

## GUTACHTEN

Nr. 11-10-1

**Geräuschimmissionsuntersuchung zur Aufstellung  
des Bebauungsplanes Nr. 113 „Heintchskoppel“ der Stadt Eutin  
für ein Wohn- und Mischgebiet nordöstlich der Lübecker Landstraße**

**Auftraggeber:** Gollan Bau GmbH  
Dorfstraße 7  
23730 Neustadt/Beusloë

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. Volker Ziegler

**Erstellt am:** 07.10.2011

Messstelle § 26 BImSchG  
VMPA-Güteprüfstelle  
für Bauakustik / DIN 4109  
Von der IHK zu Lübeck  
o.b.u.v. Sachverständiger  
für Schallschutz  
Grambeker Weg 146  
23679 Mölln  
Telefon 0 45 42 / 83 62 47  
Telefax 0 45 42 / 83 62 48  
Kreissparkasse  
Herzogtum Lauenburg  
BLZ 230 527 50  
Kto. 100 430 8502

## Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                       |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Aufgabenstellung</b>                                               | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>Lage- und Planungsbeschreibung</b>                                 | <b>4</b>  |
| <b>3</b> | <b>Allgemeine Beurteilungsgrundlagen</b>                              | <b>6</b>  |
| <b>4</b> | <b>Verkehrslärmimmissionen</b>                                        | <b>7</b>  |
| 4.1      | Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen                               | 7         |
| 4.2      | Verkehrslärmemissionen                                                | 9         |
| 4.3      | Verkehrslärmimmissionen, Bewertung und Schallschutzmaßnahmen          | 10        |
| 4.4      | Festsetzungsvorschlag                                                 | 12        |
| <b>5</b> | <b>Lärmimmissionen durch Gewerbe-/Industriegebiete und Bundeswehr</b> | <b>14</b> |
| 5.1      | Beurteilungsgrundlagen                                                | 14        |
| 5.2      | Berechnungsmodell und Immissionsorte                                  | 17        |
| 5.3      | Autohäuser an der Lübecker Landstraße                                 | 18        |
| 5.3.1    | Berechnungsansätze                                                    | 18        |
| 5.3.2    | Berechnungsergebnisse und Bewertung                                   | 20        |
| 5.4      | Gewerbe-/Industriegebiete der B-Pläne Nr. 31/31A                      | 23        |
| 5.4.1    | Berechnungsansätze                                                    | 23        |
| 5.4.2    | Berechnungsergebnisse und Bewertung                                   | 25        |
| 5.5      | Gewerbegebiete des B-Planes Nr. 90                                    | 26        |
| 5.6      | Bundeswehrstandort Rettberg – Kaserne                                 | 27        |
| 5.6.1    | Berechnungsansätze                                                    | 27        |
| 5.6.2    | Berechnungsergebnisse und Bewertung                                   | 30        |
| 5.7      | Kumulation der nach TA Lärm zu beurteilenden Lärmimmissionen          | 32        |
| <b>6</b> | <b>Bolzplatz</b>                                                      | <b>34</b> |
| <b>7</b> | <b>Gesamtlärmimmissionen</b>                                          | <b>36</b> |
| <b>8</b> | <b>Zusammenfassung</b>                                                | <b>37</b> |
|          | Literaturverzeichnis und verwendete Unterlagen                        | 40        |
|          | Anlagenverzeichnis                                                    | 42        |

## **1    Aufgabenstellung**

Die Stadt Eutin hat die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 113 „Heinteachskoppel“ beschlossen, um die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Ansiedlung eines Wohn- und Mischgebietes im östlichen Ortsbereich nordöstlich der Lübecker Landstraße (L 57) zu schaffen.

Unser Büro wurde mit der Untersuchung folgender Schallschutzbelange beauftragt:

- Verkehrslärmimmissionen (L 57, Bahnstrecke Lübeck – Eutin – Kiel)
- Gewerbelärmimmissionen (Gewerbe-/Industriegebiete B-Plan Nr. 31, Gewerbegebiete B-Plan Nr. 31A, Gewerbegebiete Nr. 90)
- Lärmimmissionen durch den nordwestlich bzw. nordöstlich gelegenen Bundeswehrstandort mit einem Kasernengelände und einem Standortübungsplatz (Rettberg – Kaserne)
- Lärmimmissionen durch einen Bolzplatz.

## **2      Lage- und Planungsbeschreibung**

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 113 umfasst die für eine Besiedlung vorgesehene Fläche zwischen den Autohäusern im Südwesten an der Lübecker Landstraße, den Wohngebieten im Nordwesten an der Ferdinand-Tönnies-Straße und Jacobistraße, der Kleingartenanlage im Nordosten am Bahndamm und dem Bebauungsplan Nr. 31 im Südosten.

Ein Übersichtsplan ist als Anlage 1, ein Auszug aus dem Flächennutzungsplan als Anlage 2 und der aktuelle Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 113 als Anlage 3 beigelegt. Die Planzeichnungen des angrenzenden Bebauungsplanes Nr. 31 einschließlich dessen 3. Änderung für einen Teilbereich mit Anbindung des Bebauungsplanes Nr. 113 an die Lübecker Landstraße sowie des nordöstlich gelegenen Bebauungsplanes Nr. 90 können den Anlagen 4 – 6, weitere Informationen zur örtlichen Situation den Anlagen 11 – 13 entnommen werden.

Der Bebauungsplan Nr. 113 sieht die überwiegende Festsetzung von Allgemeinen Wohngebieten vor mit einer Grünfläche und einem Regenrückhaltebecken als Abstandspuffer zu dem südöstlich angrenzenden Gewerbegebiet an der Max-Planck-Straße und der Röntgenstraße (Bebauungsplan Nr. 31). Der südwestliche Randbereich soll als Mischgebiet festgesetzt werden mit Abgrenzung zu den Autohäusern durch einen Lärmschutzwall. Zulässig sind Gebäude mit einem Vollgeschoss und ausbaubaren Dachgeschossen als zweite Wohnebene.

Das nordwestliche Autohaus an der Lübecker Landstraße liegt im Geltungsbereich des nach Auskunft der Stadt Eutin nicht mehr rechtsverbindlich anwendbaren Bebauungsplanes Nr. 20, der hier Mischgebiet festsetzte. Dieses Grundstück soll in den Bebauungsplan Nr. 113 aufgenommen werden mit Beibehaltung der damaligen Baugrenze und der Gebietsfestsetzung.

Nach Südosten schließen sich zwei weitere Autohäuser an, die im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 31 liegen mit der Festsetzung von Gewerbegebieten. Es folgt der Geltungsbereich der 3. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 31 mit eingeschränkten Gewerbegebieten, einem Sondergebiet „Handwerker- und Dienstleistungszentrum“ und der Erschließungsstraße für den Bebauungsplan Nr. 113. Im GE<sub>E</sub> westlich der Erschließungsstraße wird derzeit ein Terminal eines Reisebusunternehmens errichtet. Das Sondergebiet ist noch nicht besiedelt.



Im übrigen Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 31, der größtenteils besiedelt ist, sind Gewerbe- und Industriegebiete festgesetzt. Betriebsbezogene Wohnungen sind in beiden Gebietsarten allgemein zulässig.

Eine aktuelle Bestandsliste der vorhandenen Betriebe einschließlich der sich im Südosten anschließenden Gewerbegebiete des Bebauungsplanes Nr. 31A kann den Anlagen 12, 14 und 15 entnommen werden. Wohnhäuser befinden sich auf den Grundstücken, die in der Anlage 12 mit den Nummern 6 und 13 gekennzeichnet sind.

Im Nordosten schließt sich eine Kleingartenanlage an den Bebauungsplan Nr. 113 an. Nordwestlich davon befindet sich ein Bolzplatz. Weiter nordöstlich folgt der ca. 4 m hohe Bahndamm der Bahnstrecke Lübeck – Eutin – Kiel sowie der bisher nur partiell besiedelte Bebauungsplan Nr. 90, der Gewerbegebiete mit Geräuschemissionsbegrenzungen festsetzt.

Der Bundeswehrstandort mit dem Kasernengelände nordwestlich sowie dem Standort-übungsplatz nordöstlich des Bebauungsplanes Nr. 113 ist in der Anlage 11 gekennzeichnet.

Die Wohngebiete nordwestlich des Bebauungsplanes Nr. 113 liegen im Geltungsbereich des nach Auskunft der Stadt Eutin nicht mehr rechtsverbindlich anwendbaren Bebauungsplanes Nr. 20, der hier überwiegend Reine Wohngebiete festsetzte.

### **3     Allgemeine Beurteilungsgrundlagen**

Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sind Lärmimmissionen in der Abwägung der öffentlichen und privaten Belange zu berücksichtigen, sofern sie nicht unerheblich und damit zu vernachlässigen sind.

Gesetzliche Grundlagen für die Belange des Schallschutzes in der Bauleitplanung ergeben sich aus dem *Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)* [1] und dem Baugesetzbuch (*BauGB*) [2]. Neben dem Trennungsgebot nach § 50 *BImSchG* beurteilt sich die Rechtmäßigkeit der konkreten planerischen Lösung primär nach den Maßstäben des Abwägungsgebotes gemäß § 1 Nr. 5, Nr. 6 und Nr. 7 *BauGB* (Sicherung einer menschenwürdigen Umwelt, allgemeine Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse, umweltbezogene Auswirkungen).

Die *DIN 18005-1 "Schallschutz im Städtebau"* vom Juli 2002 [10] gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung. Die Vorgängernorm wurde einschließlich des heute noch geltenden *Beiblattes 1* [11] vom Mai 1987 durch Erlass des Innenministeriums des Landes Schleswig-Holstein vom September 1987 als Instrumentarium für die Bauleitplanung eingeführt.

## 4 Verkehrslärmimmissionen

### 4.1 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen

Die für die städtebauliche Planung maßgebende *DIN 18005-1* verweist zur Ermittlung von Straßenverkehrslärmimmissionen auf die *RLS-90* [17] bzw. von Schienenverkehrslärmimmissionen auf die *Schall 03* [18]. Die Bewertung der Lärmimmissionen erfolgt im Vergleich der für den Tag (06:00 - 22:00 Uhr) und die Nacht (22:00 - 06:00 Uhr) berechneten Beurteilungspegel mit den schalltechnischen Orientierungswerten des *Beiblattes 1* zu *DIN 18005*. Die Orientierungswerte für Verkehrslärm betragen:

| Einwirkungsorte                                                              | Tag<br>06:00 - 22:00 Uhr<br>dB(A) | Nacht<br>22:00 - 06:00 Uhr<br>dB(A) |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete              | 50                                | 40                                  |
| Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete | 55                                | 45                                  |
| Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD)                                          | 60                                | 50                                  |
| Gewerbegebiete (GE), Kerngebiete (MK)                                        | 65                                | 55                                  |

Nach den Ausführungen des *Beiblattes 1* zu *DIN 18005-1* sind die schalltechnischen Orientierungswerte eine sachverständige Konkretisierung für die in der Planung zu berücksichtigenden Ziele des Schallschutzes, sie sind keine Grenzwerte. Die Einhaltung der Orientierungswerte ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Bei der Frage, welche Beurteilungsmaßstäbe bei der Bewertung von Verkehrslärm zur Konkretisierung des Abwägungsspielraumes geeignet und fachlich gerechtfertigt sind, ist die *Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)* [7] zu nennen. Die 16. BImSchV gilt für den Neubau oder die wesentliche Änderung von Verkehrswegen.

Sie kann aus fachlicher Sicht auch hilfsweise zur Beurteilung von Planungssituationen an bestehenden Verkehrswegen herangezogen werden. Die Immissionsgrenzwerte der 16. *BImSchV* liegen um 4 dB(A) über den Orientierungswerten des *Beiblattes 1 zu DIN 18005-1*:

| Einwirkungsorte                            | Tag<br>06:00 - 22:00 Uhr<br>dB(A) | Nacht<br>22:00 - 06:00 Uhr<br>dB(A) |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Reine und Allgemeine Wohngebiete (WR, WA)  | 59                                | 49                                  |
| Kern-, Dorf- und Mischgebiete (MK, MD, MI) | 64                                | 54                                  |
| Gewerbegebiete (GE)                        | 69                                | 59                                  |

In der 16. *BImSchV* und in der Rechtsprechung nehmen die Höchstwerte von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht einen besonderen Stellenwert ein zum Schutz vor Gesundheitsgefährdungen bzw. im Hinblick auf verfassungsrechtlich bedenkliche Planungssituationen und Eingriffe.



## 4.2 Verkehrslärmemissionen

### Lübecker Landstraße (L 57)

Nach der bundesweiten Verkehrszählung lag das Verkehrsaufkommen im Jahr 2005 auf der L 57 zwischen der Ortsmitte und der B 76 bei DTV = 7.506 Kfz/24 Std. mit maßgeblichen stündlichen Verkehrsstärken von  $M_{\text{Tag}} = 435$  Kfz/h und  $M_{\text{Nacht}} = 69$  Kfz/h sowie Lkw-Anteilen von  $p_{\text{Tag}} = 5,3 \%$  und  $p_{\text{Nacht}} = 7,3 \%$ . Die Ergebnisse der Verkehrszählung des Jahres 2010 lagen zum Zeitpunkt der Bearbeitung des Gutachtens noch nicht vor.

Mit Hinzurechnung eines pauschalen Prognosezuschlages von 25 % bzw. 1 dB(A) für die zukünftige Verkehrsentwicklung ergeben sich nach *RLS-90* bei der innerorts zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h Emissionspegel von  $L_{m,E,\text{Tag}} = 61,5$  dB(A) und  $L_{m,E,\text{Nacht}} = 54,3$  dB(A). Die Berechnungsmaske kann der unteren Abbildung in der Anlage 8 entnommen werden. Die Emissionspegel sind für einen Abstand von 25 m zur Straßenmitte definiert und dienen als Ausgangswerte für die Schallausbreitungsberechnungen.

### Bahnstrecke Lübeck – Eutin – Kiel

Den Schienenverkehrslärmberechnungen liegen die in der Anlage 7 zusammengefassten Angaben der Deutschen Bahn AG vom Februar 2010 zum Zugaufkommen auf der Bahnstrecke Lübeck – Kiel (Abschnitt Bad Schwartau – Pansdorf/Eutin) zugrunde. Danach verkehren hier an Werktagen 69 Triebwagen (davon 10 Züge nachts) und 4 lokbespannte Züge. Planmäßiger Güterverkehr findet nicht statt.

Mit Hinzurechnung eines Zuschlages von 100 % bzw. 3 dB(A) für die zwischenzeitlich eingetretene Erhöhung der Taktfrequenz betragen die nach *Schall 03* berechneten Emissionspegel gemäß Anlage 8  $L_{m,E,\text{Tag}} = 63,5$  dB(A) und  $L_{m,E,\text{Nacht}} = 56,9$  dB(A). Die Emissionspegel sind für einen Abstand von 25 m zur Gleismitte definiert und dienen als Ausgangswerte für die Schallausbreitungsberechnungen. Der nach *Schall 03* anzusetzende Schienenbonus von 5 dB wird programmintern abgezogen.

#### 4.3 Verkehrslärmimmissionen, Bewertung und Schallschutzmaßnahmen

Die mit dem Programm LIMA, Version 8.01.0, vorgenommenen Berechnungen der Verkehrslärmimmissionen sind für die Obergeschosshöhe 5,5 m<sup>1)</sup> als Anlagen 9 und 10 beigefügt. In diesen Lärmkarten sind die Beurteilungspegel farbig in Abstufungen von 5 dB(A) sowie durch graue Isophonenlinien in Abstufungen von 1 dB(A) dargestellt. Die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht sind zusätzlich durch weiße Linien hervorgehoben. Die Verkehrslärmberechnungen gelten vereinfachend für freie Schallausbreitung ohne Berücksichtigung von Abschirmungen durch Gebäude und den – als Schutz vor Gewerbelärmimmissionen – geplanten Erdwall nordöstlich der Autohäuser, die zumindest partiell zu niedrigeren Verkehrslärmimmissionen führen werden.

Im gesamten Plangebiet zwischen dem Erdwall und der nordöstlichen Plangeietsgrenze werden die mit Allgemeinen Wohngebieten verknüpften städtebaulichen Schallschutzzielwerte eingehalten bzw. unterschritten. Schallschutzmaßnahmen sind hier nicht erforderlich.

Dies gilt auch dann noch, wenn man den Schienenverkehrslärmimmissionen einen weiteren Zuschlag von 100 % bzw. 3 dB(A) für eventuelle zukünftige Änderungen der Zugarten (z.B. teilweiser Ersatz von Triebwagen durch lokbespannte Züge) bzw. gegenüber dem Zugaufkommen des Jahres 2010 einen Gesamtzuschlag von 200 % bzw. 6 dB(A) hinzurechnet. Am Tag wird der Orientierungswert dann an den nordöstlichen Baugrenzen um mindestens 2 dB(A) unterschritten und in der Nacht um 1 – 2 dB(A) innerhalb des Abwägungsrahmens überschritten. Dies wird dann immer noch durch die mit Standardbauweisen verknüpften Schalldämm-Maße der Außenbauteile aufgefangen.

Im Mischgebietsbaufenster zwischen der Lübecker Landstraße und dem Erdwall, das derzeit mit einem Autohaus bebaut ist, werden die Orientierungswerte von 60 dB(A) am Tag bis zu 3 dB(A) und von 50 dB(A) in der Nacht bis zu 6 dB(A) überschritten. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV von 64 / 54 dB(A) werden am Tag eingehalten und in der Nacht an der südwestlichen Baugrenze um 2 dB(A) überschritten.

Wir empfehlen hier als Schallschutzausgleich, entlang der südwestlichen Baugrenze den Lärmpegelbereich IV der DIN 4109 [12] mit den Schalldämm-Maßen von erf.  $R'_{w,res} = 40$  dB für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen und erf.  $R'_{w,res} = 35$  dB für Außenbauteile von Büroräumen sowie im übrigen Baufenster den Lärmpegelbereich III mit um 5 dB niedrigeren Schalldämm-Maßen festzusetzen.

1) Nach RLS-90 liegen die maßgebenden Immissionsorte an Gebäudefassaden in Höhe der oberen Geschossdecke des zu schützenden Raumes.

Schlafräume sind mit schalldämmenden Lüftungseinrichtungen auszustatten, sofern keine Fensterbelüftung an den vollständig von der Lübecker Landstraße abgewandten Gebäude-seiten möglich ist.

Zum Schutz von Außenwohnbereichen eventueller späterer Wohnnutzungen sollte ergänzend festgesetzt werden, dass diese erst ab einem Abstand von 10 m zur südwestlichen Baugrenze errichtet werden dürfen. Im verbleibenden Baufenster wird der Orientierungswert am Tag eingehalten.



#### 4.4 Festsetzungsvorschlag

##### Lärmschutzmaßnahmen gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB

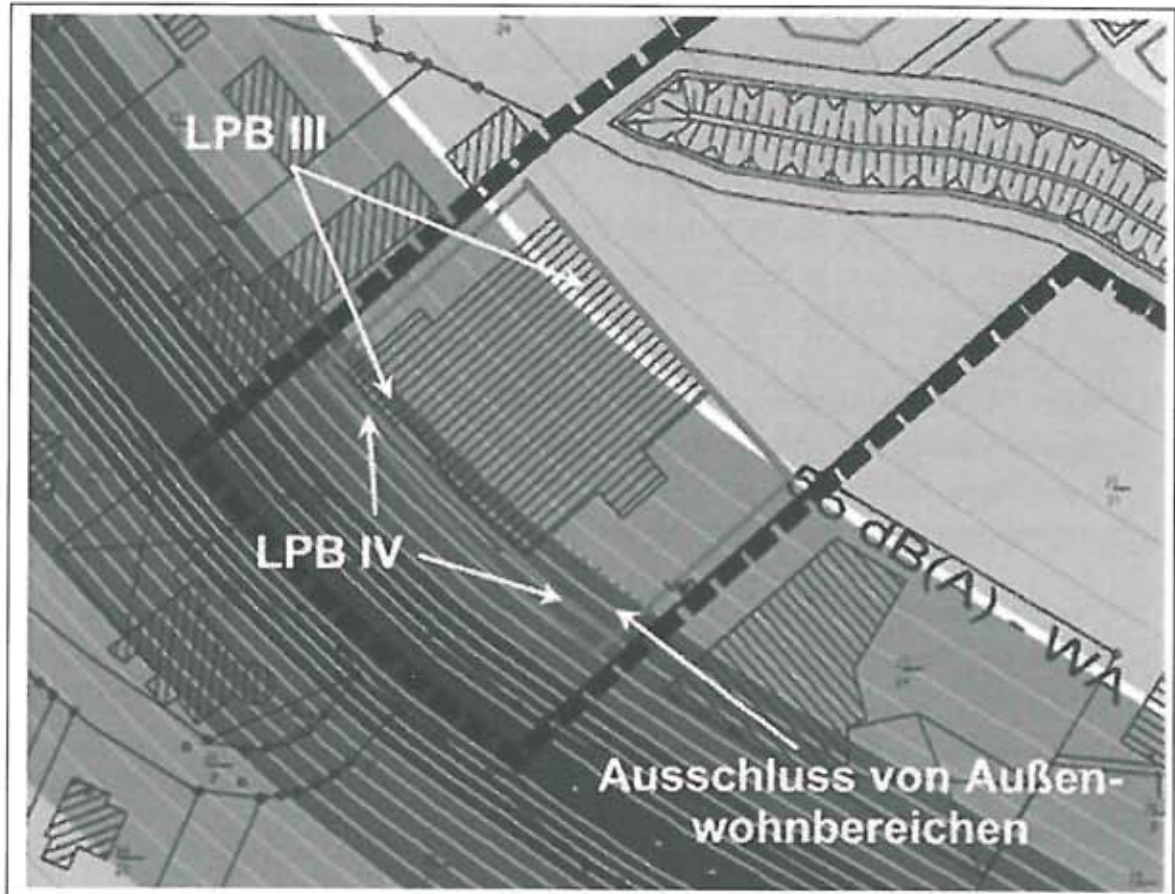
1. In den im Teil A – Planzeichnung – gekennzeichneten Lärmpegelbereichen sind bauliche Vorkehrungen zum Schutz vor Verkehrslärm zu treffen (passiver Schallschutz). Die Außenbauteile müssen nach Tabelle 8 der DIN 4109, Ausgabe 1989, mindestens folgenden Anforderungen hinsichtlich der Schalldämmung genügen:

| <b>Lärmpegelbereich</b> | <b>Aufenthaltsräume<br/>in Wohnungen<br/>erf. <math>R'_{w,res}</math></b> | <b>Büroräume<br/>erf. <math>R'_{w,res}</math></b> |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| III                     | 35 dB                                                                     | 30 dB                                             |
| IV                      | 40 dB                                                                     | 35 dB                                             |

2. Für vollständig von der Lübecker Landstraße abgewandte nördliche Gebäudeseiten kann das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß erf.  $R'_{w,res}$  um 5 dB verringert werden.
3. Das erforderliche resultierende Schalldämm - Maß erf.  $R'_{w,res}$  bezieht sich auf die gesamte Außenfläche eines Raumes einschließlich Dach. Der Nachweis ist im Einzelfall in Abhängigkeit der Raumgeometrie und der Flächenanteile der Außenbauteile zu führen. Grundlage ist die als Technische Baubestimmung bauaufsichtlich eingeführte DIN 4109 und Beiblatt 1 zu DIN 4109, Ausgabe 1989.
4. Der erforderliche hygienische Luftwechsel in Räumen von Wohnungen, die zum Schlafen genutzt werden, ist in den Lärmpegelbereichen III und IV durch schalldämmende Lüftungseinrichtungen oder andere – den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechende – Maßnahmen sicherzustellen, sofern die Grundrissanordnung keine Fensterbelüftung an den vollständig von der Lübecker Landstraße abgewandten Gebäudeseiten zulässt. Lüftungseinrichtungen sind beim Nachweis der resultierenden Schalldämmung zu berücksichtigen.
5. Außenwohnbereiche dürfen in den Lärmpegelbereichen III und IV erst ab einem Abstand von 10 m zur südwestlichen Baugrenze errichtet werden.
6. Von den Festsetzungen kann im Einzelfall abgewichen werden, wenn sich aus den für das konkrete Objekt nachgewiesenen Lärmimmissionen geringere Anforderungen an den baulichen Schallschutz ergeben.



Im folgenden Plan sind die Abgrenzungslinien, auf die sich die Festsetzungen beziehen, eingezeichnet.



## 5 Lärmimmissionen durch Gewerbe-/Industriegebiete und Bundeswehr

### 5.1 Beurteilungsgrundlagen

Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der von Gewerbe-/Industriegebieten und von Bundeswehrstandorten<sup>1)</sup> einschließlich Schießplätzen<sup>2)</sup> ausgehenden Lärmimmissionen ist die *Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)* [8].

Wird die Beurteilung von Gewerbelärmimmissionen im Rahmen eines Bauleitplanverfahrens vorgenommen, dann ist auch hier die *TA Lärm* heranzuziehen, da die *DIN 18005-1* auf dieses Regelwerk verweist.

Nach *TA Lärm* werden Beurteilungspegel bestimmt als Mittelwert für die Summe der in den Beurteilungszeiten einwirkenden Geräusche, die von dem Anlagengelände ausgehen. In die Berechnung der Beurteilungspegel fließen die Höhe der Lärmimmissionen, die Einwirkzeit und -dauer, die Impulshaltigkeit und die Ton-/Informationshaltigkeit ein.

Der Beurteilungspegel am Tag bezieht sich auf den 16-stündigen Zeitraum von 06:00 – 22:00 Uhr. Für die Betriebsaktivitäten in den Ruhezeiten an Werktagen 06:00 – 07:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr bzw. an Sonn- und Feiertagen 06:00 – 09:00 Uhr, 13:00 – 15:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr wird in Wohngebieten ein Ruhezeitenzuschlag von 6 dB(A) erhoben. In der Bezugszeit zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel maßgebend.

Nach *TA Lärm* ist zur Bestimmung des Zuschlages für die Impulshaltigkeit der zu beurteilenden Geräusche das Taktmaximalpegelverfahren anzuwenden bzw. können bei Prognosen pauschale Impulzzuschläge von  $K_1 = 3$  dB oder  $K_1 = 6$  dB je nach Auffälligkeit bei der Bildung der Beurteilungspegel berücksichtigt werden, sofern keine näheren Informationen über die Impulshaltigkeit vorliegen. Bei Schießlärmimmissionen ist die Impulshaltigkeit nach *VDI 3745-1* [15] durch eine Einwirkzeit von 5 Sekunden je Schussereignis zu berücksichtigen.

- 1) Die auf Grundlage von § 59 *BImSchG* erlassene *14. BImSchV* [6] regelt, dass die Überwachung von Anlagen, die der militärischen Landesverteidigung dienen, dem Bundesminister für Verteidigung oder der von ihm bestimmten Stellen (dies sind in der Regel die Wehrbereichsverwaltungen) obliegen, während die Genehmigung von den Landesimmissionsschutzbehörden vollzogen wird. Als Anlagen im Sinne des *BImSchG* fallen Bundeswehreinrichtungen somit in den Anwendungsbereich der *TA Lärm*.
- 2) Schießlärmimmissionen beim Abfeuern von Waffen mit Kalibern unterhalb von 20 mm sind nach *TA Lärm* in Verbindung mit *VDI 3745-1* zu beurteilen. Schießplätze, auf denen mit Waffen ab Kaliber 20 mm geschossen wird, fallen nicht mehr in den Geltungsbereich der *TA Lärm*. Auf dem Standort-Übungsplatz der Rettberg-Kaserne wird u.a. auch Übungsmunition des Kalibers 40 mm mit Granatmaschinenwaffen abgefeuert. Da aber überwiegend mit Gewehren, Maschinengewehren und Maschinenpistolen mit Übungsmunition kleinerer Kaliber geschossen wird, halten wir eine Beurteilung der Schießlärmimmissionen mit Einbeziehung der Granatmaschinenwaffen nach *TA Lärm* für sachgerecht.



Treten in einem Geräusch am Immissionsort ein oder mehrere Einzeltöne deutlich hörbar hervor oder ist das Geräusch informationshaltig, so ist je nach Auffälligkeit ein Zuschlag von  $K_T = 3 \text{ dB}$  oder  $K_T = 6 \text{ dB}$  bei der Bildung des Beurteilungspegels hinzuzurechnen.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche im Sinne des *Bundes-Immissionsschutzgesetzes* ist sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung durch die nach *TA Lärm* zu beurteilenden Anlagen folgende gebietsabhängige Immissionsrichtwerte nicht überschreitet:

|                                                           | Tag<br>06:00 - 22:00 Uhr<br>dB(A) | Nacht<br>22:00 - 06:00 Uhr<br>dB(A) |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Gewerbegebiete (GE)                                       | 65                                | 50                                  |
| Dorf-, Mischgebiete (MD, MI)                              | 60                                | 45                                  |
| Allgemeine Wohngebiete (WA)<br>Kleinsiedlungsgebiete (WS) | 55                                | 40                                  |
| Reine Wohngebiete (WR)                                    | 50                                | 35                                  |

Einzelne Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

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

Ist wegen voraussehbarer Besonderheiten beim Betrieb einer Anlage zu erwarten, dass in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden, die oben genannten Immissionsrichtwerte auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung nicht eingehalten werden können, kann eine Überschreitung im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für genehmigungsbedürftige Anlagen zugelassen werden.



Bei bestehenden genehmigungsbedürftigen oder nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen kann unter den genannten Voraussetzungen von einer Anordnung abgesehen werden. Dabei ist im Einzelfall unter Berücksichtigung der Dauer und der Zeiten der Überschreitungen, der Häufigkeit der Überschreitungen durch verschiedene Betreiber sowie von Minderungsmöglichkeiten durch organisatorische und betriebliche Maßnahmen zu prüfen, ob und in welchem Umfang der Nachbarschaft eine höhere als die o.a. zulässige Belastung zugemutet werden kann. Die Summe der von verschiedenen Anlagenbetreibern in Anspruch genommenen seltenen Ereignisse darf 14 Tage/Nächte im Jahr nicht überschreiten.

Folgende Immissionsrichtwerte dürfen auch bei seltenen Ereignissen unabhängig von der Gebietsart nicht überschritten werden:

| <b>Tag</b><br><b>06:00 – 22:00 Uhr</b><br><b>dB(A)</b> | <b>Nacht</b><br><b>22:00 – 06:00 Uhr</b><br><b>dB(A)</b> |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 70                                                     | 55                                                       |

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

## 5.2 Berechnungsmodell und Immissionsorte

Ausgehend von Schallemissionen werden die Geräuschimmissionen durch Schallausbreitungsberechnungen nach *DIN ISO 9613-2* [13] ermittelt.

Auf der Grundlage der DWG-Datei des Bebauungsplanentwurfs wird mit dem Programm LIMA, Version 8.01.0, ein Berechnungsmodell zur Simulation der Schallausbreitung erstellt. Die Lagepläne der Berechnungsmodelle mit Kennzeichnung der Schallquellen und der den Baugrenzen<sup>1)</sup> zugeordneten Immissionsorte IO 1 – IO 21 sind als Anlagen 11, 12 und 13 beigelegt.

Gemäß den Festsetzungen des Bebauungsplanes Nr. 113 wird an IO 1a – IO 6a und IO 8 – IO 10 von der mit Mischgebieten bzw. an IO 1b – IO 6b und IO 11 – IO 21 von der mit Allgemeinen Wohngebieten verknüpften Schutzbedürftigkeit ausgegangen.

Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgen für alle Schallquellen mit A-bewerteten Summenpegeln. Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes  $A_{gr}$  wird nach Abschnitt 7.3.2 der *DIN ISO 9613-2* berechnet. Die Immissionshöhen werden mit 2,5 m pro Geschoss<sup>1)</sup> angesetzt.

Lärmemittanten werden als Punkt-, Linien- und Flächenschallquellen eingegeben. Abschirmungsberechnungen erfolgen für horizontale und für vertikale Beugungskanten. Flächen- und Linienschallquellen werden programmintern in Teilelemente zerlegt.

Die nach *DIN ISO 9613-2* berechneten Immissionspegel gelten für Wetterlagen, die die Schallausbreitung begünstigen. Zur Berücksichtigung der im Langzeitmittel unterschiedlichen Wetterlagen, die sowohl günstig wie auch ungünstig sein können, ist nach *TA Lärm* bei der Bildung des Beurteilungspegels die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  gemäß Abschnitt 8 der *DIN ISO 9613-2* anzuwenden. Die meteorologische Korrektur ist erst bei Abständen von mehr als 200 m relevant und liegt dann in der Regel zwischen 1 dB(A) und 3 dB(A). Im vorliegenden Fall wird diese Korrektur bei keiner der verschiedenen Schallquellenarten angewandt.

1) Nach *TA Lärm* liegen die maßgeblichen Immissionsorte bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte der geöffneten Fenster der vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Räume. Bei unbebauten Flächen liegen die Immissionsorte an dem am stärksten betroffenen Rand, an dem nach Bau- oder Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

### 5.3 Autohäuser an der Lübecker Landstraße

#### 5.3.1 Berechnungsansätze

Am 20.06.2011 und 28.06.2011 hat der Unterzeichner die Autohäuser, die in den Anlagen 12 und 14 mit den Betriebskenn-Nr. 1 (Travag/VW), Nr. 2a/b (Hansa Nord/BMW und Cleanmaster/Autoaufbereitung) und Nr. 2c (Hansa/Opel) gekennzeichnet sind, besichtigt. Die Betriebsabläufe wurden abgestimmt, teilweise wurden auch Geräuschmessungen durchgeführt. In der Anlage 13 sind die Schallquellen gekennzeichnet.

Die folgende Tabelle fasst die Betriebsaktivitäten und Schallemissionen zusammen:

| Nr. <sup>1)</sup> | Schallquellen <sup>2)</sup>                                                 | Schalleistung <sup>3)</sup>                                                                                            | Tagbetrieb<br>06:00 - 22:00 Uhr                  | Nachtbetrieb<br>22:00 - 06:00 Uhr <sup>4)</sup> |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1a<br>2a<br>3a    | Offene Werkstatt-tore                                                       | $L_W = 89 \text{ dB(A)}^{5)}$                                                                                          | 07:00-18:00 Uhr                                  | -                                               |
| 2a                | Offenes Tor<br>der Waschanlage                                              | $L_W = 102 \text{ dB(A)}^{6)}$                                                                                         | 07:00-18:00 Uhr<br>(75 %)                        | -                                               |
| 1b<br>2b<br>3b    | Pkw-<br>Parkbewegungen                                                      | $L_{W,1h} = 73 \text{ dB(A)}$<br>je Vorgang <sup>7)</sup>                                                              | 07:00-18:00 Uhr<br>Je 200 PB                     | -                                               |
| 1c<br>2c<br>3c    | Anlieferungen von<br>Pkw mittels Sattel-<br>zügen                           | $L_{W,30\text{Min.}} = 100 \text{ dB(A)}$<br>je Anlieferung <sup>8)</sup> mit<br>$L_{W\text{max}} = 117 \text{ dB(A)}$ | Je 4 Anlieferun-<br>gen (50 % in<br>Ruhezeiten)  | Je 1 Anlieferung                                |
| 1d<br>2d<br>3d    | Anlieferungen von<br>Ersatzteilen mittels<br>Lkw und Klein-<br>transportern | $L_{W,30\text{Min.}} = 95 \text{ dB(A)}$<br>je Anlieferung <sup>9)</sup><br>$L_{W\text{max}} = 110 \text{ dB(A)}$      | Je 2 Anlieferun-<br>gen (100 % in<br>Ruhezeiten) | Je 1 Anlieferung                                |
| 1e<br>2e          | Austausch von<br>Abfallcontainern                                           | $L_{W,1\text{Min}} = 115 \text{ dB(A)}$<br>je Vorgang<br>$L_{W\text{max}} = 123 \text{ dB(A)}^{10)}$                   | 07:00-18:00 Uhr<br>Je 5 Vorgänge                 | -                                               |
| 3e                | Sonstige Betriebs-<br>aktivitäten außen                                     | $L_W = 105 \text{ dB(A)}$<br>$L_{W\text{max}} = 123 \text{ dB(A)}^{10)}$                                               | 07:00-18:00 Uhr<br>1 Stunde                      | -                                               |



### Fußnoten zur Tabelle auf der Seite 18

- 1) 1a – 1e: Travag/VW; 2a – 2e: Hansa Nord/BMW und Cleanmaster; 3a – 3e: Hansa/Opel  
Die Schallquellen sind in der Anlage 13 durch rote Schraffuren, Linien und Punkte gekennzeichnet und finden sich in den Berechnungstabellen der Anlagen 20 – 57 wieder.
- 2) Die Schallquellenhöhen werden mit 2,0 m (Tore), 1,0 m (Teileanlieferung) und 0,5 m (Pkw-Parkbewegungen, Anlieferung Pkw, Containeraustausch) angesetzt.
- 3) Einschließlich Impulzzuschlag.
- 4) Innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde.
- 5) Über die 11-stündige Einwirkzeit gemittelter Halleninnenpegel von  $L_i = 80 \text{ dB(A)}$  und ca.  $20 \text{ m}^2$  große Tore:  
 $L_w = 80 + 10 \lg(20) - 4 = 89 \text{ dB(A)}$ .
- 6) Nach Messung vor Ort (energetischer Mittelwert zwischen dem leiseren Wasch- und dem lautereren Trockenvorgang mit einer abzüglich der Pausen sowie der Zeiten der Ein- und Ausfahrten abgeschätzten Einwirkzeit von 75 %).
- 7) Nach *Parkplatzlärmstudie* [20]: Ausgangsschalleistung  $L_{W0,1h} = 63 \text{ dB(A)}$  für Ein-/Ausparken + Türeenschlagen + Motorstart, Impulzzuschlag  $K_i = 4 \text{ dB(A)}$ , Zuschlag für Durchfahrverkehr  $K_D = 6 \text{ dB(A)}$ ; Halte- und Anfahrvorgang stellen jeweils eine Parkbewegung (PB) dar.
- 8) Nach Vergleichsmessungen bei der Firma BLG AutoTerminal, Kattwykweg 7, 21107 Hamburg werden die Geräusche durch die Geräuschspitzen beim Herausnehmen bzw. Einstecken der Überfahrschwellen sowie durch die Überfahrvorgänge beim Abladen der Pkw bestimmt. Aus den in definierten Abständen gemessenen Schalldruckpegeln wird unter Annahme einer halbkugelförmigen Schallausbreitung auf die Schalleistung zurückgerechnet. Der energetische Mittelwert von insgesamt 60 erfassten Geräuschimpulsen beträgt  $L_{Wmax} = 117 \text{ dB(A)}$ . Bei 4 Geräuschimpulsen durch die Schwellen und 4 Geräuschimpulsen durch abfahrende Pkw ergibt sich eine über 30 Minuten gemittelte Schalleistung von  $L_w = 100 \text{ dB(A)}$ . Dies entspricht eigenen früheren Messungen bei der Spedition Strasser im Raum Frankfurt/M. Aus den Messungen in Hamburg wird aber auch deutlich, dass die Geräuschemission maßgeblich vom Zustand der Überfahrschwellen (mit/ohne Auflagegummi, gerade/verbogen) sowie vom „Handling“ des Personals beeinflusst wird. In günstigen Fällen können niedrigere, in ungünstigen Fällen aber auch bis zu  $5 \text{ dB(A)}$  höhere Schallemissionswerte entstehen. Die Geräusche durch das Rangieren der Lkw incl. Türeenschlagen und Motorstart mit  $L_{W,30Min.} \leq 90 \text{ dB(A)}$  und  $L_{Wmax} = 108 \text{ dB(A)}$  nach [19] sind untergeordnet und fallen in der Gesamtemissionsbilanz nicht ins Gewicht.
- 9) Tagsüber werden die Ersatzteile in den Werkstätten abgegeben, nachts in separate Anlieferräume (VW, Opel) bzw. in Stahlblechcontainer (BMW) eingelagert. Das Öffnen und Schließen der Türen eines Stahlblechcontainers schlägt nach Messungen vor Ort mit  $L_{W,30Min.} = 92 \text{ dB(A)}$  und  $L_{Wmax} = 110 \text{ dB(A)}$  zu Buche. Für die übrigen Anliefergeräusche wird ein Zuschlag von  $3 \text{ dB(A)}$  angesetzt und der resultierende Schalleistungswert von  $L_{W,30Min.} = 95 \text{ dB(A)}$  auch den Anliefervorgängen bei VW und Opel zugrunde gelegt. Sicherheitshalber werden diese Vorgänge am Tag vollständig in die Ruhezeiten gelegt.
- 10) Nach Literaturangaben und eigenen Messerfahrungen.

### 5.3.2 Berechnungsergebnisse und Bewertung

Ausgehend von dem im Abschnitt 5.3.1 beschriebenen Beurteilungsszenario und freier Schallausbreitung (also ohne den im Bebauungsplanentwurf enthaltenen Lärmschutzwall) wird am Tag der Immissionsrichtwert von 60 dB(A) an den Baugrenzen der MI – Baufenster (IO 1a – 7a, IO 8, IO 9) um mindestens 5 dB(A) bzw. von 55 dB(A) an den Baugrenzen des sich anschließenden WA – Baufeldes (IO 1b – IO 7b) um mindestens 3 dB(A) unterschritten. Einzelne Geräuschspitzen liegen an den Baugrenzen der MI – Baufenster nicht über 90 dB(A) bzw. an den Baugrenzen des sich anschließenden WA – Baufeldes nicht über 85 dB(A) und damit innerhalb des nach *TA Lärm* zulässigen Rahmens. Bezüglich des Betriebsgeschehens zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr sind keine Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Dies gilt jedoch nicht für die Nachtzeit zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr. Auch wenn man die Beurteilung auf die einzelnen Anlieferereignisse und keine Kumulation innerhalb einer Nachtstunde ansetzt (die dann im Übrigen auch am Wohnbebauungsbestand an der Ferdinand-Tönnies-Straße zu Überschreitungen des für Allgemeine Wohngebiete geltenden Immissionsrichtwertes führen würde), wird an den Baugrenzen der MI – Baufenster der Immissionsrichtwert von 45 dB(A) und der maximal zulässige Spitzenpegel von 65 dB(A) bzw. an den Baugrenzen des sich anschließenden WA – Baufeldes der Immissionsrichtwert von 40 dB(A) und der maximal zulässige Spitzenpegel von 60 dB(A) überschritten.

Um diese Immissionswerte im Erd- und auch im Dachgeschoss einzuhalten, ist die Errichtung des im Bebauungsplanentwurf bereits enthaltenen Lärmschutzwalles erforderlich mit einer mittleren relativen Höhe von 5,5 m (bezogen auf die am nördlichen Böschungsfuß verlaufende Geländehöhenlinie von 46,0 m üNN und die am südlichen Böschungsfuß verlaufende Geländehöhenlinie von 45,0 m üNN) bzw. mit einer absoluten Höhe der Wallkrone von 51,0 m üNN. Dies wird in der Anlage 13 verdeutlicht.

An den für die Bemessung der Wallhöhe maßgebenden MI – Immissionsorten IO 1a – IO 7a, IO 8 und IO 9 sowie WA – Immissionsorten IO 1b – IO 7b werden Berechnungen für das Erd- und das Dachgeschoss, an den weiter entfernt liegenden Immissionsorten IO 10 – IO 21 (die für die Summenbetrachtung der Lärmimmissionen relevant sind) nur Berechnungen für das Dachgeschoss vorgenommen. Teilabschirmungen durch die Gebäude innerhalb des Plangebietes zwischen den Schallquellen und den Immissionsorten (dies betrifft IO 1b – IO 7b und IO 10 – IO 21) sowie durch die eigenen Gebäude der jeweiligen Immissionsorte (dies betrifft IO 10 – IO 21) werden nicht in Ansatz gebracht. Die Berechnungen gelten für freie Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes.



Die Berechnungen der Geräuschspitzen erfolgen nur an den für die Bemessung der Wallhöhe maßgebenden MI – Immissionsorten IO 1a – IO 7a, IO 8 und IO 9 sowie WA – Immissionsorten IO 1b – IO 7b mit Differenzierung für das Erd- und Dachgeschoss.

Die Schallausbreitungsberechnungen und Berechnungen der Beurteilungspegel mit dem Lärmschutzwall sind als Anlagen 20 – 41, die Berechnungen der Geräuschspitzen als Anlagen 42 – 57 beigelegt. Die folgende Tabelle fasst die Beurteilungspegel  $L_r$  und Geräuschspitzen  $L_{max}$  zusammen:

|                                                | Tag<br>06:00 – 22:00 Uhr |                    | Nacht<br>22:00 – 06:00 Uhr |                    |
|------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|
|                                                | $L_r$<br>dB(A)           | $L_{max}$<br>dB(A) | $L_r^{1)}$<br>dB(A)        | $L_{max}$<br>dB(A) |
| MI – Baufenster<br>IO 1a – IO 7a, IO 8 – IO 10 |                          |                    |                            |                    |
| EG                                             | $\leq 49$                | $\leq 75$          | $\leq 40$                  | $\leq 58$          |
| DG                                             | $\leq 52$                | $\leq 76$          | $\leq 44$                  | $\leq 64$          |
| WA – Baufenster<br>IO 1b – IO 7b               |                          |                    |                            |                    |
| EG                                             | $\leq 48$                | $\leq 68$          | $\leq 37$                  | $\leq 57$          |
| DG                                             | $\leq 50$                | $\leq 71$          | $\leq 40$                  | $\leq 60$          |
| WA – Baufenster<br>IO 11 – IO 21               |                          |                    |                            |                    |
| DG                                             | $\leq 46$                |                    | $\leq 36$                  |                    |

1) Nur Einzelereignisse ohne Kumulation innerhalb einer Nachtstunde mit den Werten aus der letzten Spalte der Anlagen 20 – 41 (und nicht den Summenwerten in den jeweiligen Kopfzeilen unter „Immission Nacht“).

Am Tag wird im Mischgebiet der Immissionsrichtwert von 60 dB(A) um mindestens 8 dB(A) und der maximal zulässige Spitzenpegel von 90 dB(A) um mindestens 14 dB(A), im Allgemeinen Wohngebiet der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) um mindestens 5 dB(A) und der maximal zulässige Spitzenpegel von 85 dB(A) um mindestens 14 dB(A) unterschritten. In der Nacht werden die Immissionsrichtwerte von 45 dB(A) bzw. 40 dB(A) und die maximal zulässigen Spitzenpegel von 65 dB(A) bzw. 60 dB(A) entsprechend dem Bemessungsziel des Lärmschutzwalles ausgeschöpft.

Die Beurteilung für die Nacht erfolgt – wie bereits im zweiten Absatz auf Seite 20 beschrieben – für die einzelnen Anlieferereignisse mit aus Vergleichsmessungen abgeleiteten durchschnittlichen Schallemissionswerten ohne Kumulation innerhalb einer Nachtstunde.



Die Summenwerte der 6 Ereignisse (3 x Pkw-Anlieferung + 3 x Teileanlieferung innerhalb einer Nachtstunde) liegen an den MI – Baufenstern bis zu 3 dB(A) über dem Immissionsrichtwert von 45 dB(A) und an den sich anschließenden WA – Baufenstern bis 5 dB(A) über dem Immissionsrichtwert von 40 dB(A).

Weiterhin wird mit Bezugnahme auf die Fußnote 8 auf Seite 19 darauf hingewiesen, dass in ungünstigen Einzelfällen (verbogene und damit klappernde Überfahrschwellen der PKW-anliefernden Sattelzüge, unsachgemäßes „Handling“ des Personals) auch Schallemissionswerte entstehen können, die bis zu 5 dB(A) über den für die Berechnungen verwendeten Mittelwerten liegen können. Am Tag werden die Immissionsrichtwerte und zulässigen Geräuschspitzen dann weiterhin eingehalten. In der Nacht sind in diesen Einzelfällen aber Richtwertüberschreitungen auch mit dem 5,5 m hohen Lärmschutzwall nicht auszuschließen.

## 5.4 Gewerbe-/Industriegebiete der B-Pläne Nr. 31/31A

### 5.4.1 Berechnungsansätze

Die Anlagen 12, 14 und 15 enthalten Angaben zur derzeitigen Besiedlung der Gewerbe- und Industriegebiete.

Zur Ermittlung der von diesen Betrieben am Tag ausgehenden Lärmimmissionen wird auf die Anhaltswerte der *DIN 18005-1* für die flächenbezogenen Schallemissionen von  $L_W'' = 60 \text{ dB(A)/m}^2$  in Gewerbegebieten und  $L_W'' = 65 \text{ dB(A)/m}^2$  in Industriegebieten zurückgegriffen. Diese Schalleistungen stellen immissionswirksame Größen dar, in denen die Beurteilungsparameter der *TA Lärm* (Einwirkzeiten, Zuschläge für Ruhezeiten sowie Impuls-, Ton- und Informationshaltigkeit) bereits eingeschlossen sind. Gebäude innerhalb der Schallemissionsflächen bzw. zwischen den Schallemissionsflächen und den Immissionsorten werden nicht als abschirmende Hindernisse berücksichtigt. Die Schallausbreitungsberechnungen nach *DIN ISO 9613-2*<sup>1)</sup> mit A-bewerteten Summenpegeln bei 500 Hz,  $A_{gr}$  nach Nr. 7.3.2, dem Raumwinkelmaß  $K_0 = 3 \text{ dB}$  für eine Halbkugel und einer Emissionshöhe von 1,0 m ergeben unmittelbar die Beurteilungspegel.

Die in der Anlage 12 rot schraffierten Teilflächen TF 01 – TF 06 und TF 10 (Gewerbegebiete, im Bereich TF 02 Sondergebiet) werden in der Tagzeit mit  $L_W'' = 60 \text{ dB(A)/m}^2$ , die Teilflächen TF 07 – TF 09 (Industriegebiete) mit  $L_W'' = 65 \text{ dB(A)/m}^2$  belegt. Nach unserer Einschätzung der vorhandenen Betriebsarten kann davon ausgegangen werden, dass damit der Ist-Zustand „gedeckt“ wird. Dies gilt insbesondere für die Industriegebiete, in denen eher gewerbegebietstypische Betriebe ansässig sind. Die Grundstücke der Autohäuser an der Lübecker Landstraße werden alternativ zu den detaillierten Betriebsanalysen im Abschnitt 5.3 ebenfalls in diese pauschalierte Betrachtung einbezogen.

Für die Beurteilungszeit nachts gibt die *DIN 18005-1* ebenfalls Anhaltswerte von  $L_W'' = 60 \text{ dB(A)/m}^2$  in Gewerbegebieten und  $L_W'' = 65 \text{ dB(A)/m}^2$  in Industriegebieten an. Erfahrungsgemäß werden diese Schallemissionen, die nur in Lagen fernab von Wohngebieten möglich sind<sup>2)</sup>, von Handwerks- und Produktionsbetrieben im Regelfall nicht beansprucht.

- 1) Das davon abweichende Berechnungsverfahren der DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ [14] ist hier nicht anwendbar.
- 2) Im vorliegenden Fall würden sich bei Belegung der Teilflächen TF 02 – TF 10 mit diesen Anhaltswerten der *DIN 18005-1* im Wohngebiet an der Ferdinand-Tönnies-Straße auch nach Abzug eines „Gleichzeitigkeitsabschlages“ von 3 dB(A) dafür, dass nicht die Geräusche sämtlicher Betriebe in der ungünstigsten Nachtstunde zusammenfallen, Summenpegel von 44 dB(A) oberhalb des für Allgemeine Wohngebiete geltenden Immissionsrichtwertes von 40 dB(A) ergeben.



Allenfalls bei lärmintensiven außerhalb von Gebäuden gelegenen Produktionsanlagen bzw. intensivem Aus-/Anlieferungsverkehr und Staperverkehr auf Freiflächen kommt man auf Schallemissionswerte von  $L_W'' = 60/65 \text{ dB(A)/m}^2$ . Nach zwei im Jahr 2011 (Juni und Oktober) vorgenommenen nächtlichen Befahrungen der Max-Planck-Straße und der Röntgenstraße wurden aber keine diesbezüglichen Anlagen und Vorgänge festgestellt. Es herrschte überwiegend Nachtruhe. Am östlichen Rand des geplanten Wohngebietes waren keine vom Gewerbe-/Industriegebiet ausgehenden Geräusche hörbar. Es handelt sich zwar nur um Momentaufnahmen, die Art der vorhandenen Betriebe lässt jedoch auch keine wesentlich andere Situation erwarten. Außerdem sei noch darauf hingewiesen, dass die allgemeine Zulässigkeit von betriebsbezogenen Wohnungen in den Gewerbe- und Industriegebieten des Bebauungsplanes Nr. 31 (auf den in der Anlage 12 mit den Betriebskenn-Nr. 6 und 13 gekennzeichneten Grundstücken sind Wohnhäuser vorhanden) das zulässige Betriebsgeschehen faktisch einschränkt.

Unter Beachtung dieser Ausführungen ist es nach unserer fachlichen Auffassung sachgerecht, die Gewerbegebiets-Teilflächen TF 02 – TF 06 und TF 10 bzw. die Industriegebiets-Teilflächen TF 07 – TF 09 in der Nacht mit den gegenüber den Anhaltswerten der *DIN 18005-1* um 10 dB(A) geringeren flächenbezogenen Schallleistungspegeln von  $L_W'' = 50 \text{ dB(A)/m}^2$  bzw.  $L_W'' = 55 \text{ dB(A)/m}^2$  zu belegen. Dies sind Werte, die im Regelfall Gewerbe- bzw. Industriegebietsnutzungen zulassen (wobei im Einzelfall zusätzliche Einflussfaktoren wie Geräuschabschirmungen durch Gebäude zum Tragen kommen können)<sup>1)</sup>. Dies gilt insbesondere für die Industriegebiets-Teilflächen TF 08, in der u.a. die Firma Weier ansässig ist, und TF 09. Die sich aus den flächenbezogenen Schallleistungspegeln und den Teilflächengrößen ergebenden immissionswirksamen Gesamt-Schallleistungen von  $L_W = 99 \text{ dB(A)}$  bzw.  $L_W = 100 \text{ dB(A)}$  lassen auch nächtliche Aus- und Anlieferungsvorgänge sowie innerbetriebliche Transporte auf Freiflächen zu.

Die Teilfläche TF 01 mit den Autohäusern an der Lübecker Landstraße im Mischgebiet des Bebauungsplanes Nr. 113 bzw. in den Gewerbegebieten des Bebauungsplanes Nr. 31 werden bei den pauschalierten Berechnungen für die Nachtzeit nicht einbezogen, da es sich bei den Anliefervorgängen um punktuelle und zeitlich nicht definierbare Ereignisse handelt, auf die im Abschnitt 5.3 gesondert eingegangen wird. Das ebenfalls innerhalb der Teilfläche TF 01 liegende Terminal des Reisebusunternehmens Behrens hat nach Anlage 16 keinen Nachtbetrieb.

1) Beispielsweise wurden im nördlich gelegenen Bebauungsplan Nr. 90 eingeschränkte Gewerbegebiete mit  $L_W'' = 35 - 45 \text{ dB(A)/m}^2$  nachts und „normale“ Gewerbegebiete mit  $L_W'' = 50 - 52 \text{ dB(A)/m}^2$  nachts festgesetzt.



#### 5.4.2 Berechnungsergebnisse und Bewertung

Die Lärmimmissionsberechnungen für die in der Anlage 12 gekennzeichneten Immissionsorte IO 1 – IO 21 (jeweils Dachgeschosshöhe 5,0 m) mit den im Abschnitt 5.4.1 angegebenen flächenbezogenen Schalleistungspegeln können den Anlagen 58 – 71 entnommen werden. Die folgende Tabelle fasst die Beurteilungspegel  $L_r$  zusammen:

|                                                   | Tag<br>06:00 – 22:00 Uhr<br>dB(A) | Nacht <sup>1)</sup><br>22:00 – 06:00 Uhr<br>dB(A) |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------|
| MI – Baufenster<br>IO 1a – IO 7a, IO 8 – IO 10    | 52 – 55 <sup>2)</sup>             | 34 – 40                                           |
| WA – Baufenster<br>IO 1b – IO 7b                  | 51 – 53 <sup>2)</sup>             | 34 – 38                                           |
| WA – Baufenster<br>IO 11 – IO 17<br>IO 18 – IO 21 | 52 – 54<br>47 – 51                | 39 – 40<br>34 – 38                                |

1) Mit Abzug eines „Gleichzeitigkeitsabschlages“ von 3 dB(A) von den Werten in den Anlagen 58 – 71 dafür, dass nicht die Geräusche sämtlicher Betriebe in der ungünstigsten Nachtstunde zusammenfallen, sowie ohne Hinzurechnung von Anlieferaktivitäten der Autohäuser an der Lübecker Landstraße.

2) Die pauschalierten Berechnungen mit  $L_w = 60$  dB(A)/m<sup>2</sup> ergibt für die Teilfläche TF 01 Immissionspegel, die an IO 1a und IO 2a sowie an IO 1b und IO 2b auf Höhe der für die Autohäuser detailliert berechneten Beurteilungspegel bzw. an IO 3a/b – IO 8 um 1 – 3 dB(A) darunter liegen.

Mit den im Abschnitt 5.4.1 angegebenen flächenbezogenen Schalleistungspegeln, die am Tag auf Höhe der Anhaltswerte der *DIN 18005-1* für Gewerbe-/Industriegebiete und in der Nacht um 10 dB(A)/m<sup>2</sup> darunter liegen, werden die Immissionsrichtwerte am nächstgelegenen südöstlichen Rand des geplanten Allgemeinen Wohngebietes (IO 11 – IO 17) von 55 dB(A) zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr sowie von 40 dB(A) zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr eingehalten. Auf die Kumulation mit den sonstigen nach *TA Lärm* zu beurteilenden Geräuschen wird im Abschnitt 5.7 eingegangen.

Bezüglich der Bestandssituation kann daraus abgeleitet werden, dass keine Lärmimmissionskonflikte zu erwarten sind. Gleichwohl sollte bedacht und in die Abwägung eingestellt werden, dass das Heranrücken der Wohngebiete gegenüber der jetzigen Nachbarschaftssituation mit den weiter entfernt liegenden Wohngebieten an der Ferdinand-Tönnies-Straße eine Einschränkung des Nutzungspotentials der Gewerbe- und Industriegebiete des Bebauungsplanes Nr. 31 zur Folge haben kann (soweit diese nicht bereits aus der allgemeinen Zulässigkeit von betriebsbezogenen Wohnungen resultiert).

## 5.5 Gewerbegebiete des B-Planes Nr. 90

Bei der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 90 wurden Geräuschemissionskontingente zum Schutz der Umgebung festgesetzt [21]. Dabei wurde auch schon das Wohnquartier Heintchskoppel gemäß der Wohngebietsausweisung im Flächennutzungsplan berücksichtigt.

Mit flächenbezogenen Schalleistungspegeln von  $L_W'' = 55 - 58 \text{ dB(A)/m}^2$  tags und  $L_W'' = 35 - 45 \text{ dB(A)/m}^2$  nachts<sup>1)</sup> für die eingeschränkten Gewerbegebiete GE<sub>E</sub> 1 bis GE<sub>E</sub> 3 sowie  $L_W'' = 60 \text{ dB(A)/m}^2$  tags und  $L_W'' = 50 - 52 \text{ dB(A)/m}^2$  nachts<sup>1)</sup> für die „normalen“ Gewerbegebiete GE 4 bis GE 10 wird sichergestellt, dass die Summenbeurteilungspegel der Betriebe nördlich der Bahnstrecke die Immissionsrichtwerte im geplanten Wohngebiet um mindestens 6 dB(A) unterschreiten. Die Gewerbegebiete des Bebauungsplanes Nr. 90 haben damit bei der Kumulation sämtlicher nach TA Lärm zu beurteilender Geräusche keine Immissionsrelevanz.

1) Mit Abzug eines „Gleichzeitigkeitsabschlages“ von 3 dB(A) dafür, dass nicht die Geräusche sämtlicher Betriebe in der ungünstigsten Nachtstunde zusammenfallen.

## 5.6 Bundeswehrstandort Rettberg – Kaserne

### 5.6.1 Berechnungsansätze

Es ist zu unterscheiden zwischen den vom Kasernengelände und dem Standortübungsplatz ausgehenden Lärmimmissionen. Die Flächen sind in der Anlage 11 gekennzeichnet.

Die Wehrbereichsverwaltungen gehen im Regelfall von immissionswirksamen flächenbezogenen Schallleistungspegeln von  $L_W'' = 65 \text{ dB(A)/m}^2$  tags und nachts aus.

Nach den Ausführungen in der Anlage 17 wird dieser Ansatz von dem an der Bahnstrecke liegenden Gelände der Rettberg – Kaserne nicht voll ausgeschöpft, sondern nur so viel Lärm emittiert, dass in den südlich gelegenen Wohngebieten an der Jacobistraße die für Gemarkungen geltenden Mischgebiets – Immissionsrichtwerte der *TA Lärm* von 60 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht nicht überschritten werden.

Dies ist nach einer schalltechnischen Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 99 (Jugendherberge und Mischgebiete an der Oldenburger Landstraße nordwestlich der Kaserne) dann der Fall, wenn flächenbezogene Schallleistungspegel für den gesamten Kasernenbereich von  $L_W'' = 65 \text{ dB(A)/m}^2$  tags und  $L_W'' = 51 \text{ dB(A)/m}^2$  nachts in Ansatz gebracht werden. Diese von der Wehrbereichsverwaltung Nord bestätigten Werte werden auch für die Beurteilung der Lärmimmissionen im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 113 verwendet mit einer Emissionshöhe von 1 m und dem im 2. Absatz auf Seite 23 beschriebenen Berechnungsverfahren.

Für den Standortübungsplatz werden alternative Berechnungen vorgenommen. Bei der ersten Variante wird für das gesamte in der Anlage 11 umrandete Areal von  $L_W'' = 65 \text{ dB(A)/m}^2$  tags und nachts ausgegangen. Bei einer zweiten Berechnung wird auf der Grundlage von Erhebungen und Schallmessungen im Jahr 2005 [22] zur Aufstellung des – nicht umgesetzten – Bebauungsplanes Nr. 96 (Wohngebiete an der Oldenburger Landstraße nordöstlich der Kaserne) eine Berechnung der Schießlärmimmissionen vorgenommen.

Die Erhebungen und Messungen im Jahr 2005 erfolgten in Abstimmung mit dem damaligen Verwaltungsleiter der Rettberg – Kaserne, Herrn Sindt. Die Munitionsarten und Schusszahlen wurden im Jahr 2010 durch Herrn Grzella, Wehrbereichsverwaltung Nord, aktualisiert (siehe Anlage 18).



In der folgenden Tabelle sind die zum Einsatz kommenden Waffen und Kaliber, deren Schalleistungen sowie die Schusszahlen zusammengefasst. Die Schalleistungen leiten sich aus Messungen ab, die durch unser Büro am 03.10.2005 auf dem Standortübungsplatz in definierten Abständen zu den Abschusspositionen vorgenommen wurden.

| Waffe / Munition                                 | Schallleistung<br>$L_{WAFmax}$            | Schüsse/Feuerstöße<br>am Tag<br>06:00 – 22:00 Uhr  | Schüsse/Feuerstöße<br>in der Nacht<br>22:00 – 06:00 Uhr                                           |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Granatmaschinen-<br>waffe (Fennek)<br>Kal. 40 mm | 146 dB(A) <sup>1)</sup><br>(Einzelschuss) | 40 Schüsse                                         | 10 Schüsse<br>davon 5 Schüsse in<br>der ungünstigsten Std.                                        |
| Gewehr G36<br>Kal. 5,56 mm                       | 137 dB(A)<br>(Feuerstoß)                  | 2.500 Schüsse bzw.<br>625 Feuerstöße <sup>2)</sup> | 800 Schüsse<br>davon 270 Schüsse bzw.<br>70 Feuerstöße <sup>2)</sup> in<br>der ungünstigsten Std. |
| Maschinen-<br>pistole MPi 2A1<br>Kal. 9 mm       | 142 dB(A)<br>(Feuerstoß)                  | 400 Schüsse bzw.<br>100 Feuerstöße <sup>2)</sup>   | 100 Schüsse<br>davon 35 Schüsse bzw.<br>10 Feuerstöße <sup>2)</sup> in<br>der ungünstigsten Std.  |
| Maschinen-<br>gewehr MG3<br>Kal. 7/62            | 136 dB(A)<br>(Feuerstoß)                  | 1.400 Schüsse bzw.<br>350 Feuerstöße <sup>4)</sup> | 400 Schüsse<br>davon 140 Schüsse bzw.<br>35 Feuerstöße <sup>2)</sup> in<br>der ungünstigsten Std. |
| Handgranate<br>LVA21                             | 149 dB(A)                                 | 10 Stück                                           | 3 Stück in<br>der ungünstigsten Std.                                                              |
| Signalpistole<br>Fallschirmgelb                  | 140 dB(A)                                 | 20 Stück                                           | 7 Stück<br>davon 4 Stück in<br>der ungünstigsten Std.                                             |

1) Dieser Wert wurde für die damals noch verwendete Bordmaschinenkanone (Luchs) Kal. 20 mm ermittelt und wird ersatzweise für die Granatmaschinenwaffe verwendet.

2) 4 Schüsse pro Feuerstoß innerhalb von 5 Sekunden

In der folgenden Tabelle sind die daraus nach VDI 3745-1 / TA Lärm berechneten Beurteilungs-Schallleistungspegel  $L_{WB}$  für den Tag und die Nacht zusammengefasst:

| Waffe / Munition                                 | Schallleistung <sup>1)</sup><br>$L_{WAFmax}$ | Tag<br>06:00 – 22:00 Uhr                                                                                                                                                                | Ungünstigste<br>Nachtstunde<br>22:00 – 06:00 Uhr                                                                                 |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Granatmaschinen-<br>waffe (Fennek)<br>Kal. 40 mm | 146 dB(A)<br>(Einzelschuss)                  | $L_{WB,16h} = 121,4 \text{ dB(A)}$                                                                                                                                                      | $L_{WB,1h} = 124,4 \text{ dB(A)}$                                                                                                |
| Gewehr G36<br>Kal. 5,56 mm                       | 137 dB(A)<br>(Feuerstoß)                     | $L_{WB,16h} = 124,3 \text{ dB(A)}$                                                                                                                                                      | $L_{WB,1h} = 126,9 \text{ dB(A)}$                                                                                                |
| Maschinen-<br>pistole MPi 2A1<br>Kal. 9 mm       | 142 dB(A)<br>(Feuerstoß)                     | $L_{WB,16h} = 121,4 \text{ dB(A)}$                                                                                                                                                      | $L_{WB,1h} = 123,4 \text{ dB(A)}$                                                                                                |
| Maschinen-<br>gewehr MG3<br>Kal. 7/62            | 136 dB(A)<br>(Feuerstoß)                     | $L_{WB,16h} = 120,8 \text{ dB(A)}$                                                                                                                                                      | $L_{WB,1h} = 122,9 \text{ dB(A)}$                                                                                                |
| Handgranate<br>LVA21                             | 149 dB(A)                                    | $L_{WB,16h} = 118,4 \text{ dB(A)}$                                                                                                                                                      | $L_{WB,1h} = 125,2 \text{ dB(A)}$                                                                                                |
| Signalpistole<br>Fallschirmgelb                  | 140 dB(A)                                    | $L_{WB,16h} = 112,4 \text{ dB(A)}$                                                                                                                                                      | $L_{WB,1h} = 117,4 \text{ dB(A)}$                                                                                                |
| <b>Summe</b>                                     |                                              | $L_{WB,16h} = 129 \text{ dB(A)}$<br>abzüglich 3 dB(A)<br>für Richtwirkungen <sup>2)</sup><br>zuzüglich 4 dB(A)<br>für Ruhezeiten <sup>3)</sup><br>$L_{WB,16h} = 130 \text{ dB(A)}^{4)}$ | $L_{WB,1h} = 132 \text{ dB(A)}$<br>abzüglich 3 dB(A)<br>für Richtwirkungen <sup>2)</sup><br>$L_{WB,1h} = 129 \text{ dB(A)}^{4)}$ |

- 1) Einwirkzeit 5 Sekunden pro Schuss bzw. Feuerstoß im Sinne des Taktmaximalpegelverfahrens.
- 2) Die Schallleistungen gelten für die Schussrichtungen. Da nicht davon auszugehen ist, dass alle Schüsse in Richtung Südwesten abgefeuert werden, wird ein pauschaler Richtwirkungsabschlag von 3 dB(A) in Ansatz gebracht. Weitere Pegelminderungen können sich durch die Geländebewegungen ergeben, die nicht in die Berechnungen einfließen.
- 3) Es wird angenommen, dass 50 % der Schüsse in die Ruhezeiten 06:00 – 07:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr fallen. Hierfür ist in Wohngebieten ein Ruhezeitzuschlag von 4 dB(A) hinzuzurechnen.
- 4) Gleichmäßige Verteilung über die Teilfläche des Standortübungsplatzes, die in der Anlage 11 für den Hauptschießbetrieb gekennzeichnet ist (Emissionshöhe 1 m).

### 5.6.2 Berechnungsergebnisse und Bewertung

Die Schallausbreitungsberechnungen für die in den Anlagen 11 und 12 gekennzeichneten Immissionsorte IO 1 – IO 21 (jeweils Dachgeschosshöhe 5,0 m) können folgenden Anlagen entnommen werden:

- Anlagen 72 – 78: Variante 1  
 Kaserne mit  $L_W = 65/51$  dB(A)/m<sup>2</sup> tags/nachts  
 Standortübungsplatz mit  $L_W = 65/65$  dB(A)/m<sup>2</sup> tags/nachts
- Anlagen 79 – 85: Variante 2  
 Kaserne mit  $L_W = 65/51$  dB(A)/m<sup>2</sup> tags/nachts  
 Schießübungsbereich auf dem Standortübungsplatz mit  
 $L_{WB} = 130/129$  dB(A)/m<sup>2</sup> tags/nachts.

Die folgende Tabelle fasst die Beurteilungspegel zusammen:

|                                                   | Variante 1                      |                                   | Variante 2                      |                                   |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
|                                                   | Tag<br>06:00-22:00 Uhr<br>dB(A) | Nacht<br>22:00-06:00 Uhr<br>dB(A) | Tag<br>06:00-22:00 Uhr<br>dB(A) | Nacht<br>22:00-06:00 Uhr<br>dB(A) |
| MI – Baufenster<br>IO 1a – IO 7a, IO 8 – IO 10    | ≤ 50                            | ≤ 47                              | ≤ 52                            | ≤ 49                              |
| WA – Baufenster<br>IO 1b – IO 7b                  | ≤ 50                            | ≤ 47                              | ≤ 52                            | ≤ 49                              |
| WA – Baufenster<br>IO 11 – IO 17<br>IO 18 – IO 21 | ≤ 51<br>≤ 53                    | ≤ 49<br>≤ 49                      | ≤ 53<br>≤ 54                    | ≤ 51<br>≤ 51                      |

Am nächstgelegenen nordöstlichen Rand des geplanten Allgemeinen Wohngebietes (IO 18 – IO 21) wird bei beiden Berechnungsvarianten der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) am Tag eingehalten. Ausgehend von Abständen  $\geq 1.000$  m liegen einzelne Schussereignisse nicht über dem maximal zulässigen Spitzenpegel von 85 dB(A).



In der Nacht werden der Immissionsrichtwert von 40 dB(A) und der maximal zulässige Spitzenpegel von 60 dB(A) überschritten. Pegelbestimmend ist der Standortübungsplatz. Die vom Kasernengelände ausgehenden Lärmimmissionen liegen mit  $\leq 37$  dB(A) unter dem Immissionsrichtwert.

Sofern die zugrunde liegenden Berechnungsansätze für den Standortübungsplatz an mehr als 10 Nächten eines Jahres auftreten, würden sich auch Richtwertüberschreitungen in den vorhandenen Wohngebieten an der Jacobistraße ergeben (und zwar auch dann, wenn hier der Mischgebiets-Immissionsrichtwert von 45 dB(A) für Gemengelagen zugrunde gelegt wird). Mit Berücksichtigung der Ausführungen in der Anlage 18, dass die Verschusszahlen nachts Ausnahmen sind, gehen wir von seltenen Ereignissen an nicht mehr als 10 Nächten eines Jahres aus. Der dafür geltende Immissionsrichtwert von 55 dB(A) wird eingehalten. Der bei seltenen Ereignissen maximal zulässige Spitzenpegel von 65 dB(A) kann, muss aber nicht zwangsläufig überschritten werden. Dies hängt von den jeweiligen Schießübungen ab und gilt auch für die vorhandene Wohnbebauung.

Einschränkend sei weiterhin darauf hingewiesen, dass die berechneten Schießgeräuschimmissionen für eine Mitwindwetterlage (Nordostwind, Temperaturinversion) gelten. Bei den vorherrschenden Westwindwetterlagen ergeben sich geringere Lärmimmissionen.

Auf die Kumulation mit den sonstigen nach *TA Lärm* zu beurteilenden Geräuschen wird im Abschnitt 5.7 eingegangen.

## 5.7 Kumulation der nach TA Lärm zu beurteilenden Lärmimmissionen

### Beurteilungszeit Tag

Die Immissionsrelevanz der Kumulation der nach *TA Lärm* zu beurteilenden Lärmimmissionen ist am nordöstlichen Rand des geplanten Allgemeinen Wohngebietes im Einwirkungsbe-  
reich der Gewerbe-/Industriegebiete des Bebauungsplanes Nr. 31 und des Standortübungs-  
platzes am größten. Die folgende Tabelle fasst die Einzel- und Summenpegel zusammen:

|       | <b>B-Plan Nr. 31<br/>GE mit 60 dB(A)/m<sup>2</sup><br/>GI mit 65 dB(A)/m<sup>2</sup></b> | <b>Standortübungsplatz<br/>Gesamte Fläche mit<br/>65 dB(A)/m<sup>2</sup> bzw.<br/>Schießübungen mit<br/>L<sub>WB,16h</sub> = 130 dB(A)</b> | <b>Summe</b> |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|       | <b>dB(A)</b>                                                                             | <b>dB(A)</b>                                                                                                                               | <b>dB(A)</b> |
| IO 11 | 53,6                                                                                     | 50,1<br>52,1                                                                                                                               | 55<br>56     |
| IO 12 | 53,4                                                                                     | 50,3<br>52,3                                                                                                                               | 55<br>56     |
| IO 13 | 52,8                                                                                     | 50,5<br>52,4                                                                                                                               | 55<br>56     |
| IO 14 | 52,8                                                                                     | 50,7<br>52,6                                                                                                                               | 55<br>56     |
| IO 15 | 52,9                                                                                     | 50,9<br>52,8                                                                                                                               | 55<br>56     |
| IO 16 | 52,6                                                                                     | 51,1<br>53,0                                                                                                                               | 55<br>56     |
| IO 17 | 51,9                                                                                     | 51,3<br>53,2                                                                                                                               | 55<br>56     |
| IO 18 | 51,2                                                                                     | 51,5<br>53,3                                                                                                                               | 55<br>55     |
| IO 19 | 50,4                                                                                     | 51,7<br>53,4                                                                                                                               | 54<br>55     |
| IO 20 | 48,3                                                                                     | 52,3<br>53,8                                                                                                                               | 54<br>55     |
| IO 21 | 47,3                                                                                     | 52,8<br>54,1                                                                                                                               | 55<br>55     |

Die Summe der Lärmimmissionen liegt auf Höhe des für Allgemeine Wohngebiete geltenden Immissionsrichtwertes von 55 dB(A). Die rechnerische Überschreitung im Maximalfall mit Schießübungen um 1 dB(A) ist aus fachlicher Sicht vernachlässigbar. Die Gewerbegebiete des Bebauungsplanes Nr. 90 liegen mit der festgesetzten Geräuschkontingentierung um mindestens 6 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert und haben damit keine Immissionsrelevanz.

#### Beurteilungszeit Nacht

Aufgrund der Besonderheiten der jeweiligen Lärmimmissionen (Anlieferungen Autohäuser, Gewerbe-/Industriegebiete, Standortübungsplatz) und den Beurteilungskriterien der TA Lärm, die auf die ungünstigste Nachtstunde abstellt, wird eine über die spezifischen Einzelbetrachtungen hinausgehende Aufsummierung nicht für erforderlich gehalten.



## 6 Bolzplatz

Im Nordwesten der Kleingartenanlage am Bahndamm befindet sich ein öffentlich zugänglicher Bolzplatz. Das geplante Allgemeine Wohngebiet rückt im Süden bis auf 40 m heran. Die nächstgelegenen Wohnhäuser im Westen an der Jacobistraße weisen einen Abstand von ca. 50 m zum Rand des Bolzplatzes auf.

Im Juli 2011 hat die Bundesregierung in § 22 des *BlmSchG* folgenden Passus aufgenommen: *(1a) Geräuscheinwirkungen, die von Kindertageseinrichtungen, Kinderspielplätzen und ähnlichen Einrichtungen wie beispielsweise Ballspielplätzen durch Kinder hervorgerufen werden, sind im Regelfall keine schädliche Umwelteinwirkung. Bei der Beurteilung der Geräuscheinwirkungen dürfen Immissionsgrenz- und -richtwerte nicht herangezogen werden.*

Unabhängig von dieser neuen Regelung halten wir es im Rahmen der im Bauleitplanverfahren gebotenen Konfliktauslotung für sachgerecht, eine Beurteilung nach der *Freizeitlärm-Richtlinie* [9], in deren Geltungsbereich Bolzplätze fallen, vorzunehmen.

Ausgehend von der Schalleistung  $L_W = 101$  dB(A), die in der *VDI 3770* [16] als Anhaltswert für das Ballspiel von Kindern einschließlich Kommunikationsgeräuschen angegeben wird, ergeben Schallausbreitungsberechnungen Immissionspegel von 55 dB(A) an der nächstgelegenen Baugrenze des geplanten Allgemeinen Wohngebietes (IO 21) bzw. von 53 dB(A) am nächstgelegenen vorhandenen Wohnhaus.

An Werktagen außerhalb der Ruhezeiten (dies ist nach der *Freizeitlärm-Richtlinie* der 12-stündige Zeitraum 08:00 – 20:00 Uhr) wird der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) auch dann eingehalten, wenn keine Einwirkzeitabschläge in Ansatz gebracht werden.

An Sonn- und Feiertagen außerhalb der Ruhezeiten (dies ist nach der *Freizeitlärm-Richtlinie* der 9-stündige Zeitraum 09:00 – 13:00 Uhr und 15:00 – 20:00 Uhr) gilt ein um 5 dB(A) niedrigerer Immissionsrichtwert von 50 dB(A), der an IO 21 bei mehr als 3 Stunden Spielzeit (und am nächstgelegenen Wohnhaus bei mehr als 4,5 Stunden Spielzeit) überschritten wird.

Innerhalb der 2-stündigen Ruhezeitblöcke (dies sind nach der *Freizeitlärm-Richtlinie* die Zeiträume 20:00 – 22:00 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen 07:00 – 09:00 Uhr und 13:00 – 15:00 Uhr) wird der Immissionsrichtwert von 50 dB(A) an IO 1 bereits bei Spielzeiten von mehr als 40 Minuten (und am nächstgelegenen Wohnhaus von mehr als 60 Minuten Spielzeit) überschritten.

Als Schallschutzmaßnahmen kommen in Betracht:

- Errichtung eines/r Lärmschutzwalles-/wand am Bolzplatz
- Nutzungszeiteinschränkungen des Bolzplatzes
- Verzicht auf das nordwestlichste Baugrundstück IO 21 (an den sich anschließenden Baugrundstücken betragen die Immissionspegel  $\leq 51$  dB(A))

## 7 Gesamtlärmimmissionen

In der für die städtebauliche Planung maßgebenden *DIN 18005-1* wird zur Ermittlung der Lärmimmissionen auf die für die jeweiligen Schallquellenarten geltenden immissionsschutzrechtlichen Vollzugsregelwerke verwiesen, die keine kumulative Betrachtung der nach unterschiedlichen Regelwerken zu beurteilenden Lärmimmissionen vorsehen.

Im *Beiblatt 1 zu DIN 18005-1* sind schalltechnische Orientierungswerte als anzustrebende Immissionswerte für die städtebauliche Planung angegeben. Dabei wird differenziert zwischen Verkehrslärm sowie Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm. Im Abschnitt 1.2 heißt es u.a.: „Die Beurteilung der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.“ Auch die *DIN 18005-1* sieht damit keine Gesamtlärbetrachtung vor.

Im Hinblick auf die Rechtsprechung des BGH ist aber eine summarische Betrachtung nach unterschiedlichen Regelwerken zu beurteilender Lärmimmissionen dann geboten, wenn sich die Gesamtlärmbelastungen der Grenze zur Gesundheitsgefährdung bzw. in Bestandssituationen der verfassungsrechtlich relevanten Schwelle für enteignungsgleiche Eingriffe nähern bzw. diese überschreiten. Der BGH sieht diese Schwelle im Bereich von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht in Wohngebieten, 72 dB(A) am Tag und 62 dB(A) in der Nacht in Misch-/Dorfgebieten sowie 75 dB(A) am Tag und 65 dB(A) in der Nacht in Gewerbegebieten.

Weiterhin sei auf die *EG-Richtlinie 2001/42/EG* [3] zur Prüfung der Umweltverträglichkeit sowie auf das nationale *Gesetz zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPg)* [4] verwiesen, die eine kumulative Untersuchung der Auswirkungen einer Planung vorsehen.

Im vorliegenden Fall werden die o.a. Schwellenwerte innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplanes Nr. 113 auch bei einer Aufsummierung sämtlicher Verkehrs-, Gewerbe- und Freizeitlärmimmissionen deutlich unterschritten. Aus der Kumulationsbetrachtung ergibt sich keine Notwendigkeit für zusätzliche Schallschutzmaßnahmen bzw. diesbezügliche Festsetzungen.



## 8 Zusammenfassung

### Verkehrslärmimmissionen

Im gesamten Plangebiet zwischen dem Lärmschutzwall im Südwesten und der nordöstlichen Plangebietsgrenze werden die Orientierungswerte des *Beiblattes 1 zu DIN 18005-1* für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht unterschritten. Schallschutzmaßnahmen sind hier nicht erforderlich.

Dies gilt auch dann noch, wenn man den Schienenverkehrslärmimmissionen, die auf der Zugfrequentierung des Jahres 2010 beruhen, Zuschläge bis 200 % bzw. 6 dB(A) für Veränderungen der Taktzeiten bzw. der Zugarten hinzurechnet. Am Tag wird der Orientierungswert dann an den nordöstlichen Baugrenzen um mindestens 2 dB(A) unterschritten und in der Nacht um 1 – 2 dB(A) innerhalb des Abwägungsrahmens überschritten. Dies wird dann immer noch durch die mit Standardbauweisen verknüpften Schalldämm-Maße der Außenbauteile aufgefangen.

Im Mischgebietsbaufenster zwischen der Lübecker Landstraße und dem Lärmschutzwall, das derzeit mit einem Autohaus bebaut ist, werden die Orientierungswerte von 60 dB(A) am Tag bis zu 3 dB(A) und von 50 dB(A) in der Nacht bis zu 6 dB(A) überschritten. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV von 64 / 54 dB(A) werden am Tag eingehalten und in der Nacht an der südwestlichen Baugrenze um 2 dB(A) überschritten. Abschnitt 4.4 enthält einen Festsetzungsvorschlag für passive Schallschutzmaßnahmen.

### Lärmimmissionen durch die Autohäuser an der Lübecker Landstraße

Bezüglich des Betriebsgeschehens zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr sind keine Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Dies gilt jedoch nicht für die Nachtzeit zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr, in der Anlieferungen von Pkw und Ersatzteilen stattfinden. Um die Immissionsrichtwerte und die maximal zulässigen Geräuschspitzen der *TA Lärm* im Erd- und auch im Dachgeschoss in der sich nordöstlich anschließenden Mischgebietsreihe und im darauf folgenden Allgemeinen Wohngebiet einzuhalten, ist die Errichtung des im Bebauungsplanentwurf bereits enthaltenen Lärmschutzwalles mit einer mittleren relativen Höhe von 5,5 m bzw. mit einer absoluten Höhe der Wallkrone von 51,0 m üNN erforderlich.

Die Beurteilung für die Nacht erfolgt dabei für die einzelnen Anlieferereignisse mit aus Vergleichsmessungen abgeleiteten durchschnittlichen Schallemissionswerten ohne Kumulation innerhalb einer Nachtstunde. Auf die ergänzenden Ausführungen und Einschränkungen auf Seite 22 wird hingewiesen.

#### Lärmimmissionen durch Gewerbe- und Industriegebiete des sich östlich anschließenden Bebauungsplanes Nr. 31

Mit flächenbezogenen Schallleistungspegeln, die am Tag auf Höhe der Anhaltswerte der *DIN 18005-1* für Gewerbe-/Industriegebiete von 60/65 dB(A)/m<sup>2</sup> und in der Nacht um 10 dB(A)/m<sup>2</sup> darunter liegen, werden die Immissionsrichtwerte der *TA Lärm* am nächstgelegenen südöstlichen Rand des geplanten Allgemeinen Wohngebietes von 55 dB(A) zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr sowie von 40 dB(A) zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr eingehalten.

Für die Bestandssituation, die nach fachlicher Einschätzung durch die angesetzten Schallemissionswerte „gedeckt“ wird, kann daraus abgeleitet werden, dass keine Lärmimmissionskonflikte zu erwarten sind. Gleichwohl sollte bedacht und in die Abwägung eingestellt werden, dass das Heranrücken der Wohngebiete gegenüber der jetzigen Nachbarschaftssituation mit den weiter entfernt liegenden Wohngebieten an der Ferdinand-Tönnies-Straße eine Einschränkung des Nutzungspotentials der Gewerbe- und Industriegebiete des Bebauungsplanes Nr. 31 zur Folge haben kann (soweit diese nicht bereits aus der allgemeinen Zulässigkeit von betriebsbezogenen Wohnungen innerhalb der Gewerbe- und Industriegebiete resultiert).

#### Lärmimmissionen durch Gewerbegebiete des im Norden liegenden Bebauungsplanes Nr. 90

Die Gewerbegebiete des Bebauungsplanes Nr. 90 liegen mit der festgesetzten Geräuschkontingentierung um mindestens 6 dB(A) unter den Immissionsrichtwerten und haben damit für das geplante Wohngebiet keine Immissionsrelevanz.

#### Lärmimmissionen durch den Bundeswehrstandort Rettberg – Kaserne

Am nächstgelegenen nordöstlichen Rand des geplanten Allgemeinen Wohngebietes wird am Tag der Immissionsrichtwert der *TA Lärm* von 55 dB(A) und der maximal zulässige Spitzenpegel von 85 dB(A) eingehalten.

In der Nacht werden der Immissionsrichtwert von 40 dB(A) und der maximal zulässige Spitzenpegel von 60 dB(A) überschritten. Pegelbestimmend ist der Standortübungsplatz. Die vom Kasernengelände ausgehenden Lärmimmissionen liegen mit  $\leq 37$  dB(A) unter dem Immissionsrichtwert.



Sofern die zugrunde liegenden Berechnungsansätze für den Standortübungsplatz an mehr als 10 Nächten eines Jahres auftreten, würden sich auch Richtwertüberschreitungen in den vorhandenen Wohngebieten an der Jacobistraße ergeben (und zwar auch dann, wenn hier der Mischgebiets-Immissionsrichtwert von 45 dB(A) für Gemengelagen zugrunde gelegt wird).

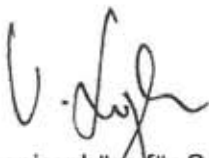
Mit Berücksichtigung der Ausführungen in der Anlage 18, dass die Verschlusszahlen nachts Ausnahmen sind, gehen wir von seltenen Ereignissen an nicht mehr als 10 Nächten eines Jahres aus. Der dafür geltende Immissionsrichtwert von 55 dB(A) wird eingehalten. Der bei seltenen Ereignissen maximal zulässige Spitzenpegel von 65 dB(A) kann, muss aber nicht zwangsläufig überschritten werden. Dies hängt von den jeweiligen Schießübungen ab und gilt auch für die vorhandene Wohnbebauung.

Einschränkend sei weiterhin darauf hingewiesen, dass die berechneten Schießgeräuschimmissionen für eine Mitwindwetterlage (Nordostwind, Temperaturinversion) gelten. Bei den vorherrschenden Westwindwetterlagen ergeben sich geringere Lärmimmissionen.

#### Bolzplatz

Im Nordwesten der Kleingartenanlage am Bahndamm befindet sich ein öffentlich zugänglicher Bolzplatz. Das geplante Allgemeine Wohngebiet rückt im Süden bis auf 40 m heran. Die nächstgelegenen Wohnhäuser im Westen an der Jacobistraße weisen einen Abstand von ca. 50 m zum Rand des Bolzplatzes auf.

An Werktagen außerhalb der Ruhezeiten zwischen 08:00 Uhr und 20:00 Uhr wird der Immissionsrichtwert der *Freizeitlärm-Richtlinie* von 55 dB(A) eingehalten. An Sonn- und Feiertagen und innerhalb der 2-stündigen Ruhezeitblöcke gilt ein um 5 dB(A) niedrigerer Immissionsrichtwert von 50 dB(A), der je nach Spieldauer überschritten werden kann. Abschnitt 6 enthält nähere Ausführungen.



Ingenieurbüro für Schallschutz  
Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Mölln, 07.10.2011

Dieses Gutachten enthält 42 Seiten Text und 85 Blatt Anlagen.



### Literaturverzeichnis und verwendete Unterlagen

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Neufassung vom 26.09.2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. Juli 2011 (BGBl. I S. 1474)
- [2] Baugesetzbuch (BauGB) in der Neufassung vom 23.09.2004 (BGBl. I, S. 2414), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 12.4.2011 (BGBl. I S. 619)
- [3] Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27.06.2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme
- [4] Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 24.02.2010 (BGBl. I S. 94), zuletzt geändert durch Artikel 11 des Gesetzes vom 11.08.2010 (BGBl. I S. 1163)
- [5] 4. Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) vom 23.01.1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert durch Art. 3 Investitionserleichterungs- und Wohnbaulandgesetz vom 22.04.1993 (BGBl. I S. 466)
- [6] Vierzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, (Verordnung über Anlagen der Landesverteidigung - 14. BImSchV) vom 09.04.1986 (BGBl. I S. 380)
- [7] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036)
- [8] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.08.1998, rechtskräftig ab 01.11.1998, veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.08.1998
- [9] Hinweise zur Beurteilung der von Freizeitanlagen verursachten Geräusche (Freizeitlärm - Richtlinie), Erlass des Ministeriums für Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig-Holstein vom 22.06.1998 (Amtsblatt für SH Nr. 31/1998, S. 572)
- [10] DIN 18005-1 vom Juli 2002  
Schallschutz im Städtebau

- [11] Beiblatt 1 zu DIN 18005 vom Mai 1987  
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- [12] DIN 4109 vom November 1989 mit Berichtigung 1 vom August 1992  
Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise
- [13] DIN ISO 9613-2 vom Oktober 1999  
Akustik - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien  
Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren
- [14] DIN 45691 vom Dezember 2006  
Geräuschkontingentierung
- [15] VDI 3745 Blatt 1 vom Mai 1993,  
Beurteilung von Schießgeräuschemissionen
- [16] VDI 3770 vom April 2002  
Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen
- [17] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), herausgegeben vom Bundesminister für Verkehr, Ausgabe 1990
- [18] Schall 03 - Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Ausgabe 1990, herausgegeben von der Deutschen Bundesbahn
- [19] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Heft 3 der Reihe Umwelt und Geologie / Lärmschutz in Hessen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie aus dem Jahr 2005
- [20] Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarbeitete Auflage, Herausgeber Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, August 2007
- [21] Schalltechnisches Gutachten Nr. 02-03-4 zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 90 der Stadt Eutin vom 16.04.2002 mit Ergänzungen vom 18.12.2002 und 08.09.2003, Ingenieurbüro für Schallschutz, 23879 Mölln
- [22] Schalltechnisches Gutachten Nr. 05-11-5 zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 96 „Oldenburger Straße“ der Stadt Eutin vom 24.11.2005, Ingenieurbüro für Schallschutz, 23879 Mölln

## Anlagenverzeichnis

|                  |                                                                                           |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anlage 1:        | Übersichtsplan                                                                            |
| Anlage 2:        | Auszug aus dem Flächennutzungsplan                                                        |
| Anlage 3:        | Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 113, Stand Oktober 2011                                   |
| Anlagen 4 – 6:   | Bebauungspläne Nr. 31 incl. 3. Änderung und Nr. 90                                        |
| Anlagen 7 – 10:  | Verkehrslärberechnungen                                                                   |
| Anlagen 11 – 18: | Pläne und Unterlagen für Lärmimmissionsberechnungen TA Lärm                               |
| Anlage 19:       | Erläuterungen zu den Berechnungstabellen                                                  |
| Anlagen 20 – 41: | Berechnungen der Beurteilungspegel der Autohäuser                                         |
| Anlagen 42 – 57: | Berechnungen der Geräuschspitzen der Autohäuser                                           |
| Anlagen 58 – 71: | Berechnungen der Lärmimmissionen der Gewerbe-/Industriegebiete des Bebauungsplanes Nr. 31 |
| Anlagen 72 – 85: | Berechnungen der Lärmimmissionen des Bundeswehrstandortes                                 |