straße *Willakedamm* befindet sich ein *Reines Wohngebiet* (→ vgl. **WR** gem. BauNVO). Südlich bzw. südwestlich des Knotenpunkts *Willakedamm/ Luneplate* sind eine Kirche mit Gemeindehaus, eine Kindertagesstätte sowie eine Schule vorhanden.

Beiderseits der BTE-Trasse befinden sich größtenteils Wohngebiete sowie ein Mischgebiet unmittelbar westlich der Straße *Auf dem Kahlken*.

Östlich der BTE-Trasse, südlich der Straße *Willakedamm* liegt das Gelände einer ehemaligen Grund-, Haupt- und Realschule. Die Schulgebäude wurden zwischenzeitlich abgerissen. Der nordöstliche Teil des betrachteten Geländes ist mit einem Kindergarten neu bebaut.

Mit der Aufstellung⁴ des Bebauungsplans Nr. 2449 beabsichtigt die *Freie Hansestadt Bremen* auf dem Gelände des ehemaligen Schulzentrums *Willakedamm Bremen – Huchting* neue **WA**- und **MI**-Flächen auszuweisen. Die künftige Verkehrslärmbelastung des sogen. „Investorengrundstück“ wird in einer gesonderten schalltechnischen Untersuchung dargestellt und beurteilt.

Im straßennahen Bereich der *Heinrich-Plett-Allee* sind überwiegend Wohngebiete und im geringeren Maße Mischgebiete vorhanden (→ vgl. **WR**, **WA** und **MI** gem. BauNVO). Außerdem befinden sich im betrachteten Bereich eine Kindertagesstätte, eine Schule sowie eine Kirche.

⁴ Der Plan-Aufstellungsbeschluss erfolgte am 19.12.2013

Die *Heinrich-Plett-Allee* überquert die BTE-Trasse und die *Bundesstraße 75* und erreicht in den betreffenden Teilstreckenabschnitten eine Gradientenhöhe von etwa 10,4 m bzw. 10,9 m über NN. Alle übrigen Straßen im Untersuchungsbereich verlaufen annähernd auf Geländehöheniveau.

Innerhalb sowie in unmittelbarer Nachbarschaft des Untersuchungsgebiets ist das Gelände weitgehend eben⁵ und weist zum Teil Bewuchs auf, der einen Einfluss auf die Schallausbreitungsbedingungen haben könnte. Der Einfluss durch Bewuchs wird entsprechend dem Rechenverfahren der RLS-90 bzw. *SCHALL 03* nicht in Ansatz gebracht.

Die angesprochenen topografischen Verhältnisse werden bei der Ausbreitungsrechnung entsprechend berücksichtigt.

4. Geräuschquellen und ihre Emissionen

4.1 Vorbemerkung

Im Rahmen des hier vorliegenden schalltechnischen Gutachtens wird die Immissionsbelastung des Untersuchungsgebietes durch Verkehrslärm ermittelt und beurteilt.

Bei der Beurteilung (s. auch Kap. 6) ist zu beachten, dass im vorliegenden Fall zwei Maßnahmen getrennt zu betrachten sind. Erstens der Neubau einer Straßenbahnlinie einschließlich Erweiterung einer P+R-Anlage und zweitens - als Folge dieses Neubaus - der Ausbau der betroffenen Straßen inkl. der notwendigen Anpassungen von Einmündungen und Kreuzungen.

Über die Prüfung je Verkehrsweg hinaus wird als Grundlage für die „Einzel-fallabwägung“ zusätzlich überprüft, ob sich unter Beachtung des Summenpegels „dem Grunde nach“ ein weitergehender Anspruch auf Lärmschutz ergibt.

Dem entsprechend werden in den Berechnungen die jeweiligen Geräuschquellen berücksichtigt.

⁵ Die Geländehöhe variiert geringfügig von rd. 3,5 – 5 m über NN.

4.2 Emissionspegelberechnung – Straßenbahn

Die Berechnung der **Emissionspegel** $L_{m,25}$ erfolgt auf der Grundlage der *SCHALL 03*^{iv} unter Beachtung der für Straßenbahnen anzusetzenden Pegelkorrekturen (s.u.).

Nach der *SCHALL 03* beträgt der Pegelzuschlag D_{Ra} maximal 8 dB(A) (für Kurvenradien unter 300 m, s.o.). Geht man davon aus, dass **in Einzelfällen** ein Kurvenquietschen auftreten **kann**, so ist der entsprechende Pegelzuschlag zeitanteilig zu berücksichtigen. Nachfolgend wird zur Sicherheit davon ausgegangen, dass ein "Kurvenquietschen" im Sinne der durch den Zuschlag „ D_{Ra} “ beschriebenen „Lästigkeit“ bei etwa 10 % der Straßenbahnfahrten auftritt. Der bezüglich der entsprechenden Einwirkzeit korrigierte Pegelzuschlag ergibt sich dem gemäß zu:

$$L' = (L - 0,46) \oplus (L + 8 - 10) = L + 1,8 \approx L + \mathbf{2 \text{ dB(A)}}$$

$\oplus :=$ *energetische Addition* gemäß:

$$L_1 \oplus L_2 = 10 \cdot \lg (10^{0,1 \cdot L_1} + 10^{0,1 \cdot L_2})$$

Für Kurvenradien zwischen 300 m und 500 m ergibt sich analog zur o.b. Vorgehensweise ein „effektiver“ Pegelzuschlag von **+ 0,4 dB(A)**.

Diese Überlegungen gelten nicht für Schienenwege von Eisenbahnen. Hierfür sind die Zuschläge für kleine Radien in voller Höhe anzusetzen.

Der Scheibenbremsanteil für Straßenbahnen wird im Sinne der *SCHALL 03* mit $p = 100 \%$ berücksichtigt. Die Zuglänge beträgt $l = 37 \text{ m}$. Für Straßenbahnen ist ein Pegelzuschlag von **+ 3 dB(A)** für die „Fahrzeugart“ anzusetzen.

Für die Straßenbahntrasse sind in Abhängigkeit vom betrachteten Streckenabschnitt die folgenden zulässigen Höchstgeschwindigkeiten und Pegelkorrekturen für die jeweilige „Fahrbahnart“ zu beachten:

Tabelle 1 Höchstgeschwindigkeit und Fahrbahnart (Straßenbahntrasse)

| Streckenabschnitt | Zulässige Höchstgeschwindigkeit *) | Fahrbahnart Pegelkorrektur D_{Fb} **) |
|--|---|---|
| Bestehender Streckenabschnitt östlich der Wendeschleife <i>Roland-Center</i> | 60 km/h | Vignolschienen (49E1) auf Betonschwellen in Schotter, mit frei stehendem Schienenkopf $D_{Fb} = + 2 \text{ dB(A)}$ |
| Wendeschleife Roland-Center (Bereiche außerhalb von Weichen und mit Radius > 250m) | 30 Km/h | Vignolschienen (49E1) auf Betonschwellen in Schotter, mit frei stehendem Schienenkopf (teilweise mit Sedumeindeckung) $D_{Fb} = 0 \text{ dB(A)}$ bzw. $D_{Fb} = +2 \text{ dB(A)}$ |
| Wendeschleife Roland-Center (Gleisbogen und Weichenbereich) | 30 Km/h | Rillenschienen (59Ri2) auf Betontragplatte, schienenoberkantenbündig mit Beton- bzw. Sedumeindeckung $D_{Fb} = 0 \text{ dB(A)}$ bzw. $D_{Fb} = +5 \text{ dB(A)}$ |
| <i>Roland-Center</i> (ohne Wendeschleife) bis zur Kirchhuchtinger Landstraße | 30 km/h | Rillenschienen (59Ri2) auf Betontragplatte, Oberbau bituminös befestigt (Gussasphalt / Fahrbahn beton) $D_{Fb} = + 5 \text{ dB(A)}$ |
| Kirchhuchtinger Landstraße | 50 km/h | Rillenschienen (59Ri2) auf Betontragplatte, Oberbau bituminös befestigt (Gussasphalt / Fahrbahn beton) $D_{Fb} = + 5 \text{ dB(A)}$ |
| Willakedamm (Seitenlage, unabhängiger Bahnkörper) | 60 km/h | Vignolschienen (49E1) auf Betonschwellen mit frei stehendem Schienenkopf (überwiegend Grünleis Bauart Bremen) $D_{Fb} = -2 \text{ dB(A)}$ |
| BTE-Trasse vom Willakedamm bis zur Haltestelle Auf dem Kahlken | 70 km/h | Vignolschienen (49E1) auf Betonschwellen mit frei stehendem Schienenprofil, (teilweise mit Sedumeindeckung) $D_{Fb} = 0 \text{ dB(A)}$ |
| BTE-Trasse von der Haltestelle Auf dem Kahlken bis zur Heinrich-Plett-Allee | 50 km/h | |

*) In Kurven mit Radien **unter 50 m** wurde für die Straßenbahnen eine Geschwindigkeit **$v = 30 \text{ km/h}$** angesetzt, obwohl die aus fahrdynamischen Gründen tatsächlich mögliche Geschwindigkeit i.d.R. deutlich darunter liegt (schalltechnisch ungünstigster Fall).

) Für alle Oberbauvarianten mit **Sedumeindeckung wird zur Sicherheit kein Pegelabzug für die Fahrbahnart angesetzt ($D_{Fb} = 0 \text{ dB(A)}$).

Tabelle 1 - Fortsetzung

| Streckenabschnitt | Zulässige Höchstgeschwindigkeit *) | Fahrbahnart Pegelkorrektur D_{Fb} |
|--|------------------------------------|--|
| Gleisbogen Neuer Damm bis Heinrich-Plett-Allee | 50 km/h | Vignolschienen (49E1) auf Betonschwellen mit frei stehendem Schienenkopf (überwiegend Grüngleis Bauart Bremen) $D_{Fb} = - 2 \text{ dB(A)}$ |
| Heinrich-Plett-Allee von Delfter Straße bis Am Sodenmatt | 50 km/h | Rillenschienen (59Ri2) auf Betonschwellen, überwiegend Grüngleis / schienenoberkantenbündig $D_{Fb} = - 2 \text{ dB(A)}$ |
| Heinrich-Plett-Allee von Am Sodenmatt bis Flämische Straße | 60 km/h | |
| Heinrich-Plett-Allee von Flämische Straße bis Luxemburger Straße | 50 km/h | |
| Heinrich-Plett-Allee zwischen Luxemburger Straße und Huchtinger Heerstraße | 50 km/h | Rillenschienen (59Ri2) auf Betontragplatte, Oberbau bituminös befestigt (Gussasphalt / Fahrbahnbeton) $D_{Fb} = + 5 \text{ dB(A)}$ |
| Wendeschleife Huchtinger Heerstraße | 50 Km/h | Rillenschienen (59Ri2) auf Betontragplatte, teilweise Grüngleis / schienenoberkantenbündig $D_{Fb} = - 2 \text{ dB(A)}$ |

*) In Kurven mit Radien **unter 50 m** wurde für die Straßenbahnen eine Geschwindigkeit **$v = 30 \text{ km/h}$** angesetzt, obwohl die aus fahrdynamischen Gründen tatsächlich mögliche Geschwindigkeit i.d.R. deutlich darunter liegt (schalltechnisch ungünstigster Fall).

Im Bereich von Straßenkreuzungen und Einmündungen werden die Straßenbahngleise fest in die Straßenoberfläche eingebaut. Für die Fahrbahnart „feste Fahrbahnen“ ist ein Pegelzuschlag $D_{Fb} = + 5 \text{ dB(A)}$ anzusetzen (s. Tabelle 1). Dieser Oberbau kommt überwiegend auch im Bereich von Haltestellen⁶ zum Einsatz.

Gem. der *schall 03* ist im Bereich von Bahnübergängen ein Pegelzuschlag $D_{Bü} = + 5 \text{ dB(A)}$ zu beachten. Andere Korrekturen für die Fahrbahnart D_{Fb} sind dann nicht mehr anzuwenden.

⁶ Im Bereich der Haltestelle *Auf den Kahlken* wird ein Schottergleis mit Sedummatten realisiert wie im gesamten Verlauf der BTE-Trasse.

Nach Mitteilung der *Bremer Straßenbahn AG (BSAG)* sind für die künftige Straßenbahnlinie in Abhängigkeit vom betrachteten Streckenabschnitt die folgenden Zugfrequenzen **je Richtung** zugrunde zu legen:

Tabelle 2 Anzahl Straßenbahnen für unterschiedliche Streckenabschnitte

Östlich der Wendeschleife Roland-Center (Linie 1 und 8)

| Wochentag Zeitintervall | Mo – Fr Anzahl | Sa Anzahl | sonn- und feiertags Anzahl | Mittelwert Anzahl |
|----------------------------|-------------------|--------------|----------------------------------|----------------------|
| Tags | 189 | 171 | 135 | 179 |
| Nachts | 20 | 26 | 17 | 20 |

Wendeschleife Roland-Center bis Heinrich-Plett-Allee (Linie 1 und 8)

| Wochentag Zeitintervall | Mo – Fr Anzahl ⁷ | Sa Anzahl ⁷ | sonn- und feiertags Anzahl ⁷ | Mittelwert Anzahl ⁷ |
|----------------------------|--------------------------------|---------------------------|---|-----------------------------------|
| Tags | 141 | 123 | 87 | 131 |
| Nachts | 16 | 22 | 13 | 16 |

Heinrich-Plett-Allee (nur Linie 1)

| Wochentag Zeitintervall | Mo – Fr Anzahl | Sa Anzahl | sonn- und feiertags Anzahl | Mittelwert Anzahl |
|----------------------------|-------------------|--------------|----------------------------------|----------------------|
| Tags | 92 | 75 | 44 | 83 |
| Nachts | 12 | 14 | 10 | 12 |

Die Emissionspegel der geplanten Straßenbahnstrecke wurden unter Beachtung der o.g. Zugzahlen, -geschwindigkeiten und -längen berechnet. Sie betragen in Abhängigkeit vom Streckenabschnitt:

Östlich der Wendeschleife Roland-Center

„tags“: $L_{m,E,T} = 58,7 \text{ dB(A)}$

„nachts“: $L_{m,E,N} = 52,2 \text{ dB(A)}$

Wendeschleife Roland-Center bis Kirchhuchtinger Landstraße

„tags“: $L_{m,E,T} = 51,4 \text{ dB(A)}$

„nachts“: $L_{m,E,N} = 45,2 \text{ dB(A)}$

⁷ Es wurde vorausgesetzt, dass die **Hälfte** der Straßenbahnen der **Linie 8** durch die Wendeschleife am *Roland-Center* und die übrigen Straßenbahnen über den *Willakedamm* und die BTE-Trasse fahren (schalltechnisch ungünstigster Fall). Im Wochenmittel sind dies pro Richtung jeweils **48** Straßenbahnfahrten am Tage und **4** Straßenbahnfahrten in der Nachtzeit. Für den Streckenabschnitt *Willakedamm / BTE-Trasse* unterscheiden sich die Emissionspegel ohne/ mit Zusatzverkehr der Linie 8 dadurch um lediglich **1,3 – 2 dB(A)** (s.u.).

Kirchhuchtinger Landstraße„tags“: $L_{m,E,T} = 55,8 \text{ dB(A)}$ „nachts“: $L_{m,E,N} = 49,7 \text{ dB(A)}$ **Willakedamm**„tags“: $L_{m,E,T} = 57,7 \text{ dB(A)}$ „nachts“: $L_{m,E,N} = 51,3 \text{ dB(A)}$ **BTE-Trasse** $v = 50 \text{ km/h}$ $v = 70 \text{ km/h}$ „tags“: $L_{m,E,T} = 55,8 \text{ dB(A)}$ $L_{m,E,T} = 58,7 \text{ dB(A)}$ „nachts“: $L_{m,E,N} = 49,7 \text{ dB(A)}$ $L_{m,E,N} = 52,6 \text{ dB(A)}$ **Heinrich-Plett-Allee** $v = 50 \text{ km/h}$ $v = 60 \text{ km/h}$ „tags“: $L_{m,E,T} = 53,8 \text{ dB(A)}$ $L_{m,E,T} = 55,4 \text{ dB(A)}$ „nachts“: $L_{m,E,N} = 48,4 \text{ dB(A)}$ $L_{m,E,N} = 50,0 \text{ dB(A)}$

Auf der BTE-Trasse ist darüber hinaus eine (geringe) **Vorbelastung** durch Fahrten von Güterzügen zu beachten. Dabei wird im Mittel von **1 Zug pro Nacht** ausgegangen. Am Tage finden keine Zugfahrten statt. Die mittlere Zuglänge beträgt $l = 150 \text{ m}$, der Scheibenbremsanteil $p = 40 \%$ und die Zuggeschwindigkeit $v = 40 \text{ km/h}$. Hieraus errechnet sich ein Emissionspegel

$$L_{m,E,T} = 41,1 \text{ dB(A)}.$$

Alle angegebenen Emissionspegel enthalten noch keine Pegelzuschläge für die Fahrbahnart sowie für „enge Kurvenradien“. Der sog. „Schienenbonus“ ($LU = -5 \text{ dB}$, vgl. SCHALL 03 und 16. BImSchV) ist dabei ebenfalls noch nicht in Abzug gebracht; sämtliche Pegelkorrekturen werden bei der Ermittlung des Beurteilungspegels wie oben dargelegt berücksichtigt.

Hinweis zum sogen. Schienenbonus:

Nach dem in der SCHALL 03 beschriebenen Verfahren berechnet sich der so genannte BEURTEILUNGSPEGEL aus dem Mittelungspegel für den „Tag“ (6-22 Uhr) und für die „Nacht“ (22-6 Uhr) durch Abzug einer Korrektur von 5 dB(A) .

Gemäß dem Elften Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (11. BImSchGÄndG) ist ab dem 1. Januar 2015 für Bahnstrecken bzw. **ab dem 1. Januar 2019 für Straßenbahntassen** der sogen. *Schienenbonus nicht mehr anzuwenden*, soweit zu diesem Zeitpunkt für den jeweiligen Abschnitt eines Vorhabens das Planfeststellungsverfahren noch nicht eröffnet ist und die Auslegung des Plans noch nicht öffentlich bekannt gemacht wurde.

4.3 Emissionspegelberechnung – Straße

Die Berechnung der Emissionspegel von Straßen erfolgt auf der Grundlage der *RLS-90*⁸ unter Berücksichtigung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Fahrbahnoberfläche und der durchschnittlichen, täglichen Verkehrsstärke (DTV) einschließlich Lkw-Anteil.

Der für die vorhandenen und im **Prognose-Planfall** zusätzlich geplanten lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen anzusetzende Pegelzuschlag „K“ wird bei der Ausbreitungsrechnung entsprechend den Vorgaben der RLS-90 berücksichtigt. Dies betrifft die folgenden Knotenpunkte:

Knotenpunkte mit Lichtzeichenanlagen im Bezugsfall

- Kirchhuchtinger Landstraße/ Werner-Lampe-Straße
- Kirchhuchtinger Landstraße/ An der Höhpost⁸
- Kirchhuchtinger Landstraße/ Heinrich-Plett-Allee
- Heinrich-Plett-Allee/ Am Sodenmatt
- Heinrich-Plett-Allee/ Flämische Straße

⁸ Für die unmittelbar nördlich des *Willakedamms* vorhandene Fußgängerampel wird zur Sicherheit ebenfalls der Pegelzuschlag „K“ angesetzt, da diese aufgrund der Kopplung mit der Signalanlage *An der Höhpost* ständig in Betrieb ist (keine Bedarfsampel).

Knotenpunkte mit Lichtzeichenanlagen im *Prognose-Planfall*

- Kirchhuchtinger Landstraße/ Werner-Lampe-Straße
- Kirchhuchtinger Landstraße/ An der Höhpost
- Kirchhuchtinger Landstraße/ Willakedamm
- Kirchhuchtinger Landstraße/ Heinrich-Plett-Allee
- Willakedamm/ Luneplate
- Heinrich-Plett-Allee/ Delfter Straße
- Heinrich-Plett-Allee / Nimweger Straße
- Heinrich-Plett-Allee/ Am Sodenmatt
- Heinrich-Plett-Allee/ AS Oldenburger Straße Süd
- Heinrich-Plett-Allee/ AS Oldenburger Straße Nord
- Heinrich-Plett-Allee/ Flämische Straße
- Heinrich-Plett-Allee/ Luxemburger Straße
- Heinrich-Plett-Allee/ Löwener Straße
- Heinrich-Plett-Allee/ Brüsseler Straße

Die rd. 100 m südlich der Einmündung *Heinrich-Plett-Allee/ Delfter Straße* sowie im Bereich des künftigen Kreisverkehrsplatzes *Heinrich-Plett-Allee/ Huchtinger Heerstraße* vorgesehenen Lichtzeichenanlagen dienen ausschließlich zur Absicherung des Straßenbahnverkehrs. Dennoch wird im Hinblick auf die Häufigkeit der Straßenbahnfahrten und der Kfz-Belastung in den angesprochenen Bereichen zur Sicherheit für alle Objekte innerhalb eines Radius von 100 m zur Haltelinie ein einheitlicher Pegelzuschlag von 1 dB(A) berücksichtigt.

Die Fahrbahnoberfläche der zu untersuchenden Straßenabschnitte besteht aus Asphalt bzw. soll größtenteils aus Asphalt hergestellt werden. Hierfür ist gem. *RLS-90* ein Fahrbahnoberflächenkorrekturwert **D_{Stro} = 0 dB(A)** zugrunde zu legen.

Im Bereich von Knotenpunkten sowie im Bereich des äußerst nördlichen Streckenabschnitts der *Heinrich-Plett-Allee* (nördlich *Luxemburger Straße*) wird die Straßenbahntrasse in Fahrbahnbeton mit einem Fahrbahnoberflächenkorrekturwert **D_{Stro} = +2 dB(A)** hergestellt.

Die Längsneigung ist überall kleiner als 5%, so dass der Pegelzuschlag D_{Stg} nicht in Ansatz zu bringen ist.

Die Verkehrsbelastung für die betrachteten Straßenabschnitte wurde vom SENATOR FÜR UMWELT, BAU UND VERKEHR (SUBV) ermittelt. Maßgebend für die vorliegende schalltechnische Untersuchung ist der **Bezugsfall 2025** (ohne Netzveränderung ÖPNV) und der **Prognose-Planfall 2025** (mit Verlängerung der Straßenbahnlinien 1 / 8).

Die Tag-Nacht-Verteilung der Verkehrsmengen und des Lkw-Anteils⁹ wird unter Beachtung der jeweiligen „Straßengattung“ gem. Tabelle 3 der *RLS-90* in Ansatz gebracht. Die Tag-Nacht-Verteilung der Busfahrten wurde unter Beachtung der Angaben zum Busverkehr (vgl. hierzu Abschnitt 4.4) ermittelt.

In den folgenden Tabellen sind die Verkehrsstärken (DTV und Lkw-Anteil ohne Busverkehr) sowie die hieraus berechneten Emissionspegel ($L_{m,E}$) aufgeführt:

Erläuterungen zu den Tabellen 3 und 4:

| | |
|------------------|--|
| Straßenabschnitt | Nummer des Straßenabschnitts (vgl. Anlage 17.3a 17.3a.1) |
| DTV | durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24h |
| M_T | maßgebende stündliche Verkehrsmenge (tags) in Kfz/h |
| M_N | maßgebende stündliche Verkehrsmenge (nachts) in Kfz/h |
| p_{24h} | maßgebender Lkw-Anteil im Tagesmittel (24h) in % |
| p_T % | maßgebender Lkw-Anteil tags (6.00 - 22.00 Uhr) in % |
| p_N % | maßgebender Lkw-Anteil nachts (22.00 - 6.00 Uhr) in % |
| V_{Pkw} | zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw in km/h |
| V_{Lkw} | zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw in km/h |
| $L_{m,E,T}$ | berechneter EMISSIONSPEGEL (tags) in dB(A) |
| $L_{m,E,N}$ | berechneter EMISSIONSPEGEL (nachts) in dB(A) |

⁹ Gem. RLS-90 werden alle Fahrzeuge über 2,8t als „Lkw“ eingestuft.

Tabelle 3 Verkehrsmengen und Emissionspegel (Straßen), Bezugsfall

| Straßen- abschnitt ^{*)} | DTV₂₀₂₅ [Kfz/24h] | M_T [Kfz/h] | M_N [Kfz/h] | p₂₄ [%] | p_T [%] | p_N [%] | V_{Pkw} [km/h] | V_{Lkw} [km/h] | L_{m,E,T} [dB(A)] | L_{m,E,N} [dB(A)] |
|---|---|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 6900 | 414 | 55 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 50 | 50 | 59,6 | 49,7 |
| 2 | 6600 | 396 | 53 | 3,0 | 3,0 | 1,5 | 50 | 50 | 58,9 | 49,2 |
| 3 | 6800 | 408 | 54 | 3,0 | 3,0 | 1,5 | 50 | 50 | 59,0 | 49,3 |
| 4 | 8900 | 534 | 71 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 50 | 50 | 60,7 | 50,8 |
| 5 | 10800 | 648 | 86 | 3,0 | 3,0 | 1,5 | 50 | 50 | 61,0 | 51,3 |
| 6 | 10600 | 636 | 85 | 3,0 | 3,0 | 1,5 | 50 | 50 | 61,0 | 51,2 |
| 7 | 12300 | 738 | 98 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 50 | 50 | 62,1 | 52,2 |
| 8 | 15200 | 912 | 122 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 50 | 50 | 63,1 | 53,2 |
| 9 | 11400 | 684 | 91 | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 50 | 50 | 62,3 | 52,2 |
| 10 | 10000 | 600 | 80 | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 50 | 50 | 61,7 | 51,7 |
| 11 | 9900 | 594 | 79 | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 50 | 50 | 61,7 | 51,6 |
| 12 | 16000 | 960 | 128 | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 50 | 50 | 63,8 | 53,7 |
| 13 | 15500 | 930 | 124 | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 50 | 50 | 63,6 | 53,6 |
| 14 | 12000 | 720 | 96 | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 50 | 50 | 62,5 | 52,4 |
| 15 | 18900 | 1134 | 151 | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 50 | 50 | 64,5 | 54,4 |
| 16 | 700 | 42 | 8 | 4,0 | 4,1 | 1,2 | 30 | 30 | 47,3 | 38,3 |
| 17 | 900 | 54 | 10 | 4,0 | 4,1 | 1,2 | 30 | 30 | 48,4 | 39,4 |
| 18 | 6700 | 402 | 74 | 5,0 | 5,1 | 1,5 | 50 | 50 | 60,0 | 50,6 |
| 19 | 8800 | 528 | 70 | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 50 | 50 | 61,2 | 51,1 |
| 20 | 8800 | 528 | 70 | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 50 | 50 | 61,2 | 51,1 |
| 101 | 600 | 36 | 7 | 4,0 | 4,1 | 1,2 | 50 | 50 | 49,0 | 39,9 |
| 102 | 1600 | 96 | 18 | 2,0 | 2,0 | 0,6 | 30 | 30 | 49,8 | 41,5 |
| 103 | 2500 | 150 | 28 | 6,0 | 6,1 | 1,8 | 30 | 30 | 53,6 | 44,2 |
| 104 | 1300 | 78 | 14 | 5,0 | 5,1 | 1,5 | 30 | 30 | 50,4 | 41,2 |
| 105 | 2100 | 126 | 23 | 1,0 | 1,0 | 0,3 | 30 | 30 | 50,3 | 42,4 |
| 106 | 300 | 18 | 3 | 8,0 | 8,1 | 2,4 | 30 | 30 | 45,1 | 35,4 |
| 107 | 7100 | 426 | 78 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 50 | 50 | 59,7 | 52,4 |
| 108 | 7600 | 456 | 84 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 50 | 50 | 60,0 | 52,7 |
| 109 | 1600 | 96 | 18 | 7,0 | 7,1 | 2,1 | 30 | 30 | 52,1 | 42,5 |
| 110 | 3100 | 186 | 34 | 2,0 | 2,0 | 0,6 | 30 | 30 | 52,7 | 44,4 |
| 111 | 3500 | 210 | 39 | 6,0 | 6,1 | 1,8 | 30 | 30 | 55,1 | 45,7 |
| 112 | 2600 | 156 | 29 | 6,0 | 6,1 | 1,8 | 30 | 30 | 53,8 | 44,4 |
| 113 | 400 | 24 | 4 | 2,0 | 2,0 | 0,6 | 30 | 30 | 43,8 | 35,5 |
| 114 | 3400 | 204 | 37 | 5,0 | 5,1 | 1,5 | 50 | 50 | 57,1 | 47,7 |

*) Die betrachteten Straßenabschnitte sind im Übersichtsplan (Anlage 17.3a [17.3a.1](#)) verzeichnet

Tabelle 4 Verkehrsmengen und Emissionspegel (Straßen), Prognose-Planfall

| Straßen- abschnitt ^{*)} | DTV ₂₀₂₅ [Kfz/24h] | M _T [Kfz/h] | M _N [Kfz/h] | p ₂₄ [%] | p _T [%] | p _N [%] | V _{Pkw} [km/h] | V _{Lkw} [km/h] | L _{m,E,T} [dB(A)] | L _{m,E,N} [dB(A)] |
|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 6800 | 408 | 54 | 3,0 | 3,0 | 1,5 | 50 | 50 | 59,0 | 49,3 |
| 2 | 6600 | 396 | 53 | 3,0 | 3,0 | 1,5 | 50 | 50 | 58,9 | 49,2 |
| 3 | 6700 | 402 | 54 | 3,0 | 3,0 | 1,5 | 50 | 50 | 59,0 | 49,2 |
| 4 | 8800 | 528 | 70 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 50 | 50 | 60,7 | 50,8 |
| 5 | 10800 | 648 | 86 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 50 | 50 | 61,6 | 51,7 |
| 6 | 10500 | 630 | 84 | 3,0 | 3,0 | 1,5 | 50 | 50 | 60,9 | 51,2 |
| 7 | 12200 | 732 | 98 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 50 | 50 | 62,1 | 52,2 |
| 8 | 15200 | 912 | 122 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 50 | 50 | 63,1 | 53,2 |
| 9 | 11100 | 666 | 89 | 4,0 | 4,0 | 2,0 | 50 | 50 | 61,7 | 51,8 |
| 10 | 8700 | 522 | 70 | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 50 | 50 | 61,1 | 51,1 |
| 11 | 8900 | 534 | 71 | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 50 | 50 | 61,2 | 51,2 |
| 12 | 15900 | 954 | 127 | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 50 | 50 | 63,7 | 53,7 |
| 13 | 15300 | 918 | 122 | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 50 | 50 | 63,6 | 53,5 |
| 14 | 11600 | 696 | 93 | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 50 | 50 | 62,4 | 52,3 |
| 15 | 18600 | 1116 | 149 | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 50 | 50 | 64,4 | 54,4 |
| 16 | 900 | 54 | 10 | 5,0 | 5,1 | 1,5 | 30 | 30 | 48,8 | 39,6 |
| 17 | 900 | 54 | 10 | 5,0 | 5,1 | 1,5 | 30 | 30 | 48,8 | 39,6 |
| 18 | 6800 | 408 | 75 | 5,0 | 5,1 | 1,5 | 30 | 30 | 57,6 | 48,4 |
| 19 | 8800 | 528 | 70 | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 50 | 50 | 61,2 | 51,1 |
| 20 | 8900 | 534 | 71 | 6,0 | 6,0 | 3,0 | 50 | 50 | 61,7 | 51,5 |
| 101 | 600 | 36 | 7 | 3,0 | 3,0 | 0,9 | 50 | 50 | 48,5 | 39,7 |
| 102 | 1600 | 96 | 18 | 2,0 | 2,0 | 0,6 | 30 | 30 | 49,8 | 41,5 |
| 103 | 2500 | 150 | 28 | 6,0 | 6,1 | 1,8 | 30 | 30 | 53,6 | 44,2 |
| 104 | 1300 | 78 | 14 | 5,0 | 5,1 | 1,5 | 30 | 30 | 50,4 | 41,2 |
| 105 | 2100 | 126 | 23 | 1,0 | 1,0 | 0,3 | 30 | 30 | 50,3 | 42,4 |
| 106 | 300 | 18 | 3 | 8,0 | 8,1 | 2,4 | 30 | 30 | 45,1 | 35,4 |
| 107 | 7100 | 426 | 78 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 50 | 50 | 59,7 | 52,4 |
| 108 | 7700 | 462 | 85 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 50 | 50 | 59,6 | 52,2 |
| 109 | 1600 | 96 | 18 | 7,0 | 7,1 | 2,1 | 30 | 30 | 52,1 | 42,5 |
| 110 | 3800 | 228 | 42 | 2,0 | 2,0 | 0,6 | 30 | 30 | 53,5 | 45,2 |
| 111 | 4000 | 240 | 44 | 5,0 | 5,1 | 1,5 | 30 | 30 | 55,3 | 46,1 |
| 112 | 2400 | 144 | 26 | 5,0 | 5,1 | 1,5 | 30 | 30 | 53,1 | 43,9 |
| 113 | 600 | 36 | 7 | 2,0 | 2,0 | 0,6 | 30 | 30 | 45,5 | 37,2 |
| 114 | 3600 | 216 | 40 | 5,0 | 5,1 | 1,5 | 30 | 30 | 54,8 | 45,6 |

*) Die betrachteten Straßenabschnitte sind im Übersichtsplan (Anlage 47.3a [17.3a.1](#)) verzeichnet

Im **Bezugsfall** fahren die Buslinien 57, 58 und N6 im Ringverkehr über die *Kirchhuchtinger Landstraße*, *Heinrich-Plett-Allee* und *Huchtinger Heerstraße*. Im **Prognose-Planfall** wird die Buslinie 57 eingestellt. Die Buslinien 58 und N6 fahren dann nicht mehr über die *Heinrich-Plett-Allee*, sondern ausschließlich über die *Kirchhuchtinger Landstraße* und *Huchtinger Heerstraße* bis zum künftigen Kreisverkehrsplatz im Zweirichtungsverkehr.

Die im Verlauf der *Heinrich-Plett-Allee* vorhandenen Bushaltestellen werden durch die geplanten Straßenbahnhaltestellen ersetzt, so dass die durch den angesprochenen Busverkehr inkl. der Haltestellen im Bereich der *Heinrich-Plett-Allee* verursachten Lärmimmissionen im **Prognose-Planfall** nicht mehr zu berücksichtigen sind.

Die Bushaltestellen an der *Huchtinger Heerstraße* unmittelbar östlich bzw. westlich der *Heinrich-Plett-Allee* bleiben auch im **Prognose-Planfall** bestehen.

Die an der Ostseite der *Kirchhuchtinger Landstraße* in Höhe des *Willakedamms* vorhandene Bushaltestelle wird im **Prognose-Planfall** um rd. 60 m nach Süden verschoben.

Nachfolgend werden die Anzahl der Busfahrten (**Bezugsfall**) im Verlauf der *Kirchhuchtinger Heerstraße*, *Heinrich-Plett-Allee* und *Huchtinger Heerstraße* sowie die hieraus errechneten Emissionspegel aufgeführt:

Tabelle 5 Anzahl Busfahrten auf Hauptverkehrsstraßen (Bezugsfall)

Kirchhuchtinger Landstraße, nördlich Werner-Lampe-Straße

| Wochentag Zeitintervall | Mo – Fr Anzahl | Sa Anzahl | sonn- und feiertags Anzahl | Mittelwert Anzahl | Emissions- pegel L _{m,E} in dB(A) |
|----------------------------|-------------------|--------------|----------------------------------|----------------------|--|
| Tags | 293 | 188 | 73 | 247 | 56,2 |
| Nachts | 33 | 21 | 14 | 29 | 49,9 |

Kirchhuchtinger Landstraße, südlich Werner-Lampe-Straße

| Wochentag Zeitintervall | Mo – Fr Anzahl | Sa Anzahl | sonn- und feiertags Anzahl | Mittelwert Anzahl | Emissions- pegel L _{m,E} in dB(A) |
|----------------------------|-------------------|--------------|----------------------------------|----------------------|--|
| Tags | 319 | 231 | 123 | 279 | 56,7 |
| Nachts | 32 | 32 | 16 | 30 | 50,1 |

Tabelle 5 Fortsetzung**Heinrich-Plett-Allee**

| Wochentag Zeitintervall | Mo – Fr Anzahl | Sa Anzahl | sonn- und feiertags Anzahl | Mittelwert Anzahl | Emissions- pegel L _{m,E} in dB(A) |
|----------------------------|-------------------|--------------|----------------------------------|----------------------|--|
| Tags | 184 | 150 | 72 | 164 | 54,4 |
| Nachts | 23 | 19 | 13 | 21 | 48,5 |

Huchtinger Heerstraße, westlich Heinrich-Plett-Allee

| Wochentag Zeitintervall | Mo – Fr Anzahl | Sa Anzahl | sonn- und feiertags Anzahl | Mittelwert Anzahl | Emissions- pegel L _{m,E} in dB(A) |
|----------------------------|-------------------|--------------|----------------------------------|----------------------|--|
| Tags | 56 | 38 | 0 | 46 | 48,9 |
| Nachts | 0 | 0 | 0 | 0 | -- |

Huchtinger Heerstraße, östlich Heinrich-Plett-Allee

| Wochentag Zeitintervall | Mo – Fr Anzahl | Sa Anzahl | sonn- und feiertags Anzahl | Mittelwert Anzahl | Emissions- pegel L _{m,E} in dB(A) |
|----------------------------|-------------------|--------------|----------------------------------|----------------------|--|
| Tags | 241 | 189 | 72 | 210 | 55,5 |
| Nachts | 24 | 18 | 11 | 22 | 48,7 |

Im **Prognose-Planfall** sind die folgenden Busfahrten auf den betrachteten Hauptverkehrsstraßen zu beachten:

Tabelle 6 Anzahl Busfahrten auf Hauptverkehrsstraßen (Prognose-Planfall)**Kirchhuchtinger Landstraße, nördlich Werner-Lampe-Straße**

| Wochentag Zeitintervall | Mo – Fr Anzahl | Sa Anzahl | sonn- und feiertags Anzahl | Mittelwert Anzahl | Emissions- pegel L _{m,E} in dB(A) |
|----------------------------|-------------------|--------------|----------------------------------|----------------------|--|
| Tags | 183 | 162 | 89 | 167 | 54,5 |
| Nachts | 31 | 28 | 21 | 30 | 50,1 |

Kirchhuchtinger Landstraße, südlich Werner-Lampe-Straße

| Wochentag Zeitintervall | Mo – Fr Anzahl | Sa Anzahl | sonn- und feiertags Anzahl | Mittelwert Anzahl | Emissions- pegel L _{m,E} in dB(A) |
|----------------------------|-------------------|--------------|----------------------------------|----------------------|--|
| Tags | 143 | 87 | 68 | 125 | 53,3 |
| Nachts | 3 | 10 | 3 | 4 | 41,3 |

Tabelle 6 Fortsetzung**Huchtinger Heerstraße, westlich Heinrich-Plett-Allee**

| Wochentag Zeitintervall | Mo – Fr Anzahl | Sa Anzahl | sonn- und feiertags Anzahl | Mittelwert Anzahl | Emissions- pegel L _{m,E} in dB(A) |
|----------------------------|-------------------|--------------|----------------------------------|----------------------|--|
| Tags | 56 | 38 | 0 | 46 | 48,9 |
| Nachts | 0 | 0 | 0 | 0 | -- |

Huchtinger Heerstraße, östlich Heinrich-Plett-Allee

| Wochentag Zeitintervall | Mo – Fr Anzahl | Sa Anzahl | sonn- und feiertags Anzahl | Mittelwert Anzahl | Emissions- pegel L _{m,E} in dB(A) |
|----------------------------|-------------------|--------------|----------------------------------|----------------------|--|
| Tags | 182 | 162 | 90 | 166 | 54,5 |
| Nachts | 30 | 28 | 22 | 29 | 49,9 |

Für alle betrachteten Streckenabschnitte ergibt sich der Gesamt-Emissionspegel durch Summation der Teil-Emissionspegel des Pkw- und Lkw-Verkehrs (Tabelle 3 und 4) sowie den Teil-Emissionspegel des Busverkehrs (Tabelle 5 und 6).

4.4 Emissionspegelberechnung – P+R-Anlage, Busse (Roland-Center)

Die Emissionspegelberechnungen für die P + R – Anlage sowie die Buswendeschleife und Bushaltestellen erfolgen ebenfalls auf der Grundlage der RLS-90.

Nach Abschnitt 4.5.2 der RLS-90 berechnet sich der Emissionspegel $L_{m,E}^*$ der **Parkplatzflächen** zu:

$$L_{m,E}^* = 37 + 10 \cdot \lg(N \cdot n) + D_p$$

mit:

N = Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde (An- und Abfahrt zählen als je eine Bewegung)

n = Anzahl der Stellplätze auf der Parkplatzfläche bzw. -teilfläche

D_p = Zuschlag für unterschiedliche Parkplatztypen

Für P + R - Parkplätze gilt **N_{tags} = 0,3** und **N_{nachts} = 0,06** Bewegungen pro Stellplatz und Stunde mit **D_p = 0 dB(A)**.

Im gesamten Bereich des Einkaufszentrums befinden sich rd. 1.700 Pkw-Einstellplätze, die werktags zu etwa 50 % ausgelastet sind. Etwa **200** Stellplätze sind zurzeit für **P+R** reserviert, wobei keine klare Abgrenzung der P+R-Stellplätze von den Kundenstellplätzen existiert.

Der nördlich des Einkaufsmarkts neu geplante P+R-Parkplatz soll insgesamt **61** Stellplätzen umfassen. Zudem sollen im Bereich der Bus-Wende-Schleife **6** Stellplätze für Taxen eingerichtet werden. Östlich der P+R-Anlage sind **22** Stellplätze für Besucher des Einkaufszentrums vorgesehen. Hierbei handelt sich demnach um einen nicht öffentlichen Parkplatz.

Hinweis: In der schalltechnischen Untersuchung sind ausschließlich die von den (**öffentlichen**) P+R-Parkplätzen, Fahrgassen und Hauptzufahrtstraßen (*Werner-Lampe-Straße, An der Höhpost*) ausgehenden Lärmemissionen zu beachten. Die vom Betriebsgelände des *Roland-Centers* ausgehenden Geräusche fallen als „Anlagengeräusche“ nicht in den Anwendungsbereich der 16. *BImSchV*. Die Beurteilung der angesprochenen Anlagengeräusche auf der Grundlage der TA Lärm^{vi} ist nicht Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens.

Für die vorhandenen und geplanten P+R-Parkplätze ergeben sich die folgenden Gesamt-Emissionspegel:

$$L^*_{m,E (61 \text{ St.})} = 49,6 \text{ dB(A) tags / } 42,6 \text{ dB(A) nachts}$$

$$L^*_{m,E (200 \text{ St.})} = 54,8 \text{ dB(A) tags / } 47,8 \text{ dB(A) nachts}$$

Diese Gesamt-Emissionspegel der P+R-Parkplätze werden unter Annahme einer Gleichverteilung des Kfz-Verkehrs entsprechend anteilig auf die einzelnen Parkplatzeinflächen umgerechnet.

Die Teilpegel der Fahrgassen („Parksuchverkehr“) werden gem. RLS-90 mit $v = 30 \text{ km/h}$ für alle Kfz berechnet und hier nicht explizit aufgeführt.

Im **Bezugsfall** ist auf der *Werner-Lampe-Straße* und der Straße *An der Höhpost* zwischen der *Kirchhuchtinger Landstraße* und der Straße *Alter Dorfweg* die innerorts typische zulässige Höchstgeschwindigkeit $v_{zul} = 50 \text{ km/h}$ zu beachten. Östlich der Straße *Alter Dorfweg* ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit im Zuge der *Werner-Lampe-Straße* und der Straße *An der Höhpost* auf $v_{zul} = 30 \text{ km/h}$ begrenzt.

Im **Prognose-Planfall** ist auf der *Werner-Lampe-Straße* und der Straße *An der Höhpost* unmittelbar östlich der *Kirchhuchtinger Landstraße* für alle Kfz eine zulässige Höchstgeschwindigkeit $v_{zul} = 30 \text{ km/h}$ festgelegt.

Für die Bus-Fahrgassen im Bereich der Haltestellen sowie die Bus-Wendeschleife wird im **Bezugsfall** mit $v = 50 \text{ km/h}$ und im **Prognose-Planfall** mit $v = 30 \text{ km/h}$ gerechnet.

Sowohl im **Bezugsfall** als auch im **Prognose-Planfall** werden **alle** Linienbusse zwischen *Kirchhuchtinger Landstraße* und Haltestelle *Roland-Center*, wie heute, über die *Werner-Lampe-Straße* geführt.

Nach Mitteilung der *Bremer Straßenbahn AG* halten die Busse derzeit zur Sicherstellung eines optimalen Betriebsablaufs im Mittel jeweils einmal im westlichen und einmal im östlichen Bereich der vorhandenen (nördlichen) Haltestelle, um durch dieses „Aufrücken“ nachfolgenden Bussen ausreichend Platz zu gewähren. Im Bereich der vorhandenen (südlichen) Haltestelle ist i.d.R. mit einem Haltevorgang pro Bus auszugehen. Dies wird bei der Berechnung der Emissionspegel im **Bezugsfall** entsprechend berücksichtigt.

Weiterhin wird davon ausgegangen, dass im **Prognose-Planfall** alle Busse je einmal im Gleisbereich der Straßenbahnhaltestelle und nach dem Durchfahren der Buswendeschleife im Bereich der neu geplanten Bushaltestellen südlich der Straßenbahnhaltestelle halten.

Die zugrunde gelegte Anzahl der Busfahrten im Bereich des Roland-Centers wird nachfolgend für beide betrachteten Fälle angegeben:

Tabelle 7 Anzahl Busfahrten - Roland-Center (Bezugsfall)

| Wochentag Zeitintervall | Mo – Fr Anzahl | Sa Anzahl | sonn- und feiertags Anzahl | Mittelwert Anzahl | Emissions- pegel Fahrgasse $L_{m,E}$ in dB(A) $v = 30/50 \text{ km/h}$ |
|----------------------------|-------------------|--------------|----------------------------------|----------------------|--|
| Tags | 615 | 420 | 195 | 528 | 56,7 / 59,5 |
| Nachts | 62 | 50 | 33 | 57 | 50,1 / 52,9 |

Tabelle 8 Anzahl Busfahrten - Roland-Center (Prognose-Planfall)

| Wochentag Zeitintervall | Mo – Fr Anzahl | Sa Anzahl | sonn- und feiertags Anzahl | Mittelwert Anzahl | Emissions- pegel Fahrgasse $L_{m,E}$ in dB(A) $v = 50$ km/h |
|----------------------------|-------------------|--------------|----------------------------------|----------------------|---|
| Tags | 474 | 352 | 172 | 414 | 55,7 |
| Nachts | 32 | 32 | 26 | 32 | 47,6 |

Für die Berechnung der Emissionspegel $L^*_{m,E}$ der Bushaltestellen wird der Zuschlag $D_p = 10$ dB(A) für Lkw- und Omnibusparkplätze zugrunde gelegt.

Hieraus ergeben sich für die vorhandenen bzw. geplanten **Parkvorgänge der Busse** im Bereich des *Roland-Centers* die folgenden Teil-Emissionspegel:

Bezugsfall

Parkvorgänge im Bereich der nördlichen Haltestelle

tags $L^*_{m,E,T} = 64,1$ dB(A)

nachts $L^*_{m,E,N} = 58,5$ dB(A)

Parkvorgänge im Bereich der südlichen Haltestelle

tags $L^*_{m,E,T} = 55,8$ dB(A)

nachts $L^*_{m,E,N} = 44,0$ dB(A)

Prognose-Planfall

Parkvorgänge im Gleisbereich der geplanten Straßenbahnhaltestelle
(geplante nördliche Haltestelle)

tags $L^*_{m,E,T} = 61,1$ dB(A)

nachts $L^*_{m,E,N} = 53,0$ dB(A)

Parkvorgänge im Bereich der geplanten südlichen Haltestellen

tags $L^*_{m,E,T} = 61,1$ dB(A)

nachts $L^*_{m,E,N} = 53,0$ dB(A)

5. Ausbreitungsrechnung

5.1 Rechenverfahren

Die **Immissionsbelastung** durch Verkehrslärm wurde entsprechend den *RLS-90* und der *SCHALL 03* (vgl. auch Anlage 1 und 2 zur 16. *BImSchV*) rechnerisch ermittelt.

Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter (Straßen und Schienenachsen, Reflexkanten, Beugungskanten, Geländehöhen, etc.) wurden digitalisiert.

Die genannten Rechenverfahren wurden im Programm *SoundPLAN*^{vii} programmiert. Das Rechenverfahren arbeitet nach dem sogenannten „Suchstrahlverfahren“, die Abschnitts-Berechnung erfolgt in 1°-Schritten. Bei den schalltechnischen Berechnungen wurde jeweils eine Reflexion berücksichtigt.

Berechnet wurden die Mittelungspegel für die Zeit von 6.00 - 22.00 Uhr (Tag) und 22.00 - 6.00 Uhr (Nacht) für alle Stockwerke der in den Lageplänen (Anlage 17.4a ^{xvi}) dargestellten Immissionsorte. Im sogenannten „Außenwohnbereich“ (Balkone, Terrassen, Freisitz, etc.) ist ausschließlich der Beurteilungspegel „tags“ maßgebend.

Für Straßenverkehrsgeräusche wurde richtliniengerecht eine mittlere Quellpunkthöhe von

$$< h_Q > = 0,5 \text{ m über OK Fahrfläche}$$

zugrunde gelegt. Im Hinblick auf die Abstrahlung von Schienenverkehrsgeräuschen stellt gem. *SCHALL 03* die Schienenoberkante die maßgebende Quellpunkthöhe dar.

Gem. *VLärmSchR 97*^{viii} liegt der maßgebende Immissionsort bei Gebäuden in Höhe der Geschosdecke (0,2 m über der Fensteroberkante) an der Außenfassade des zu schützenden Raumes. Der maßgebende Immissionsort ist bei

- Balkonen und Loggien deren Außenfassade (Brüstung) in Höhe der Geschossdecke der betroffenen Wohnung,
- Terrassen und unbebauten Außenwohnbereichen jeweils deren Mittelpunkt in 2 m Höhe.

Nach Abschnitt X Nr. 27 der VLärmSchR 97 ist der LÄRMSCHUTZBEREICH wie folgt definiert:

Die Notwendigkeit von Lärmschutzmaßnahmen ist über den Neubau- bzw. Ausbauabschnitt (z.B. Planfeststellungsabschnitt) hinaus für den Bereich zu prüfen, auf den der vom Verkehr im Bauabschnitt ausgehende Lärm ausstrahlt. Dabei ist zu beachten:

- *bei der Ermittlung des Beurteilungspegels im Bauabschnitt wird die volle Verkehrsstärke (Verkehrsbelastung des Bauabschnittes und des sich anschließenden, baulich nicht veränderten Bereichs) zugrunde gelegt;*
- *für die Ermittlung des Beurteilungspegels des vorhandenen, baulich nicht geänderten Bereichs ist jedoch nur die Verkehrsbelastung des Bauabschnitts maßgeblich, die Verkehrsbelastung des sich anschließenden, baulich nicht geänderten Bereichs der vorhandenen Straße ist außer Acht zu lassen; d.h. mit Null anzusetzen.*

Für die Dimensionierung der Lärmschutzmaßnahmen sind wieder beide Abschnitte mit ihrer vollen Verkehrsstärke zu berücksichtigen.

5.2 Rechenergebnisse

Die untersuchten Immissionsorte (Gebäude, Hausseiten, Etagen, Außenwohnbereiche) sind in der Anlage 17.4a ^{xvi}, Blatt 1A bis 5B dargestellt. Die berechneten Teil-Beurteilungspegel und Summenpegel sind der Anlage 17.2a ^{xv} zu entnehmen.

Die Ergebnisse der Kosten-Nutzen-Betrachtung zu den untersuchten Lärmschutzwänden in den Bereichen *Willakedamm*, *BTE-Trasse* und *Heinrich-Plett-Allee* sind in der Anlage 17.5a ^{xvii} zusammengestellt.

6. Beurteilungsgrundlagen

6.1 Verkehrslärm (Planfeststellung)

Gesetzliche Grundlage für die Durchführung von Lärmschutzmaßnahmen beim Bau oder der „wesentlichen Änderung“ von öffentlichen Straßen- und Schienenwegen sind die §§ 41 und 42 BImSchG vom 15.03.1974 in der z. Z. gültigen Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 2. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943) in Verbindung mit der gemäß § 43 BImSchG erlassenen Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (16. BImSchV) vom 12.06.1990 zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19.09.2006 (BGBl. I S. 2146).

In der Verkehrslärmschutzverordnung (s.u.) sind die lärmschutzauslösenden Kriterien festgelegt, wie die Definition der wesentlichen Änderung, die zu beachtenden Immissionsgrenzwerte und die Einstufung betroffener Bebauung in eine Gebietskategorie.

Nach § 41 (1) BImSchG muss beim Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Verkehrswege sichergestellt werden, dass durch Verkehrsgeräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind (aktiver Lärmschutz). Dies gilt nach § 41 (2) BImSchG jedoch nicht, wenn die Kosten außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen.

Kann eine bauliche Nutzung mit aktivem Lärmschutz nicht oder nicht ausreichend geschützt werden, besteht nach § 42 ein Anspruch auf Entschädigung für Lärmschutzmaßnahmen an den betroffenen baulichen Anlagen in Höhe der erbrachten notwendigen Aufwendungen (passiver Lärmschutz).

Der Umfang der notwendigen Aufwendungen wird in einer Vereinbarung zwischen dem Baulastträger und dem Eigentümer der betroffenen baulichen Anlage festgelegt.

Bei Überschreitung des zutreffenden Immissionsgrenzwertes am Tage kann eine weitere Entschädigung in Geld als Ausgleich für die Beeinträchtigung von Außenwohnbereichen infrage kommen.

Die Wahl der Lärmschutzmaßnahmen wird unter Beachtung bautechnischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte und in Abwägung mit sonstigen Belangen getroffen. Dem aktiven Lärmschutz wird hierbei der Vorrang eingeräumt.

Nach § 2 der 16. BImSchV gelten die folgenden IMMISSIONSGRENZWERTE (IGW):

an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen

| | |
|---------------|----------|
| <i>tags</i> | 57 dB(A) |
| <i>nachts</i> | 47 dB(A) |

in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

| | |
|---------------|----------|
| <i>tags</i> | 59 dB(A) |
| <i>nachts</i> | 49 dB(A) |

in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

| | |
|---------------|----------|
| <i>tags</i> | 64 dB(A) |
| <i>nachts</i> | 54 dB(A) |

*in Gewerbegebieten (ausnahmsweise zulässige **Wohnungen**)*

| | |
|---------------|-----------|
| <i>tags</i> | 69 dB(A) |
| <i>nachts</i> | 59 dB(A). |

In den *Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes* wurde festgelegt, dass für **Kleingartenflächen** tags und nachts derselbe Schutzanspruch wie (tags) für Dorfgebiete und Mischgebiete zu beachten ist. Dem gemäß ist für DAUERKLEINGÄRTEN der folgende IMMISSIONSGRENZWERT zu berücksichtigen:

$$\text{IGW} = 64 \text{ dB(A)}.$$

Zur Definition des *Anwendungsbereiches* ist in § 1 der 16. Verordnung folgendes ausgeführt:

- (1) *Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen und Schienenwege).*
- (2) *Die Änderung ist wesentlich, wenn*
 1. *eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder*
 2. *durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.*

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

Die geplante Verlängerung der Straßenbahnlinie 1 stellt einen „**Neubau**“ dar. Für die betroffene Nachbarbebauung wird ein Rechtsanspruch auf Lärmschutzmaßnahmen ausgelöst, wenn eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte gem. § 2 (1) der 16. *BlmSchV* vorliegt.

Die geplanten Straßenausbaumaßnahmen sowie die Umgestaltung der öffentlichen Verkehrsflächen (Parkplätze, Straßen, Straßenbahnwendschleife) am *Roland-Center* sind als „**erheblicher baulicher Eingriff**“ zu werten, so dass für die betroffene Nachbarbebauung Lärmschutz nur in Frage kommt, wenn durch die Baumaßnahmen gem. § 1 (2) Nr. 2 der 16. *BlmSchV* eine wesentliche Änderung der Straßenverkehrslärmimmissionen ausgelöst wird und der jeweils maßgebende Immissionsgrenzwert gem. § 2 (1) dieser Rechtsverordnung überschritten wird.

6.2 Baulärm

Im *BlmSchG*^x wird im Hinblick auf Geräuschimmissionen durch **Baulärm** u.a. auf verschiedene Verwaltungsvorschriften verwiesen.

Mit der „Verordnung^x zur Einführung der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung“ vom 29. August 2002^{xi} wurden u.a. die 15. *Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes* (Baumaschinenlärm-Verordnung) sowie die folgenden *Allgemeinen Verwaltungsvorschriften zum Schutz gegen Baulärm*, aufgehoben:

- Emissionsrichtwerte für Betonmischeinrichtungen und Transportbetonmischer
- Emissionsrichtwerte für Radlader - (RadladerVwV)
- Emissionsrichtwerte für Kompressoren - (KompressorenVwV)
- Emissionsrichtwerte für Betonpumpen - (BetonpumpenVwV)
- Emissionsrichtwerte für Planierdrauen - (PlanierdrauenVwV)
- Emissionsrichtwerte für Kettenlader - (KettenladerVwV)
- Emissionsrichtwerte für Bagger - (BaggerVwV)
- Emissionswerte für Krane (2. *BlmSchVwV*)
- Emissionswerte für Druckluftämmer (3. *BlmSchVwV*)

Regelungen zum **Betrieb** von Baumaschinen und –geräten werden im Abschnitt 3 der angesprochenen Verordnung wie folgt getroffen:

§ 7 Betrieb in Wohngebieten

(1) In reinen, allgemeinen und besonderen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten, Sondergebieten, die der Erholung dienen, Kur- und Klinikgebieten und Gebieten für die Fremdenbeherbergung nach den §§ 2, 3, 4, 4a, 10 und 11 Abs. 2 der Baunutzungsverordnung sowie auf dem Gelände von Krankenhäusern und Pflegeanstalten dürfen im Freien

- 1. Geräte und Maschinen nach dem Anhang an Sonn- und Feiertagen ganztägig sowie an Werktagen in der Zeit von 20.00 Uhr bis 07.00 Uhr nicht betrieben werden,*
- 2. Geräte und Maschinen nach dem Anhang Nr. 02, 24, 34 und 35 an Werktagen auch in der Zeit von 07.00 Uhr bis 09.00 Uhr, von 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr und von 17.00 Uhr bis 20.00 Uhr nicht betrieben werden, es sei denn, dass für die Geräte und Maschinen das gemeinschaftliche Umweltzeichen nach den Artikeln 7 und 9 der Verordnung Nr. 1980/2000 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juli 2000 zur Revision des gemeinschaftlichen Systems zur Vergabe eines Umweltzeichens (ABl. EG Nr. L 237 S. 1) vergeben worden ist und sie mit dem Umweltzeichen nach Artikel 8 der Verordnung Nr. 1980/2000/EG gekennzeichnet sind.*

Satz 1 gilt nicht für Bundesfernstraßen und Schienenwege von Eisenbahnen des Bundes, die durch Gebiete nach Satz 1 führen. Die Länder können für Landesstraßen und nichtbundeseigene Schienenwege, die durch Gebiete nach Satz 1 führen, die Geltung des Satzes 1 einschränken.

(2) Die nach Landesrecht zuständige Behörde kann im Einzelfall Ausnahmen von den Einschränkungen des Absatzes 1 zulassen. Der Zulassung bedarf es nicht, wenn der Betrieb der Geräte und Maschinen im Einzelfall zur Abwendung einer Gefahr bei Unwetter oder Schneefall oder zur Abwendung einer sonstigen Gefahr für Mensch, Umwelt oder Sachgüter erforderlich ist. Der Betreiber hat die zuständige Behörde auf Verlangen über den Betrieb nach Satz 2 zu unterrichten. Von Amts wegen können im Einzelfall Ausnahmen von den Einschränkungen des Absatzes 1 zugelassen werden, wenn der Betrieb der Geräte und Maschinen zur Abwendung einer Gefahr für die Allgemeinheit erforderlich ist.

(3) Weitergehende landesrechtliche Vorschriften zum Schutz von Wohn- und sonstiger lärmempfindlicher Nutzung und allgemeine Vorschriften des Lärmschutzes, insbesondere zur Sonn- und Feiertagsruhe und zur Nachtruhe, bleiben unberührt.

§ 8 Betrieb in empfindlichen Gebieten

Die Länder können

- 1. unter Beachtung des Artikels 17 der Richtlinie 2000/14/EG weitergehende Regelungen für Einschränkungen des Betriebs von Geräten und Maschinen nach dem Anhang in von ihnen als empfindlich eingestuften Gebieten treffen,*
- 2. unter Beachtung der allgemeinen Vorschriften des Lärmschutzes Regelungen zu weitergehenden Ausnahmen von Einschränkungen des Betriebs von Geräten und Maschinen nach dem Anhang treffen, soweit*
 - a) lärmarme Geräte und Maschinen eingesetzt werden, deren Betrieb nicht erheblich stört oder unter Abwägung öffentlicher und privater Belange sowie unter Berücksichtigung anderweitiger Lösungsmöglichkeiten Vorrang hat, oder*
 - b) der Betrieb im öffentlichen Interesse erforderlich ist.*

Weitere Regelungen sind der *Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm*^{xii} zu entnehmen. In Nr. 3.1.1 dieser AVV sind die folgenden IMMISSIONSRICHTWERTE festgesetzt worden:

- a) Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind,
70 dB(A)
- b) Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind,
tagsüber 65 dB(A) nachts 50 dB(A)
- c) Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,
tagsüber 60 dB(A) nachts 45 dB(A)
- d) Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,
tagsüber 55 dB(A) nachts 40 dB(A)
- e) Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind,
tagsüber 50 dB(A) nachts 35 dB(A)
- f) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten
tagsüber 45 dB(A) nachts 35 dB(A)

3.1.2 Als Nachtzeit gilt die Zeit von 20 Uhr bis 7 Uhr.

3.1.3 Der Immissionsrichtwert ist überschritten, wenn der nach Nummer 6 ermittelte Beurteilungspegel den Richtwert überschreitet. Der Immissionsrichtwert für die Nachtzeit ist ferner überschritten, wenn ein Meßwert oder mehrere Meßwerte (Nummer 6.5) den Immissionsrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Der sachliche Geltungsbereich der angesprochenen AVV ist wie folgt definiert:

Diese Vorschrift gilt für den Betrieb von Baumaschinen auf Baustellen, soweit die Baumaschinen gewerblichen Zwecken dienen oder im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmungen Verwendung finden. Sie enthält Bestimmungen über Richtwerte für die von Baumaschinen auf Baustellen hervorgerufenen Geräuschimmissionen, das Meßverfahren und über Maßnahmen, die von den zuständigen Behörden bei Überschreiten der Immissionsrichtwerte angeordnet werden sollen.

Baustelle im Sinne des Gesetzes ist der Bereich, in dem Baumaschinen zur Durchführung von Bauarbeiten Verwendung finden, einschließlich der Plätze, auf denen Baumaschinen zur Herstellung von Bauteilen und zur Aufbereitung von Baumaterial für bestimmte Bauvorhaben betrieben werden.

Zu den **Baumaschinen** im Sinne des § 1 Abs. 2 des Gesetzes gehören auch die auf der Baustelle betriebenen **Kraftfahrzeuge**.

Bauarbeiten im Sinne des Gesetzes sind Arbeiten zur Errichtung, Änderung oder Unterhaltung von baulichen Anlagen sowie Abbrucharbeiten. Bauarbeiten sind nicht Arbeiten im Rahmen der Aufsuchung, Gewinnung oder Aufbereitung von Bodenschätzen, auch solcher Bodenschätze, die als Baustoffe bei der Herstellung baulicher Anlagen Verwendung finden (Steine, Sand, Kies, etc.).

6.3 Allgemeine Beurteilungskriterien

Neben den absoluten Skalen von RICHTWERTEN bzw. ORIENTIERUNGSWERTEN, kann auch der allgemein übliche Maßstab einer subjektiven Beurteilung von Pegelunterschieden Grundlage einer lärmtechnischen Betrachtung sein. Dabei werden üblicherweise die folgenden Begriffsdefinitionen verwendet (vgl. u.a. Sälzer^{xiii}):

„messbar“ (nicht messbar):

Änderungen des Mittelungspegels um weniger als 1 dB(A) werden als "nicht messbar" bezeichnet. Dabei wird berücksichtigt, dass eine messtechnische Überprüfung einer derartigen Pegeländerung in aller Regel nicht möglich ist.

„wesentlich“ (nicht wesentlich):

Als „wesentliche Änderung“ wird - u.a. im Sinne der Regelungen der 16. BImSchV - eine Änderung des Mittelungspegels um mehr als 3 dB(A)¹⁰ definiert. Diese Festlegung ist an den Sachverhalt geknüpft, dass erst von dieser Zusatzbelastung an die Mehrzahl der Betroffenen eine Änderung der Geräusch-Immissionssituation subjektiv wahrnimmt. Rein rechnerisch ergibt sich eine Änderung des Mittelungspegels eines Verkehrsweges um 3 dB(A) wenn die Verkehrsbelastung in der jeweiligen Beurteilungszeit – bei ansonsten unveränderten Randbedingungen – verdoppelt ($\Rightarrow + 3 \text{ dB(A)}$) bzw. halbiert ($\Rightarrow - 3 \text{ dB(A)}$) wird.

„Verdoppelung“:

Änderungen des Mittelungspegels um ca. 10 dB(A) werden subjektiv als „Halbierung“ bzw. „Verdoppelung“ der Geräusch-Immissionsbelastung beschrieben.

¹⁰ entsprechend den Regelungen der 16.BImSchV sind Mittelungspegel und Pegeländerungen auf ganze dB(A) aufzurunden; in diesem Sinne wird eine "wesentliche Änderung" bereits bei einer rechnerischen Erhöhung des Mittelungspegels um 2,1 dB(A) erreicht.

7. Beurteilung der Baumaßnahmen gem. 16. BImSchV

7.1 Umgestaltung der öffentlichen Verkehrsflächen am *Roland-Center*

Wie aus der Anlage 17.2a ^{xv}, Blatt 1A – 5A hervorgeht, beträgt die durch Verkehrslärmimmissionen vom *Roland-Center* verursachte **Vorbelastung** im Bereich der nördlich bzw. nordwestlich an die vorhandene Straßenbahnwendeschleife angrenzenden schutzbedürftigen Gebäude und Freiflächen höchstens **61 dB(A)** am Tage bzw. **55 dB(A)** in der Nachtzeit. Die größte Verkehrslärmbelastung ergibt sich für das südwestlich der Straßenbahnwendeschleife gelegene Wohngebäude *Alter Dorfweg Nr. 29*. Dort betragen die Mittelungspegel im **Bezugsfall** höchstens **70 dB(A)** am Tage bzw. **62 dB(A)** in der Nachtzeit.

Durch die geplante Verlängerung der Straßenbahntrasse einschließlich der Umgestaltung der öffentlichen Verkehrsflächen nördlich des *Roland-Centers* ergibt sich für alle betrachteten schutzbedürftigen Bau- und Freiflächen in unmittelbarer Nachbarschaft des *Roland-Centers* im **Prognose-Planfall** gegenüber dem **Bezugsfall** aufgrund der Vorbelastung durch den Bus- und Straßenbahnverkehr *tags* und *nachts* eine **Abnahme** der Verkehrslärmimmissionen um **0,5 – 5,0 dB(A)**.

Dem gemäß wird durch die angesprochenen Baumaßnahmen bei keinem der im Umfeld der vorhandenen Straßenbahnwendeschleife vorhandenen schutzbedürftigen Gebäude und Freiflächen eine *wesentliche Änderung* der Verkehrslärmimmissionen gem. § 1 (2) Nr. 2 der 16. BImSchV ausgelöst, so dass dort nach den gesetzlichen Bestimmungen der Verkehrslärmschutzverordnung **kein Anspruch** auf Lärmschutz entsteht (vgl. hierzu Anlage 17.2a ^{xv}, Blatt 1A ff).

7.2 Verlängerung der Straßenbahnlinie 1

Für die im Nahbereich der künftigen Straßenbahntrasse gelegene Bebauung ergeben sich die folgenden typischen Immissionsbelastungen (vgl. hierzu Anlage 17.2a ^{xv}, Blatt 1B ff):

beiderseits der Kirchhuchtinger Landstraße

höchstens **63 dB(A) tags** / **56 dB(A) nachts**

nördlich Willakedamm

höchstens **59 dB(A) tags** / **52 dB(A) nachts**

beiderseits der BTE-Trasse

höchstens **59 dB(A) tags** / **54 dB(A) nachts**

bzw. höchstens **62 dB(A) tags** auf den schienenzugewandten Balkonen

beiderseits der Heinrich-Plett-Allee

höchstens **58 dB(A) tags** / **53 dB(A) nachts**

bzw. höchstens **61 dB(A) tags** auf den schienenzugewandten Balkonen

Demnach überschreiten die von der geplanten Straßenbahn ausgehenden Lärmimmissionen im Bereich der nachfolgend aufgeführten Bebauung ausschließlich **in der Nachtzeit** den jeweils maßgebenden IMMISSIONSGRENZ-WERT nach § 2(1) der 16. BImSchV um **höchstens 5 dB(A)**:

- Wohngebäude beiderseits der *Kirchhuchtinger Landstraße* zwischen der *Werner-Lampe-Straße* und der *Straße An der Höhpost*
- Wohngebäude unmittelbar nördlich der *Straße Willakedamm*, westlich der *Straße Luneplate*
- Wohngebäude und Altenheim im Nahbereich der BTE-Trasse zwischen der *Straße Willakedamm* und der *Heinrich-Plett-Allee*
- Wohngebäude in der 1. Baureihe östlich der *Heinrich-Plett-Allee* zwischen der *Mechelner Straße* und der *Flämischen Straße*
- Wohngebäude in der 1. Baureihe beiderseits der *Heinrich-Plett-Allee* zwischen der *Luxemburger Straße* und der *Löwener Straße*

Für die o.g. Objekte ergibt sich nach den gesetzlichen Bestimmungen der 16. BImSchV „dem Grunde nach“ ein Rechtsanspruch auf Lärmschutzmaßnahmen.

Außerdem wird der jeweils maßgebende IMMISSIONSGRENZWERT auf insgesamt **56** Außenwohnbereichen im Bereich der o.g. Wohngrundstücke **am Tage** um **rd. 1 - 3 dB(A)** überschritten, so dass dort „dem Grunde nach“ ein Anspruch auf Entschädigung wegen der Beeinträchtigung des Außenwohnbereichs entsteht. Dabei handelt es sich überwiegend um Balkone in den oberen Etagen.

7.3 Ausbau der *Kirchhuchtinger Landstraße* und des *Willakedamms*

Wie aus der Anlage 17.2a ^{xv}, Blatt 8C - 15C hervorgeht, wird durch den Ausbau des *Willakedamms* aufgrund der geringen Verkehrsbelastung auf dieser Straße nach den gesetzlichen Bestimmungen der 16. *BImSchV* kein Rechtsanspruch auf Lärmschutz ausgelöst. Der für die Wohnbebauung nördlich des *Willakedamms* festgestellte Anspruch auf Lärmschutz resultiert allein aus dem Neubau der Straßenbahntrasse (vgl. hierzu Abschnitt 7.2).

Dem gegenüber ergibt sich durch den Ausbau der *Kirchhuchtinger Landstraße* bei mehreren straßennahen Gebäuden innerhalb der Ausbaustrecke (vgl. hierzu Erläuterungen im Abschnitt 5.1) eine *wesentliche Änderung* der Straßenverkehrslärmimmissionen gem. § 1 (2) Nr. 2 der 16. *BImSchV* (vgl. hierzu Anlage 17.2a ^{xv}, Blatt 1C ff).

Da im **Prognose-Planfall** im Nahbereich der *Kirchhuchtinger Landstraße* typische Straßenverkehrslärmbelastungen von **63 - 73 dB(A)** am Tage bzw. **53 - 63 dB(A)** in der Nachtzeit zu erwarten sind und demnach die jeweils maßgebenden IMMISSIONSGRENZWERTE nach § 2 (1) der 16. *BImSchV* deutlich um bis zu 12 dB(A) überschritten werden, ergibt sich für die hierdurch betroffenen insgesamt **9** Wohngebäude „dem Grunde nach“ ein Rechtsanspruch auf Lärmschutz.

Zudem wird durch den Ausbau der *Kirchhuchtinger Landstraße* bei einem Außenwohnbereich (Balkon im 1. OG) eine *wesentliche Änderung* der Straßenverkehrslärmimmissionen und eine Grenzwertüberschreitung im **Prognose-Planfall** hervorgerufen, so dass dort „dem Grunde nach“ ein Anspruch auf Entschädigung wegen der Beeinträchtigung des Außenwohnbereichs ausgelöst wird (vgl. hierzu Anlage 17.2a ^{xv}, Blatt 5C).

7.4 Ausbau der *Heinrich-Plett-Allee* und der *Huchtinger Heerstraße*

Für mehr als die Hälfte der schutzbedürftigen Bau- und Freiflächen beiderseits der *Heinrich-Plett-Allee* ist im **Prognose-Planfall** gegenüber dem **Bezugsfall** mit einer **Verringerung** der Straßenverkehrslärmimmissionen um **0,5 - 2,4 dB(A)** am Tage bzw. um **0,5 - 4,0 dB(A)** in der Nachtzeit zu rechnen, da auf diesem Streckenabschnitt im **Prognose-Planfall** die Pkw-Belastung geringfügig abnimmt und die Busfahrten entfallen.

Dem gegenüber errechnen sich in unmittelbarer Nachbarschaft von Kreuzungen und Einmündungen, die künftig mit einer Lichtzeichenanlage versehen werden, im **Prognose-Planfall** gegenüber dem **Bezugsfall** Pegelzunahmen um **1 – 3,4 dB(A)**.

Im **Prognose-Planfall** betragen die Straßenverkehrslärmpegel im Bereich der straßenbegleitenden Bebauung in Abhängigkeit vom betrachteten Streckenabschnitt und Abstand zu lichtsignalgeregelten Knotenpunkten **56 - 69 dB(A)** am Tage bzw. **46 - 59 dB(A)** in der Nachtzeit, so dass die jeweils maßgebenden IMMISSIONSGRENZWERTE der 16. BImSchV tags und nachts um bis zu **10 dB(A)** überschritten werden.

Entsprechend den Ergebnissen der schalltechnischen Berechnungen wird durch den Ausbau der *Heinrich-Plett-Allee* im Bereich der nachfolgend aufgeführten Bebauung eine *wesentliche Änderung* der Straßenverkehrslärmimmissionen und eine Überschreitung der jeweils maßgebenden Immissionsgrenzwerte nach § 2 (1) der 16. BImSchV ausgelöst (vgl. hierzu Anlage 17.2a ^{xv}, Blatt 1D ff):

- Wohngebäude in der 1. Baureihe nordöstlich der *Heinrich-Plett-Allee*, südöstlich der *Delfter Straße*
- Wohngebäude in der 1. Baureihe östlich der *Heinrich-Plett-Allee*, unmittelbar südlich der Anschlussstelle *Oldenburger Straße Süd* (südlich der B 75)
- Wohngebäude in der 1. Baureihe östlich der *Heinrich-Plett-Allee*, unmittelbar nördlich der Anschlussstelle *Oldenburger Straße Nord* (nördlich der B 75)
- Wohn- bzw. Bürogebäude in der 1. Baureihe beiderseits der *Heinrich-Plett-Allee*, unmittelbar nördlich der *Luxemburger Straße*

Für die o.g. Objekte ergibt sich nach den gesetzlichen Bestimmungen der 16. BImSchV „dem Grunde nach“ ein Rechtsanspruch auf Lärmschutzmaßnahmen.

Außerdem wird durch den Ausbau der *Heinrich-Plett-Allee* bei insgesamt **40** Außenwohnbereichen, die sich alle auf den o.g. Grundstücken befinden, eine *wesentliche Änderung* der Straßenverkehrslärmimmissionen und eine Überschreitung der jeweils maßgebenden IMMISSIONSGRENZWERTE ausgelöst, so dass dort „dem Grunde nach“ ein Anspruch auf Entschädigung wegen der Beeinträchtigung des Außenwohnbereichs entsteht. Dabei handelt es sich überwiegend um Balkone in den oberen Etagen.

Der festgestellte Anspruch auf Lärmschutz wird durch die im **Prognose-Planfall** zusätzlich zu beachtenden Lichtsignalanlagen – für die gem. RLS-90 ein entsprechender abstandsabhängiger Pegelzuschlag anzusetzen ist – und/ oder durch das Heranrücken des Straßenquerschnitts an die Bebauung verursacht.

Durch den Ausbau des Knotenpunkts *Huchtinger Heerstraße/ Heinrich-Plett-Allee* zu einem Kreisverkehrsplatz wird im Bereich der direkt angrenzenden Bebauung keine *wesentliche Änderung* der Straßenverkehrslärmimmissionen gem. § 1 (2) Nr. 2 der 16. BImSchV und dem gemäß kein Anspruch auf Lärmschutz ausgelöst (vgl. hierzu Anlage 17.2a ^{xv}, Blatt 34D - 41D).

Dabei wurde für die geplante Lichtsignalanlage im Bereich des Kreisverkehrsplatzes zur Sicherheit ein Pegelzuschlag von 1 dB(A) berücksichtigt (vgl. hierzu Abschnitt 4.3).

8. Beurteilung der Änderung der Summenpegel durch Verkehrslärm

Vorbemerkung:

Eine festgestellte Überschreitung des Immissionsgrenzwerts unter Berücksichtigung des **gesamten** Straßen- und Schienennetzes (**Summenpegel**) führt **nicht** von vornherein zu einem Rechtsanspruch auf Lärmschutzmaßnahmen im Sinne der **16. BImSchV**.

Soweit in **bestehende** Verkehrswege nicht „erheblich baulich eingriffen“ wird, ist nach den gesetzlichen Bestimmungen der **16. BImSchV** in aller Regel¹¹ kein Anspruch auf Lärmschutzmaßnahmen abzuleiten, selbst wenn z.B. durch verkehrslenkende oder planerische Maßnahmen eine Lärmsteigerung um mehr als 3 dB(A) eintritt und IMMISSIONSGRENZWERTE überschritten werden. Eine Ausnahme liegt dann vor, wenn sich dadurch die **Verkehrsfunktion** einer vorhandenen Straße **grundsätzlich ändert** (sogen. „Sachgassen-Regelung“).

Auch bei einer festgestellten Überschreitung des **Sanierungsgrenzwerts** besteht nicht von vornherein ein Rechtsanspruch auf Lärmschutz, da derartige Maßnahmen eine **freiwillige** Leistung des Bundes darstellen und i.a. nur an Autobahnen und Bundesstraßen gewährt werden. Dabei sind im Vergleich zu den Regelungen der **16. BImSchV** deutlich höhere Sanierungsgrenzwerte (z.B. für Wohngebiete 67 dB(A) tags und 57 dB(A) nachts) zu berücksichtigen. In diesem Zusammenhang ist jedoch auf die Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichtes vom 18.12.1999 zu verweisen, wonach eine Überschreitung eines Bezugspegel¹² von 70 dB(A) am Tage bzw. 60 dB(A) in der Nachtzeit städtebaulich besonders zu würdigen ist (vgl. z.B. BVerwG 4N6.88 BRS 50 Nr. 25).

¹¹ soweit im Rahmen der Beurteilung verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist.

¹² In verschiedenen verwaltungsrechtlichen Entscheidungen werden Beurteilungspegel von 70 - 75 dB(A) am Tage bzw. 60 - 65 dB(A) in der Nachtzeit als „absolute Zumutbarkeitsgrenze“ und eine Überschreitung der Bezugspegel von 75 dB(A) am Tage bzw. 65 dB(A) in der Nachtzeit als mögliche Gesundheitsgefährdung angesehen.
Die Bezugspegel 70/60 dB(A) haben in § 1(2) der 16.BImSchV als Entscheidungskriterium auch Eingang in die Beurteilung neuer Verkehrswege bzw. die schalltechnische Bewertung „erheblicher baulicher Eingriffe“ gefunden.

Entsprechend der Verfügung vom SENATOR FÜR UMWELT, BAU UND VERKEHR (SUBV) zur Anwendung des Summenpegels vom 22.03.2011 wird im Rahmen der **Einzelfallabwägung** auch für die Objekte „dem Grunde nach“ ein Anspruch auf Lärmschutz festgestellt, bei denen im **Prognose-Planfall** (mit Verlängerung der Linie 1/8) die Gesamt-Immissionsbelastung durch Straßen und Schienenverkehrsgeräusche **oberhalb** von **70 dB(A) tags** bzw. **60 dB(A) nachts** liegt.

Im Bereich der nördlich bzw. nordwestlich der Straßenbahnwendeschleife am *Roland-Center* vorhandenen schutzbedürftigen Bau- und Freiflächen beträgt der durch Verkehrslärmimmissionen verursachte **Summenpegel** im **Bezugsfall** höchstens **61 dB(A)** am Tage bzw. **55 dB(A)** in der Nachtzeit (vgl. hierzu Anlage 17.2a^{xv}, Blatt 1E - 3E). Im **Prognose-Planfall** ergibt sich dort eine **Abnahme** der Gesamt-Immissionsbelastung gegenüber dem Bezugsfall um rd. **1 - 3 dB(A)**. Demnach werden dort die Bezugspegel von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts im **Prognose-Planfall** deutlich unterschritten.

Im **Bezugsfall** sind im Bereich der straßennächsten Gebäude beiderseits der *Kirchhuchtinger Landstraße* Summenpegel von **63 - 73 dB(A) tags** und **54 - 64 dB(A) nachts** festzustellen. Im **Prognose-Planfall** ergeben sich an den straßenzugewandten Hausseiten der betrachteten Wohngebäude in Abhängigkeit vom betrachteten Streckenabschnitt der *Kirchhuchtinger Landstraße* sowohl Pegelerhöhungen um bis zu **1,6 dB(A)** am Tage bzw. **1,1 dB(A)** in der Nachtzeit als auch Pegelabnahmen um bis zu **1,1 dB(A)** am Tage bzw. **2,4 dB(A)** in der Nachtzeit. Demnach ist durch die geplante Verlängerung der Straßenbahnlinie 1 im Mittel am Tage von einer weitgehend unveränderten Gesamt-Immissionsbelastung und in der Nachtzeit von einer geringfügigen (um rd. 0,5 dB(A)) Reduzierung der Gesamt-Immissionsbelastung auszugehen, so dass im **Prognose-Planfall** Summenpegel von höchstens **73 dB(A) tags** bzw. **63 dB(A) nachts** festzustellen sind (vgl. hierzu Anlage 17.2a^{xv}, Blatt 4E - 12E). Die – trotz der zusätzlichen Geräuschimmissionen von der Straßenbahn – ermittelten Pegelabnahmen lassen sich im Wesentlichen durch die deutliche Verringerung der Busfahrten gegenüber dem Bezugsfall erklären (vgl. hierzu Abschnitt 4.3).

Im **Prognose-Planfall** liegt der Summenpegel bei insgesamt **25** Gebäuden (davon **1** Altenpflegeheim) sowie bei **1** Außenwohnbereich beiderseits der *Kirchhuchtinger Landstraße* über 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts, so dass auch hierfür "dem Grunde nach" ein Anspruch Lärmschutzmaßnahmen festzustellen ist.

Im Bereich der straßenbegleitenden Bebauung beiderseits der *Heinrich-Plett-Allee* liegen die Summenpegel im **Bezugsfall** bei **56 - 69 dB(A)** am Tage bzw. **47 - 60 dB(A)** in der Nachtzeit.

Für etwa die Hälfte der schutzbedürftigen Bau- und Freiflächen beiderseits der *Heinrich-Plett-Allee* ist im **Prognose-Planfall** gegenüber dem **Bezugsfall** mit einer **Abnahme** der Gesamt-Immissionsbelastung um **0,5 - 2,5 dB(A)** am Tage bzw. um **0,5 - 3,5 dB(A)** in der Nachtzeit zu rechnen.

Dem gegenüber ergibt sich in unmittelbarer Nachbarschaft von Kreuzungen und Einmündungen, die künftig mit einer Lichtzeichenanlage versehen werden, im **Prognose-Planfall** tags und *nachts* eine Zunahme der Gesamt-Immissionsbelastung gegenüber dem **Bezugsfall** um **3,5 - 4 dB(A)**.

Dennoch wird entsprechend den Ergebnissen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sowohl im **Bezugsfall** als auch im **Prognose-Planfall** bei keinem der straßennächsten schutzbedürftigen Gebäude bzw. Freiflächen beiderseits der *Heinrich-Plett-Allee* der Bezugspegel von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) *nachts* überschritten.

Somit sind für die betrachteten Gebäude bzw. Außenwohnbereiche keine weitergehenden (über den nach den gesetzlichen Bestimmung der 16. BImSchV hinaus erforderlichen) Lärmschutzmaßnahmen festzustellen (vgl. hierzu Anlage 17.2a ^{xv}, Blatt 61E ff sowie Abschnitt 7.2 und 7.4).

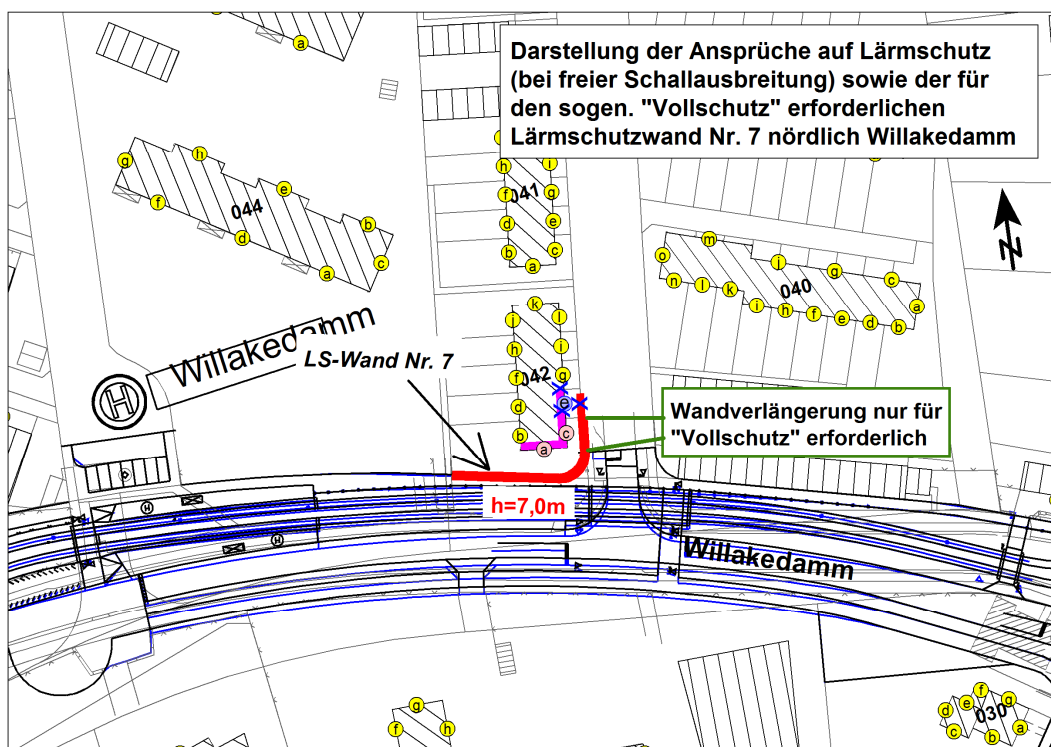
9. Geplante Lärmschutzmaßnahmen

Durch die geplanten Neu- und Ausbaumaßnahmen werden einerseits Rechtsansprüche auf Lärmschutz „dem Grunde nach“ entsprechend den diesbezüglichen Regelungen der 16. BImSchV ausgelöst (vgl. hierzu Abschnitt 7.1 bis 7.4). Andererseits überschreitet die Gesamt-Immissionsbelastung im Prognosefall in einigen Bereichen den Bezugspegel von 70 dB(A) am Tage bzw. 60 dB(A) in der Nachtzeit (vgl. hierzu Abschnitt 8). Aus diesen Gründen wurde für die unterschiedlichen Teilstreckenabschnitte der geplanten Straßenbahnlinie die pegelmindernde Wirkung durch Lärmschutzanlagen untersucht.

Die erforderlichen Wandlängen¹³ wurden zunächst allein unter schalltechnischen Gesichtspunkten berechnet und die Wandhöhe mit Hilfe der anschließend durchgeführten Kosten-Nutzen-Betrachtung optimiert (vgl. hierzu Anlage 17.5a ^{xvii}).

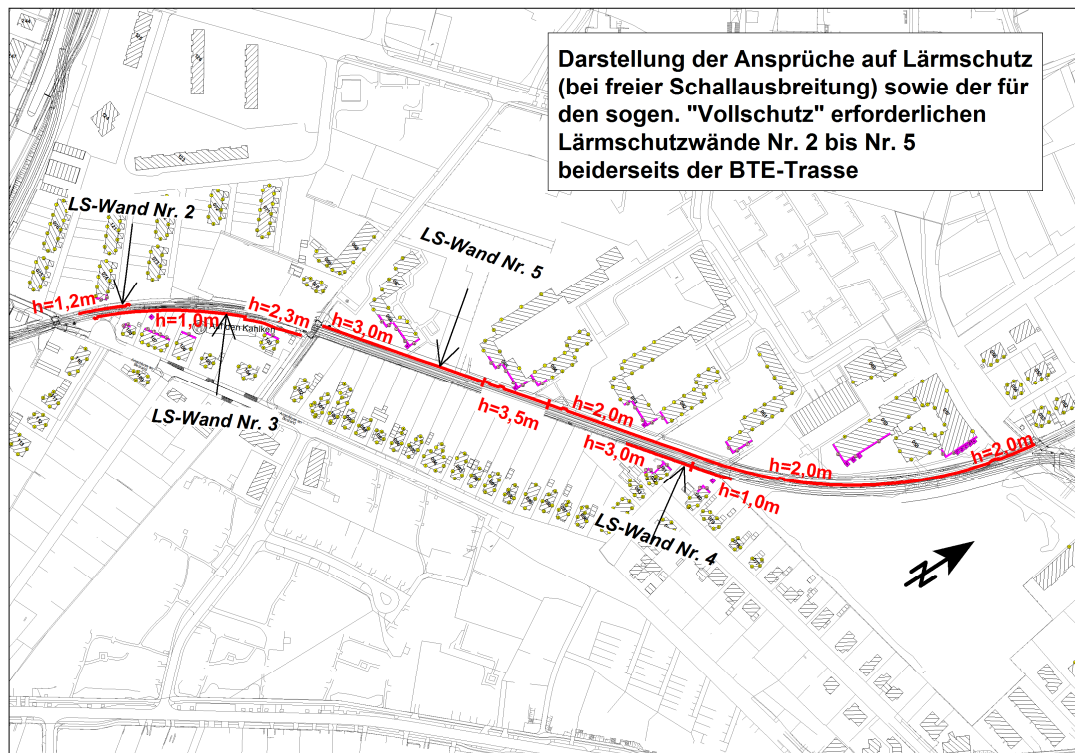
Nachfolgend werden alle schalltechnisch erforderlichen Lärmschutzanlagen dargestellt bzw. verbal beschrieben, mit denen die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte nach § 2 der 16. BImSchV in allen Stockwerken am Tage und in der Nacht (der so genannte "Vollschutz") sichergestellt werden könnte. Die Ergebnisse des „Vollschutzes“ sowie der Kosten-Nutzen-Betrachtung werden daran anschließend für jeden Bereich diskutiert.

Bild 1



Die im Bild 1 dargestellte Lärmschutzwand Nr. 7 dient dem Schutz des Wohngebäudes *Luneplate* Nr. 45. Wie aus dem Bild 1 hervorgeht, wäre für den sogen. "Vollschutz" dieses Objekts eine 7 m hohe und 40 m **36 m** lange Lärmschutzwand erforderlich. ~~Unterhalb dieser "Vollschutzhöhe" verringert sich Der Verhältnismäßigkeitswert mit abnehmender Wandhöhe und weist kein weiteres~~ **mit einer 29 m langen und 6 m hohen Lärmschutzwand ein** lokales Maximum auf (vgl. hierzu "rote Kurve" in der Anlage 17.5a **17.5a.1**, Blatt 5). Mit einer ~~2,5 m~~ **wenigstens 2,3 m** hohen und rd. 30 m langen Lärmschutzwand kann zumindest im Erdgeschossbereich der Südfassade des Wohngebäudes die Einhaltung des Immissionsgrenzwertes sichergestellt werden.

¹³ Dabei sollte die Wandlänge gegenüber einer „unendlich“ langen Wand höchstens soweit gekürzt werden, dass sich bei den im Sinne einer Grenzwertüberschreitung betroffenen Objekten gerade noch keine messbare Verringerung (d.h. Pegeländerung kleiner als 1 dB(A)) der erreichbaren Pegelminderung ergibt.

Bild 2

Mit der im Bild 2 dargestellten 1,2 m hohen Lärmschutzwand Nr. 2 und der 1 - 2,3 m¹⁴ hohen Lärmschutzwand Nr. 3 wird bereits ein vollständiger Schutz für die im Abschirmbereich dieser Lärmschutzanlagen liegenden Gebäude und Freiflächen erreicht. Daher war eine umfängliche Kosten-Nutzen-Betrachtung für diese Lärmschutzwände entbehrlich.

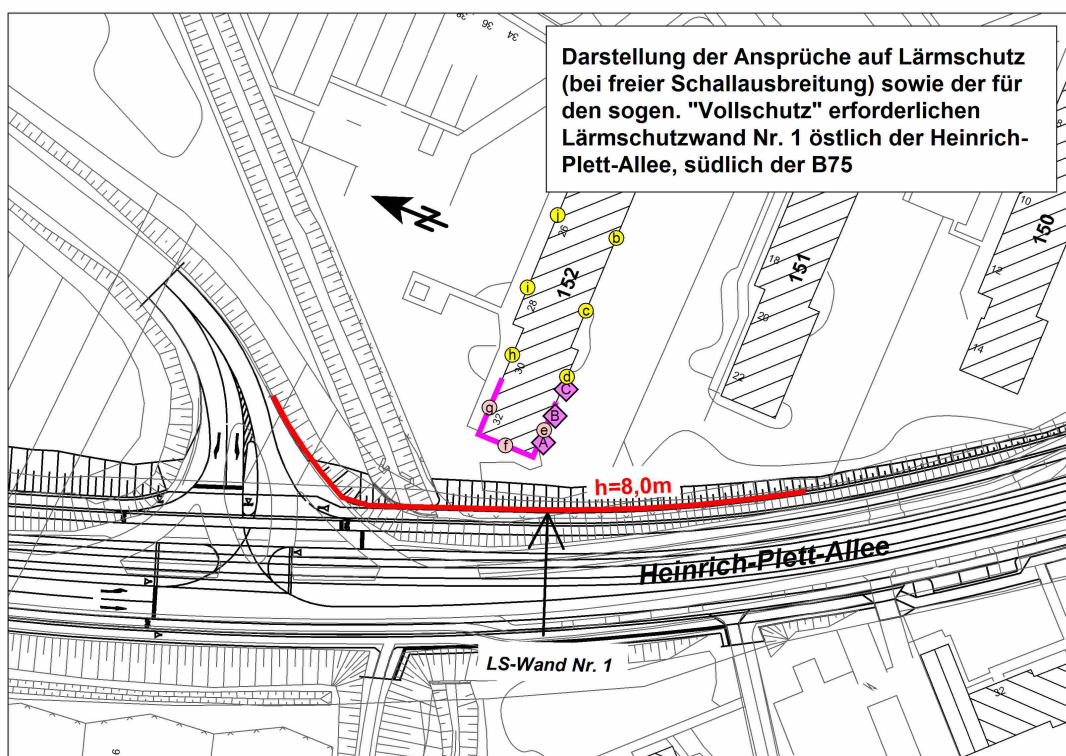
Dem Bild 2 ist ebenfalls zu entnehmen, dass die beiderseits der BTE-Trasse betrachteten Lärmschutzwände Nr. 4 und Nr. 5 für den sogen. "Vollschutz" Wandhöhen von 1 - 3,5 m aufweisen müssten. Die unter Beachtung der Ergebnisse aus der Kosten-Nutzen-Betrachtung (vgl. hierzu Anlage 17.5a ^{xvii}, Blatt 2 und 3) optimierten Wandhöhen liegen größtenteils bei $h = 1,5\text{m}$.

Der *Verhältnismäßigkeitswert* nimmt für Wandhöhen unter 1,5 m deutlich ab und weist kein weiteres lokales Maximum auf.

Unter schalltechnischen Gesichtspunkten ist kein "Lückenschluss" zwischen den Wänden Nr. 2 und Nr. 5 bzw. zwischen den Wänden Nr. 3 und Nr. 4 erforderlich.

¹⁴ Im Bereich der Hinterkante Haltestelle „Auf den Kahlen“ ist die Wand aufgrund des großen Abstands zum Straßenbahngleis auf **mindestens 2,3m** zu erhöhen.

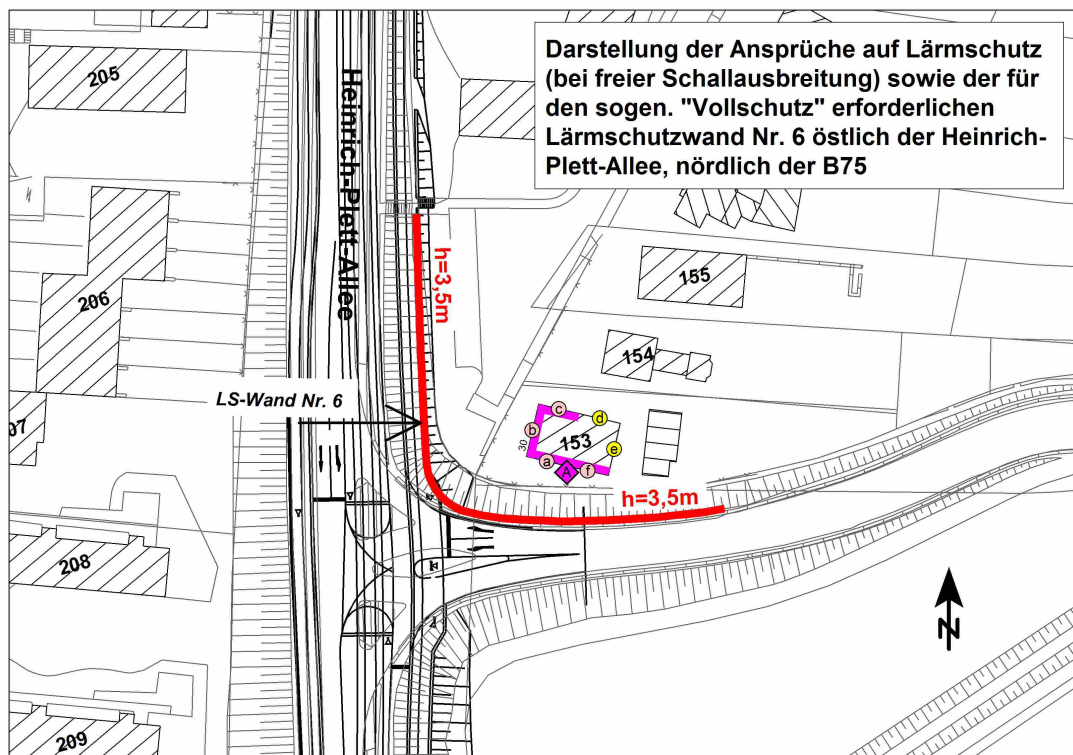
Bild 3



Die im Bild 3 dargestellte Lärmschutzwand Nr. 1 dient dem Schutz des Wohngebäudes *Hilversumer Straße* Nr. 30+32. Demnach wäre für den sogen. "Vollschutz" dieses Objekts eine 8 m hohe und 114 m lange Lärmschutzwand erforderlich.

Entsprechend den Ergebnissen der Kosten-Nutzen-Betrachtung ergibt sich für eine 6 m hohe Lärmschutzwand das günstigste Kosten-Nutzen-Verhältnis (der größte *Verhältnismäßigkeitswert*). Die „Vollschutzvariante“ sowie die betrachteten Varianten mit Wandhöhen von 5 m bzw. 7 m weisen einen geringfügig kleineren *Verhältnismäßigkeitswert* auf und können somit als weitgehend gleichwertig betrachtet werden.

Der *Verhältnismäßigkeitswert* nimmt für Wandhöhen unter 5 m deutlich ab und erreicht für eine 2 - 3 m hohe Lärmschutzwand gemäß Variante 7 ein lokales Maximum (vgl. hierzu Anlage 17.5a ^{xvii}, Blatt 1).

Bild 4

Die im Bild 4 dargestellte Lärmschutzwand Nr. 6 dient dem Schutz des Wohngebäudes *Braaklandsweg* Nr. 30. Demnach wäre für den sogenannten "Vollschutz" dieses Objekts eine 3,5 m hohe und 110 m lange Lärmschutzwand erforderlich.

Unterhalb dieser "Vollschutzhöhe" weist eine 2 m hohe Lärmschutzwand gemäß Variante 4 das günstigste Kosten-Nutzen-Verhältnis auf (vgl. hierzu Anlage 17.5a ^{xvii}, Blatt 4).

Hinweis:

Für die nachfolgend diskutierten Lärmschutzwände wurde auf eine Plan-darstellung sowie auf eine umfangliche Kosten-Nutzen-Betrachtung verzichtet, da in den betreffenden Bereichen die Realisierung aktiver Lärmschutzmaßnahmen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (z.B. Grundstückserschließung) ohnehin nicht möglich ist oder aktive Lärmschutzmaßnahmen von vornherein als unverhältnismäßig angesehen werden können.

Im Bereich des Wohngebäudes *Breder Straße* Nr. 21 besteht nur für ein Bruchteil der straßenzugewandten Fassade im Erdgeschoss „dem Grunde nach“ ein Anspruch auf Lärmschutz (vgl. hierzu Anlage 17.2a ^{xv}, Blatt 4D).

Zur Einhaltung des Immissionsgrenzwerts an diesem Fassadenabschnitt wäre eine 4 m hohe und rd. 60 m lange Lärmschutzwand nordöstlich der *Heinrich-Plett-Allee* erforderlich. Eine derartige Lärmschutzanlage ist als unverhältnismäßig anzusehen.

Ein vollständiger Schutz der im Sinne einer Überschreitung der Bezugspegel von 70 dB(A) *tags* bzw. 60 dB(A) *nachts* betroffenen Bebauung beiderseits der *Kirchhuchtinger Landstraße* ließe sich in Abhängigkeit vom Schutzanspruch und Geschossigkeit der Gebäude auf der Westseite mit 4 - 13 m hohen Lärmschutzwänden und auf der Ostseite mit 5 - 9 m hohen Lärmschutzwänden erreichen, die im Bereich der Grundstückszufahrten keine Unterbrechung aufweisen dürften.

Zum vollständigen Schutz der Bebauung beiderseits der *Heinrich-Plett-Allee* zwischen der *Flämischen Straße* und der *Huchtinger Heerstraße*, für die „dem Grunde nach“ ein Anspruch auf Lärmschutz festgestellt wurde (vgl. hierzu Anlage 17.2a ^{xv}, Blatt 84B ff und Blatt 30D ff), wären in Abhängigkeit vom Schutzanspruch und Geschossigkeit der Gebäude auf der Ostseite 8 - 10 m hohe Lärmschutzwände und auf der Westseite 7 - 8 m hohe Lärmschutzwände erforderlich.

Bei der Dimensionierung der aktiven Lärmschutzmaßnahmen waren u.a. auch städtebauliche, landschaftspflegerische und bautechnische Gesichtspunkte zu beachten. Hierzu ist grundsätzlich eine Abwägung des Straßenbaulastträgers in Absprache zu anderen Fachbehörden (z.B. Fachbereich Stadtplanung) getroffen worden.

Nähere Ausführungen dazu und zu den Abwägungsgründen können der Anlage 1a (Allgemeinverständliche Zusammenfassung der umwelterheblichen Auswirkungen) entnommen werden.

Im gesamten Bereich der *Kirchhuchtinger Landstraße* sowie in Teilabschnitten der *Heinrich-Plett-Allee* (in Höhe *Delfter Straße*, *Braaklandsweg* und *Flämische Straße* sowie nördlich der *Luxemburger Straße*) wurde aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (z.B. Grundstückerschließung) oder aus Gründen mangelnder Effizienz vollständig auf aktiven Lärmschutz verzichtet und ein kompletter passiver Lärmschutz vorgesehen.

Aus städtebaulichen Gründen wurde für die beiderseits der BTE-Trasse vorgesehenen Lärmschutzwände eine maximale Wandhöhe von 1,2 m festgelegt, so dass die unter schalltechnischen Gesichtspunkten als „optimal“ anzusehende Wandhöhe von 1,5 m geringfügig um 0,3 m unterschritten wird. Allerdings werden diese Lärmschutzwände auf der Nordwestseite zwischen dem Wendehammer *Neuer Damm* und dem *Willakedamm* bzw. auf der Südostseite zwischen dem Wendehammer *Neuer Damm* und der Straße *Am Haßkamp* (über den schalltechnischen notwendigen Mindestanforderungen hinaus) ohne Unterbrechung ausgeführt (Lückenschluss zwischen den empfohlenen Lärmschutzwänden Nr. 2 und Nr. 5 bzw. Nr. 3 und Nr. 4, vgl. Ausführungen auf Seite 49).

Ebenfalls aus städtebaulichen Gründen wurde die Höhe der Lärmschutzwand Nr. 7 im Bereich *Willakedamm* auf 2,5 m und die Höhe der Lärmschutzwand Nr. 1 östlich der *Heinrich-Plett-Allee* (südlich der B 75) auf maximal 3 m begrenzt.

Entsprechend den vorliegenden Rechenergebnissen sowie den Ergebnissen des Abwägungsprozesses sind die in der folgenden Tabelle aufgeführten Lärmschutzwände im betrachteten Untersuchungsbereich vorgesehen:

Tabelle 9 Geplante Lärmschutzwände beiderseits der Straßenbahntrasse

| Lage der Lärmschutzwand | Höhe *) [m] | Länge [m] | Erreichbare Pegelminderung [dB(A)] ***) |
|--|--------------------|-------------------------|---|
| Nördlich Willakedamm , westlich <i>Luneplate</i> | 2,5 | 28 29 | 0,5 – 5 |
| Nordwestlich BTE-Trasse (drei Lärmschutzwände) ****) | 1,2 / 2,5**) / 1,2 | 205 / 40**) / 576 | 0,5 – 6 |
| Südöstlich BTE-Trasse (drei Lärmschutzwände) | 1,2 / 2,5**) / 1,2 | 142 / 43**) / 336 | 0,5 – 8,5 |
| Östlich Heinrich-Plett-Allee , südlich der B75 | 2 - 3 | 114 | 1 – 8,5 |

*) Die Wandhöhe bezieht sich auf die Schienenoberkante bzw. auf den Straßenrand.

**) Die 2,5 m hohen Lärmschutzwände im Bereich der geplanten Haltestelle *Auf den Kahlken* dienen zugleich als Sichtschutzwände zur optischen Trennung der Haltestelle von den Wohngrundstücken *Neuer Damm* Nr. 53B und *Auf dem Kahlken* Nr. 11

***)) Die erreichbare Pegelminderung bezieht sich auf den **Summenpegel** durch Straßen- und Schienenverkehrslärmimmissionen. Die erreichbare Minderung der Teilschallpegel ist den Tabellen der Anlage 17.2a^{xv}, Blatt 1B ff und Blatt 1D ff zu entnehmen.

****) Aus Sichtgründen wird die Wandhöhe in unmittelbarer Nachbarschaft von Übergängen auf einem etwa 10 m langen Teilabschnitt von h = 1,2 m auf h = 1 m abgesenkt

Die örtliche Lage der geplanten Lärmschutzanlagen ist den Lageplänen der Anlage 17.3a **17.3a.1** und 17.4a ^{xvi} zu entnehmen.

Alle Wände werden an der lärmquellenzugewandten Seite aus **hochabsorbierendem** Material hergestellt, um Schallreflexionen an diesen Wänden zu vermeiden.

Durch die geplanten Lärmschutzanlagen werden die Schienen- und Straßenverkehrslärmimmissionen in den entsprechenden Teilstreckenabschnitten erheblich verringert (s. Tabelle 9).

Ein gänzlicher Schutz (Einhaltung bzw. Unterschreitung der Tag- bzw. Nachtpegelgrenzwerte) aller Gebäude durch Lärmschutzwände oder -wälle ist nicht möglich (s.o.), so dass an einer Reihe von Gebäuden und Außenwohnbereichen „dem Grunde nach“ ein Rechtsanspruch auf zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen (z.B. Lärmschutzfenster) bzw. Entschädigungsleistungen aufgrund der Beeinträchtigung der Außenwohnbereiche verbleibt.

Die betreffenden Gebäudeseiten und Außenwohnbereiche sind in den Lageplänen (Anlage 17.4a ^{xvi}) rot markiert.

Für die angesprochenen Objekte besteht ein Anspruch auf Überprüfung, ob und inwieweit das resultierende bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{W,res}$ der vorhandenen Umfassungsbauteile zu verbessern ist bzw. ob eine Entschädigung des Außenwohnbereichs in Frage kommt.

Grundsätzlich wird nach Nr. 13.4 der „Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes -VLärmSchR 97-“ passiver Lärmschutz für Wohnräume nur gewährt, soweit der Immissionsgrenzwert am Tage überschritten ist. Für den Schutz von Schlafräumen ist hingegen die Überschreitung des Immissionsgrenzwertes in der Nacht maßgebend.

Die „dem Grunde nach“ erforderlichen passiven Lärmschutzmaßnahmen bei **vorhandenen** Wohngebäuden werden nur dann durchgeführt, wenn u.a.

1. die tatsächliche Nutzung der Räume der in der schalltechnischen Untersuchung angenommenen Nutzung entspricht und
2. das vorhandene bewertete Schalldämmmaß nicht ausreichend ist.

Die durchzuführenden Maßnahmen werden in einem abzuschließenden Entschädigungsvertrag zwischen dem Eigentümer der baulichen Anlage und dem Träger des Vorhabens der Stadtgemeinde Bremen geregelt.

Für die Bemessung der passiven Lärmschutzmaßnahmen ist die **24. BImSchV** heranzuziehen. Dabei ist grundsätzlich auf den **Summenpegel** durch Straßen- und Schienenverkehrslärmimmissionen abzustellen. Bei der Berechnung der erforderlichen Schalldämm-Maße ist im vorliegenden Fall der Korrektursummand **E = + 6 dB** für „Innerstädtische Straßen“ zugrunde zu legen, da die Gesamt-Immissionsbelastung bei den betreffenden Gebäuden und Außenwohnbereichen maßgeblich durch Straßenverkehrslärmimmissionen bestimmt wird.

Der „dem Grunde nach“ gegebene Anspruch auf eine Entschädigung des Außenwohnbereichs wird nur gewährt, wenn eine Überprüfung in der Örtlichkeit ergibt, dass u.a.

1. die angenommene Lage und Größe des Außenwohnbereiches mit den tatsächlich vorzufindenden Gegebenheiten übereinstimmt und
2. bei vorgefundenen Abweichungen eine Neuberechnung ergibt, dass es auch bei neuer Lage oder Größe des Außenwohnbereiches zu einer Grenzwertüberschreitung kommt.

Über die Höhe der Entschädigung wird zwischen dem Eigentümer des Grundstücks und dem Träger des Vorhabens der Stadtgemeinde Bremen Entschädigungsvertrag abgeschlossen.

10. Beurteilung der Geräuschsituation während der Bauphase

10.1 Baulärm

Nach Mitteilung des ASV Bremen wird die Bauzeit für die Linie 1 und 8 auf insgesamt etwa **3 Jahre** befristet sein. Arbeiten in der Nachtzeit (zwischen 20 und 7 Uhr) werden i.d.R. nicht stattfinden. Auch an den Wochenenden (samstags ab 14.00 Uhr) werden i.d.R. keine Bauarbeiten durchgeführt; eine Ausnahme bilden lediglich sogen. „*power-Baustellen*“, die z.B. im Bereich der Kirchhuchtinger Landstraße, Huchtinger Heerstraße, Heinrich-Plett-Allee und vor dem Roland-Center eingerichtet werden müssen, um die Zeitphase der Vollsperrungen gering zu halten. Die Betriebszeiten der „*power-Baustellen*“ richten sich nach dem Baufortschritt.

Demgemäß kann ohne expliziten Nachweis angenommen werden, dass die im Abschnitt 6.2 *zum Schutz gegen Baulärm* aufgeführten IMMISSIONSRICHTWERTE in der Nachtzeit sicher eingehalten werden. Dabei wird vorausgesetzt, dass ggf. erforderliche Einzelaggregate, die auch *nachts* weiter betrieben werden müssen (z.B. Pumpen zur Wasserhaltung o.ä.) dem STAND DER LÄRMBEKÄMPFUNGSTECHNIK entsprechen und zum Schutz angrenzender Wohnbebauung ggf. *lärmarm* oder *gekapselt* ausgeführt werden.

In der BEURTEILUNGSZEIT *tags* sind Geräuschimmissionen durch üblichen *Baustellenlärm* sowie an- und abfahrende Baustellenfahrzeuge zu erwarten. Auch für diese Geräusche gilt, dass zum jetzigen Zeitpunkt keine näheren Angaben über die in der hierdurch betroffenen Nachbarschaft auftretenden Immissionspegel gemacht werden können, da Informationen über die genaue Einrichtung der Baustellen, die Art der verwendeten Baumaschinen und -geräte sowie typische, tägliche Einwirkzeiten nicht vorliegen. Es wird vorausgesetzt, dass die zum Einsatz kommenden Maschinen dem STAND DER LÄRMBEKÄMPFUNGSTECHNIK i.S. der im Abschnitt 6.2 aufgeführten *Allgemeinen Verwaltungsvorschriften zum Schutz gegen Baulärm* entsprechen. Abhängig vom Abstand der maßgebenden Geräuschquellen zur jeweils nächstgelegenen, schutzbedürftigen Bebauung kann zur Einhaltung der in 6.2 genannten Richtwerte der Einsatz *lärmarmer* Maschinen oder der Einsatz von *Schallschirmen* erforderlich werden.

Auf die Regelungen nach § 7 (1) der Verordnung^x wird in diesem Zusammenhang ausdrücklich verwiesen.

Im Rahmen des Planverfahrens sind jedoch keine weitergehenden pauschalen Aussagen über ggf. erforderliche Lärmschutzmaßnahmen und/ oder höchstzulässige Geräusch-Emissionspegel möglich, da künftige Standorte geräuschrelevanter Einzelquellen erst mit der Erstellung eines entsprechenden Baustellen-Einrichtungsplanes festgelegt werden.

Bonk-Maire-Hoppmann GbR

Sachbearbeiter

gez. i.V. Dipl.-Phys. M. Krause

gez. Dipl.-Phys. J. Templin

© ~~2014~~ **2015** Bonk-Maire-Hoppmann GbR, Rostocker Straße 22, D-30823 Garbsen

Bau und Vermietung von Nahverkehrsanlagen

Bremen, den 29. April 2016

gez. B. Pieper

gez. i.A. Reiche

Bremen - Thedinghauser - Eisenbahn GmbH (BTE)

Bremen, den 27. April 2016

gez. Bobka

Straßenbahntechnisch einverstanden, Betriebsleiter der BSAG

Bremen, den 27. April 2016

gez. Zimmermann

Eisenbahntechnisch einverstanden,

Eisenbahnbetriebsleiter der BTE Bremen - Thedinghauser - Eisenbahn GmbH

Bremen, den 27. April 2016

gez. Zimmermann

Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke

dB(A): Kurzzeichen für Dezibel, dessen Wert mit der Frequenzbewertung "A" ermittelt wurde (für die im Rahmen dieser Untersuchung behandelten Pegelbereiche ist die A-Bewertung als "gehör richtig" anzunehmen)

Emissionspegel: Bezugspegel zur Beschreibung der Schallabstrahlung einer Geräuschquelle. Bei Verkehrswegen üblw. der Pegelwert $L_{m,E}$ in (25 m-Pegel), bei „Gewerbelärm“ i.d.R. der **Schalleistungs-Beurteilungspegel** L_{wAr} .

Mittelungspegel " L_m " in dB(A): äquivalenter Mittelwert der Geräuschimmissionen; üblw. zwei Zahlenangaben, getrennt für die Beurteilungszeiten "tags" (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) und "nachts" (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr). I.d.R. unter Einbeziehung der Schallausbreitungsbedingungen; d.h. unter Beachtung von Ausbreitungsdämpfungen, Abschirmungen und Reflexionen.

Beurteilungspegel in dB(A): Mittelungspegel von Geräuschimmissionen; ggf. korrigiert um Pegelzu- oder -abschläge. Z.B. Schienenbonus für Schienenverkehrsgeräusche bei durchgehenden Bahnstrecken; Zuschlag für *Tonhaltigkeit*...

Immissionsgrenzwert (IGW): Grenzwert für Verkehrslärmimmissionen nach § 2 der 16. BImSchV (näheres hierzu s. Abschnitt 6)

Orientierungswert (OW): Anhaltswert für die städtebauliche Planung nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 (vgl. Abschnitt 6)

Immissionsrichtwert (IRW): Richtwert für den Einfluss von Gewerbelärm oder vergleichbaren Geräuschimmissionen (Freizeitlärm usw.); vgl. z.B. T.A.Lärm.

Ruhezeiten → vgl. *Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit* nach Nr. 6.5 der TA Lärm

Immissionshöhe (HA), ggf. "Aufpunkthöhe": Höhe des jeweiligen Immissionsortes (Berechnungspunkt, Messpunkt) über Geländehöhe in [m].

Quellhöhe (HQ), ggf. "Quellpunkthöhe": Höhe der fraglichen Geräuschquelle über Geländehöhe in [m]. Bei Straßenverkehrsgeräuschen ist richtliniengerecht $HQ = 0,5$ m über StrOb, bei Schienenverkehrsgeräuschen HQ = Schienenoberkante.

Wallhöhe, Wandhöhe (H_w): Höhe einer Lärmschutzwand bzw. eines -walles in [m]. Die Höhe der Lärmschutzanlage wird üblw. auf die Gradientenhöhe des Verkehrsweges bezogen; andernfalls erfolgt ein entsprechender Hinweis.

Quellen, Richtlinien, Verordnungen

-
- i Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)" vom 12.06.1990 (veröffentlicht: BGBl. 1990, S. 1036 ff), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146).
 - ii Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV) vom 4. Februar 1997, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1997, Teil I Nr. 8, geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 23.09.1997 (BGBl. I S. 2329).
 - iii Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) bekannt gemacht im Bundesgesetzblatt I S. 1763, i.d. Fassung vom 23.1.1990, zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 22. April 1993 (BGBl. I S. 466).
 - iv "Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen - schall 03", Ausgabe 1990, eingeführt mit Schreiben der Hauptverwaltung der Deutschen Bundesbahn vom 19.03.1990 (W 2.010 Mau 9.1) - vgl. auch Anlage 2 zur 16. BImSchV
 - v *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)* bekannt gegeben vom BMV mit Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 (siehe Verkehrsblatt 1990, Heft 7, S. 258 ff) unter Berücksichtigung der Berichtigung Februar 1992, bekannt gegeben vom BMV mit ARS 17/1992 vom 18.03.1992 (siehe Verkehrsblatt 1992, Heft 7, S. 208).
 - vi Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26.8.1998 (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm); GMBI. 1998 Seite 503ff
 - vii Ingenieurgemeinschaft Braunstein & Berndt, Leutenbach; Version 7.3
 - viii Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97), veröffentlicht im Verkehrsblatt 1997 Heft 12, Seite 434
 - ix Bundes-Immissionsschutzgesetz - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 2. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943) geändert worden ist.
 - x Die Verordnung dient der Umsetzung der Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlament und des Rates vom 8.Mai 2000 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen (Abl. EG Nr. L 162 S.1, Nr. L 311 S.50) in deutsches Recht.
 - xi „Verordnung zur Einführung der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung“ vom 29.August 2002

- xii „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen“
vom 19. August 1970 [Bundesanzeiger Nr. 160 vom 1. September 1970]
- xiii Sälzer, Elmar: Städtebaulicher Schallschutz. 1982 Bauverlag GmbH „ Wiesbaden und Berlin
Bruckmayer, S. und Lang, J.: "Störung der Bevölkerung durch Verkehrslärm. Österreichische Ingenieur-Zeitschrift 112 (1967)
Gösele, K. und Schupp, G.: Straßenverkehrslärm und Störung von Baugebieten. FBW-Blätter, Folge 3, 1971
Gösele, K. und Koch, S.: Die Störfähigkeit von Geräuschen verschiedener Frequenzbandbreite. Acustica 20 (1968)
Kastka, J. und Buchta, E.: Zur Messung und Bewertung von Verkehrslärm-belästigungsreaktionen. Ergebnisse einer Felduntersuchung, 9. ICA, Madrid, 1977
- xiv **Anlage 17.1a.1: Seiten geändert (s. Vorblatt)**
Anlage 17.1a: Seiten unverändert
- xv **Anlage 17.2a.1: Seiten geändert (s. Vorblatt)**
Anlage 17.2a: Seiten unverändert
- xvi **Anlage 17.4a.1: Blätter 1A, 1B, 2A und 2B geändert (s. Vorblatt)**
Anlage 17.4a: Blätter 3A, 3B, 4A, 4B, 5A und 5B unverändert
- xvii **Anlage 17.5a.1: Blatt 5 geändert (s. Vorblatt)**
Anlage 17.5a: Blätter 1 - 4 unverändert