

# Ingenieurbüro für Schall- und Wärmeschutz Wolfgang Rink Dipl.-Ing.

Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz

Postfach 31, 79275 Reute · Schwarzwaldstraße 37, 79276 Reute  
Telefon (0 76 41) 40 78 · Telefax (0 76 41) 15 58 · e-mail mail@isw-rink.de



**Bauakustik  
Raumakustik  
Immissionsschutz  
Thermische Bauphysik**

## GUTACHTEN

Nr. 3954/886 vom 15.03.2006

17. Änderung des Bebauungsplans "Östlich der Bahnlinie" in Biberach  
- Prognose und Beurteilung der Verkehrslärmeinwirkung

### **Auftraggeber**

KAWO Wohnbau GmbH  
Hauptstraße 104

77652 Offenburg

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. VORBEMERKUNGEN</b>	<b>1</b>
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Ausgangsdaten	2
1.3 Quellen	3
<b>2. AUSGANGSSITUATION</b>	<b>4</b>
2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten	4
2.2 Schienenverkehr	5
2.3 Straßenverkehr	6
<b>3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN</b>	<b>7</b>
3.1 Schalltechnische Größen	7
3.2 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1	8
3.3 Verkehrslärmschutzverordnung	9
3.4 DIN 4109	10
<b>4. SCHALLEMISSIONEN</b>	<b>11</b>
4.1 Schienenverkehr	12
4.1.1 Rechenverfahren	12
4.1.2 Randbedingungen	13
4.1.3 Emissionspegel	14
4.2 Straßenverkehr	16
4.2.1 Rechenverfahren	16
4.2.2 Randbedingungen	16
4.2.3 Emissionspegel	17
<b>5. SCHALLAUSBREITUNG</b>	<b>18</b>
5.1 Rechenverfahren	18
5.2 Randbedingungen	20
<b>6. SCHALLIMMISSIONEN</b>	<b>20</b>
<b>7. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN</b>	<b>21</b>
7.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen	21
7.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen	23
<b>8. EMPFEHLUNGEN</b>	<b>26</b>
<b>9. ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>27</b>

Anlagen: 9

## 1. VORBEMERKUNGEN

### 1.1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Biberach plant die 17. Änderung des Bebauungsplans "Östlich der Bahnlinie". Im Zuge dieser Änderung soll u. a. das Grundstück Flst.-Nr. 417 überplant werden. Auf diesem Grundstück ist die Errichtung von Wohngebäuden vorgesehen. Da sich die zu überplanende Fläche in unmittelbarer Nachbarschaft des Bahnhofsgeländes mit der Bahnstrecke Offenburg - Hausach befindet, außerdem das genannte Grundstück von der L 94 tangiert wird, ist in der vorliegenden Untersuchung die Verkehrslärmeinwirkung auf das o. g. Baugrundstück zu prognostizieren und mit den für die Bauleitplanung maßgebenden Referenzwerten zu vergleichen. Bei dieser Prognose ist auch zu berücksichtigen, dass die Südwestdeutsche Verkehrs-AG (SWEG) südlich des Bahnhofsgeländes die Errichtung einer Triebwagen-Wartungshalle plant und somit zukünftig im Bahnhofsbereich mit vermehrten Rangierbewegungen von Triebwagen zu rechnen ist.

Im Fall einer Überschreitung der jeweils maßgebenden Referenzwerte sind "aktive" Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren. Sofern aufgrund der örtlichen und baulichen Gegebenheiten bzw. unter Berücksichtigung technischer, städtebaulicher und/oder landschaftsplanerischer Randbedingungen die Realisierung abschirmender Maßnahmen nicht bzw. nicht im erforderlichen Maße erfolgen kann, müssen die von einer Überschreitung der Referenzwerte betroffenen Flächen ermittelt werden; für die Fassaden der innerhalb dieser Flächen zu errichtenden Gebäude ist im Hinblick auf die Festsetzung von "passiven" Schallschutzmaßnahmen der die jeweilige Außenlärmeinwirkung kennzeichnende Lärmpegelbereich anzugeben.

## 1.2 Ausgangsdaten

Von der Weissenrieder GmbH, Offenburg, sowie von der Gemeindeverwaltung Biberach wurden u. a. folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- zeichnerischer Teil der 17. Änderung des Bebauungsplans "Östlich der Bahnlinie", Entwurfsfassung vom 28.11.2005; Maßstab 1 : 1 000
- von der RS Ingenieurgesellschaft, Achern, erstellte schalltechnische Untersuchung zum Bauvorhaben "Neubau der Ortsumgehung Biberach im Zuge der Landesstraße 94" vom 30.01.2004
- Schreiben des Landratsamts Ortenaukreis, Amt für Gewerbeaufsicht, Immissionsschutz und Abfallrecht, vom 28.12.2005 (Zeichen: 13/Gr/125.91) an die Gemeinde Biberach, in dem Schallschutzmaßnahmen gegen Verkehrslärmeinwirkungen auf das Grundstück Flst.-Nr. 417 gefordert werden.

Daten zur Frequentierung der Schienenstrecke Offenburg - Hausach im hier interessierenden Streckenabschnitt im Bahnhofsbereich Biberach sowie strecken- und fahrzeugspezifische Randbedingungen wurden von der Deutschen Bahn AG mit Schreiben vom 15.02.2006 mitgeteilt. Die zukünftig, d. h., nach Fertigstellung der L 94 neu als Umfahrung der Gemeinde Biberach zu erwartende Frequentierung der Ortsdurchfahrt der L 94 wurde vom Regierungspräsidium Freiburg, Außenstelle Offenburg, fernmündlich mitgeteilt. Außerdem liegt die für die geplante Triebwagen-Wartungshalle ausgearbeitete gutachtliche Stellungnahme isw-Nr. 2355/300 vom 22.03.2004 vor, aus der u. a. Informationen zu den im Bahnhofsbereich Biberach durch Rangierbewegungen einzelner Triebwagen verursachten Geräusche entnommen werden können.

Die derzeitigen örtlichen und baulichen Gegebenheiten im Planungsgebiet und in dessen unmittelbarer Nachbarschaft wurden im Rahmen eines Ortstermins am 24.02.2006 in Biberach durch Inaugenscheinnahme erfasst.

### 1.3 Quellen

- [1] BauNVO (01.90/04.93)  
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke  
(Baunutzungsverordnung)"
- [2] Verkehrsstärkenkarte Baden-Württemberg  
"Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken (DTV); Jahresmittelwerte für 2000;  
Anzahl der Kraftfahrzeuge je 24 Stunden"  
- herausgegeben von der Straßenbauverwaltung Baden-Württemberg 2002
- [3] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 (05.87)  
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren;  
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"
- [4] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (06.90)  
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des  
Bundes-Immissionsschutzgesetzes"
- [5] Lärmfibel (2005.11)  
"Städtebauliche Lärmfibel Online, Hinweise für die Bauleitplanung"  
([www.staedtebauliche-laermfibel.de](http://www.staedtebauliche-laermfibel.de))  
- Innenministerium Baden-Württemberg
- [6] BImSchG (09.02/06.05)  
"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch  
Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge  
(Bundes-Immissionsschutzgesetz)"
- [7] Bekanntmachung des Baden-Württembergischen Wirtschaftsministeriums  
über die Einführung technischer Baubestimmungen;  
hier: Norm DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau -  
Ausgabe November 1989 vom 02.02.93 - AZ: VI-2601.1/6
- [8] DIN 4109 (11.89/08.92)  
"Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise"
- [9] DIN 18 005 Teil 1 (05.87)  
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren"
- [10] TA Lärm (08.98)  
"Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum  
Bundes-Immissionsschutzgesetz  
(Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)"

- [11] Schall 03 (03.90)  
"Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen"
- [12] RLS-90 (04.90/04.91/03.92)  
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"
- [13] RAS-Q 96 (08.96/10.98)  
"Richtlinien für die Anlage von Straßen; Querschnitte"
- [14] DIN 18 005 Teil 2 (09.91)  
"Schallschutz im Städtebau; Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen"
- [15] Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV (02.97)  
"Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes"
- [16] VDI-Richtlinie 2719 (08.87)  
"Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen"
- [17] BauGB (08.97)  
"Baugesetzbuch"

## **2. AUSGANGSSITUATION**

### **2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten**

Die geometrische Anordnung des hier interessierenden Grundstücks Flst.-Nr. 417 relativ zum Bahnhofsgelände und zur Landesstraße 94 (Bahnhofstraße bzw. Zeller Straße) ist aus dem Lageplan in Anlage 1 ersichtlich.

Gemäß Eintragung im vorliegenden Bebauungsplan-Entwurf soll das Grundstück Flst.-Nr. 417 als "allgemeines Wohngebiet" (WA) gemäß § 4 BauNVO [1] dargestellt werden. Auf diesem Grundstück ist die Errichtung von Wohngebäuden mit maximal zwei Vollgeschossen und ggf. ausgebautem Dachgeschoss zulässig.

Das Planungsgebiet ist in erster Näherung als eben und niveaugleich zu bezeichnen.

## 2.2 Schienenverkehr

Die Schienenstrecke Offenburg - Hausach ist im hier interessierenden Streckenabschnitt zweigleisig ausgebaut. Gemäß vorliegendem Schreiben der Deutschen Bahn AG vom 15.02.2006 ist derzeit (Fahrplan 2006) sowie im Prognosejahr 2015 von der in den Spalten 3 und 4 der Tabellen in Anlage 2, oben und Mitte, angegebenen Frequentierung der Schienenstrecke auszugehen.

Derzeit sind das in Anlage 1 eingetragene Gleis 1 auf Holzschwellen im Schotterbett und die Gleise 2 und 7 auf Betonschwellen im Schotterbett verlegt.

Außerdem ist in Anlage 2, unten, die Frequentierung der Harmersbachtalbahn angegeben. Die Bezeichnung "DNR" bedeutet "Nahverkehr Dritter", womit im vorliegenden Fall die Triebzüge der SWEG gekennzeichnet werden. Gemäß Fahrplan 2006 verkehren auf der Harmersbachtalbahn pro Fahrtrichtung 16 Züge "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) und 0 Züge "nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr). Ein Zug besteht dabei in der Regel aus ein oder zwei Triebwagen mit einer Länge von jeweils  $l \approx 25$  m. Gemäß den Angaben in der gutachtlichen Stellungnahme isw-Nr. 2355/300 vom 22.03.2004 wird nach Errichtung der Triebwagenwartungshalle "nachts" (um ca. 4.30 Uhr) ein auf Gleis 7 abgestellter Zug aus fünf Triebwagen nach Hausach ausrücken und ein weiterer Zug mit zwei Triebwagen von der Halle aus um ca. 5.00 Uhr nach Oberharmersbach abfahren. D. h., es sind insgesamt sieben nächtliche Abfahrten einzelner Triebwagen von Gleis 7 zu verzeichnen. Für diese sieben Abfahrten von Triebwagen à 25 m Länge (Gesamtlänge  $l = 175$  m) sind in der Tabelle in Anlage 2, unten stellvertretend drei nächtliche Züge à 60 m Länge (Gesamtlänge  $l = 180$  m) aufgelistet.

Außerdem sind der bestimmungsgemäßen Nutzung der Triebwagen-Wartungshalle Rangierbewegungen im Freigelände zuzuordnen, d. h. z. B. die Einfahrt in die Triebwagen-Wartungshalle von den DB-Gleisen 1 und 2 oder auch die Ausfahrt auf das Gleis 7. Innerhalb der schalltechnisch problematischen Nachtzeit von 22.00 bis 6.00 Uhr ist dabei gemäß o. g. gutachtlicher Stellungnahme mit vier Halleneinfahrten

und zwei Hallenausfahrten einzelner Triebwagen zu rechnen. Je nach Anzahl der Wartungsschichten in der Triebwagen-Wartungshalle sind jedoch auch zwei weitere Ein- und Ausfahrten denkbar.

### **2.3 Straßenverkehr**

Aus der aktuellen Verkehrstärkenkarte Baden-Württemberg [2] können für das Jahr 2000 folgende Daten für die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) und den Güterverkehr (GV) auf dem Streckenabschnitt der L 94 zwischen Biberach und Zell entnommen werden:

DTV = 16 130 Kfz/24h

GV = 1 090 Kfz/24h

Diese Verkehrsbelastung ist - zumindest näherungsweise - auch derzeit im Bereich der Ortsdurchfahrt Biberach anzusetzen. Da zwischenzeitlich mit dem Bau der Ortsumgehung Biberach im Zuge der L 94 begonnen wurde, wird bereits kurzfristig eine erheblich geringere Verkehrsbelastung vorliegen. Vom Regierungspräsidium Freiburg, Außenstelle Offenburg, wurde für das Jahr 2010 eine prognostizierte durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke von 1 000 Kfz/24h auf der L 94 im Bereich Bahnhofstraße/Zeller Straße mitgeteilt.

Die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf dem hier interessierenden Streckenabschnitt der L 94 beträgt  $v_{zul} = 50$  km/h.

### 3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN

#### 3.1 Schalltechnische Größen

Als wichtigste Größe für die rechnerische Prognose, die messtechnische Erfassung und/oder die Beurteilung einer Lärmeinwirkung auf den Menschen dient der A-bewertete Schalldruckpegel - meist vereinfachend als "Schallpegel" (L) bezeichnet.

Um auch zeitlich schwankende Schallvorgänge - wie z. B. den Straßen- und Schienenverkehrslärm - mit einer Einzahlangabe hinreichend genau kennzeichnen zu können, wurde der "Mittelungspegel" ( $L_m$ ) definiert, der durch Integration des momentanen Schalldruckpegels über einen bestimmten Zeitraum gewonnen wird.

Die durch den Straßen- bzw. Schienenverkehr verursachte Schallemission wird durch den "Emissionspegel" ( $L_{m,E}$ ) gekennzeichnet. Diese Größe beschreibt den Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Mittelachse des jeweils äußeren Fahrstreifens einer Richtungsfahrbahn bzw. des betrachteten Gleises bei freier Schallausbreitung.

Die nachfolgend zu ermittelnden Immissionspegel sind "Beurteilungspegel" ( $L_r$ ) am Lärmeinwirkungsort. Der Beurteilungspegel wird aus dem die Immission kennzeichnenden Mittelungspegel für den jeweils maßgeblichen Beurteilungszeitraum dadurch bestimmt, dass eine erhöhte bzw. verminderte Störwirkung von Geräuschen (Straßenverkehrslärm an lichtsignalgeregelten Kreuzungen und Einmündungen bzw. Schienenverkehrslärm) durch entsprechend definierte Zuschläge/Korrekturwerte berücksichtigt wird.

Die Beurteilungspegel werden getrennt für die Zeiträume "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) und "nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr) ermittelt.

Der jeweils maßgebende Immissionsort ist vor Gebäuden in Höhe der Geschossdecken (0,2 m über der Fensteroberkante), bei noch nicht überbauten Grundstücken dort, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit zu schützenden Räumen erstellt werden dürfen, und bei Außenwohnbereichen in 2,0 m Höhe über Gelände anzunehmen.

### 3.2 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1

In Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] werden - abhängig von der Art der baulichen Nutzung am Einwirkungsort - Orientierungswerte für die Bauleitplanung angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung als "wünschenswert" bezeichnet wird, "*... um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen*". Innerhalb von Flächen, welche als "allgemeines Wohngebiet" dargestellt werden, sind dies:

Orientierungswert "tags"	55 dB(A)
Orientierungswert "nachts"	45 bzw. 40 dB(A)

Weiter wird im o. g. Beiblatt [3] ausgeführt, dass bei zwei angegebenen Nachtwerten der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten soll; der höhere Orientierungswert für die Nachtzeit ist somit maßgebend für die Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen.

Die in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] genannten Orientierungswerte

*"... haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können ...*

Zur Anwendung der Orientierungswerte wird im o. g. Regelwerk [3] weiter ausgeführt:

*"Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.*

### **3.3 Verkehrslärmschutzverordnung**

In der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [4] werden Immissionsgrenzwerte festgelegt, welche beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen und Schienenwegen anzuwenden sind.

In der vom Innenministerium Baden-Württemberg herausgegebenen "städtebaulichen Lärmfibel" [5] wird ausgeführt, dass bei Überschreitung der in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] genannten Orientierungswerte auch im Rahmen der Bauleitplanung zumindest die Einhaltung der in der Verkehrslärmschutzverordnung [4] definierten Immissionsgrenzwerte anzustreben ist, da diese die Schwelle zur "schädlichen Umwelteinwirkung" gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz [6] kennzeichnen; wörtlich heißt es:

*"In diesem Bereich zwischen dem in der Bauleitplanung nach dem Verursacherprinzip möglichst einzuhaltenden schalltechnischen Orientierungswert nach DIN 18 005-1 Beiblatt 1 und dem entsprechenden Immissionsgrenzwert nach der 16. BImSchV besteht für die Gemeinden bei plausibler Begründung ein Planungsspielraum, um in den vielen Fällen, bei denen in Ermangelung anderer geeigneter Flächen geplante Wohnbebauung an bestehende Verkehrswege heranrückt, die erforderlichen Darstellungen und Festsetzungen treffen zu können.*

*Auch eine Überschreitung der Grenzwerte ist grundsätzlich denkbar, da der sachliche Geltungsbereich der 16. BImSchV den Fall einer an eine bestehende Straße heranrückenden Bebauung nicht umfasst und die städtebauliche Planung erheblichen Spielraum zur Verfügung hat. Bei der Neuplanung eines Wohngebietes dürfte allerdings nur eine besondere Begründung die einer sachgerechten Abwägung standhaltenden Argumente für eine Lärmexposition jenseits der Grenze 'schädlicher Umwelteinwirkung' liefern können."*

In der Verkehrslärmschutzverordnung werden für "allgemeine Wohngebiete" folgende Immissionsgrenzwerte angegeben:

Immissionsgrenzwert "tags" 59 dB(A)

Immissionsgrenzwert "nachts" 49 dB(A)

### 3.4 DIN 4109

In der Bekanntmachung des baden-württembergischen Wirtschaftsministeriums über die Einführung der Norm DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau [7] wird im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens ein entsprechender Nachweis über die ausreichende Luftschalldämmung der zum Einsatz vorgesehenen Außenbauteile gefordert, wenn

- "a) der Bebauungsplan festsetzt, dass Vorkehrungen zum Schutz vor Außenlärm am Gebäude zu treffen sind (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)  
oder*
- b) der sich aus amtlichen Lärmkarten oder Lärminderungsplänen nach § 47a des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ergebende 'maßgebliche Außenlärmpegel' (Abschnitt 5.5 der Norm DIN 4109) auch nach den vorgesehenen Maßnahmen zur Lärminderung ... gleich oder höher ist als ...  
- 61 dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen,  
- 66 dB(A) bei Büroräumen und ähnlichen Räumen."*

Um Menschen während ihres Aufenthalts in Gebäuden vor der Einwirkung von Außenlärm zu schützen, werden in der DIN 4109 [8] Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen in Abhängigkeit u. a. vom "maßgeblichen Außenlärmpegel" vor der jeweiligen Fassade und von der Art der Raumnutzung festgelegt.

Bei der Ermittlung von Straßen- und Schienenverkehrslärmeinwirkungen ist der Beurteilungspegel "tags" nach der DIN 18 005 Teil 1 [9] zu bestimmen. Für eine detaillierte rechnerische Prognose wird in dieser - zwischenzeitlich ohnehin durch eine völlig überarbeitete Fassung ersetzt - Norm auf die "Richtlinien für den Lärmschutz an

Straßen" bzw. auf die "Information Schall 03" verwiesen, nach deren aktuellen Fassungen die Berechnungen in der vorliegenden Untersuchung durchgeführt werden. Der maßgebliche Außenlärmpegel ist gemäß Festlegung in DIN 4109 [8], Abschnitt 5.5 identisch mit dem um 3 dB(A) erhöhten, rechnerisch ermittelten Wert für den Beurteilungspegel "tags" unmittelbar vor der Fassade des schutzbedürftigen Raums.

Gemäß Anhang B zur DIN 4109 [8] kann bei Schienenverkehrsgeräuschen unter Umständen (beispielsweise bei unmittelbarer Nachbarschaft der Schienenstrecke zum betrachteten Einwirkungsort) die Berücksichtigung von Pegelspitzen zur Kennzeichnung einer besonderen Störwirkung von Bedeutung sein. In diesen Fällen ist zusätzlich zum Mittelungspegel ( $L_{AFm}$ ) der mittlere Maximalpegel ( $L_{AFmax}$ ) zu bestimmen. Überschreitet der mittlere Maximalpegel den Mittelungspegel häufiger als 30mal im Beurteilungszeitraum oder 2mal durchschnittlich je Stunde um mehr als 15 dB(A) und beträgt die Differenz zwischen dem mittleren Maximalpegel und dem Mittelungspegel mehr als 15 dB(A), so ist für den maßgeblichen Außenlärmpegel der Wert  $L_{AFmax} - 20$  dB(A) anzusetzen.

#### 4. SCHALLEMISSIONEN

Nachfolgend werden die auf "öffentlichen Verkehrsflächen" erzeugten Fahrzeuggeräusche ermittelt. Auf eine Erfassung der Emissionen einzelner Anlagen auf "Betriebsgrundstücken" und die Beurteilung der durch diese Anlagen verursachten Lärmeinwirkung auf die schutzbedürftige Nachbarschaft gemäß den Kriterien der TA Lärm [10] wird verzichtet. Wie in der bereits erwähnten gutachtlichen Stellungnahme isw-Nr. 2355/300 ausgeführt wird, überschreiten die gemäß TA Lärm zu beurteilenden, dem bestimmungsgemäßen Betrieb der Triebwagen-Wartungshalle zuzuordnenden Betriebsgeräusche nicht die jeweils maßgebenden schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm in der schutzbedürftigen Nachbarschaft. U. a. werden vor der Westfassade des Wohngebäudes Rebhofweg 2 die für "allgemeine Wohngebiete" maßgebenden Immissionsrichtwerte und zulässigen Spitzenpegel der TA Lärm eingehalten.

Aufgrund der geometrischen Ausbreitungsbedingungen zwischen dem der Triebwagen-Wartungshalle zuzuordnenden Betriebsgelände und dem die hier interessierende 17. Änderung des Bebauungsplans umfassenden Planungsgebiet kann deshalb für schutzbedürftige Einwirkungsorte innerhalb des Planungsgebiets eine im Sinne der TA Lärm unzulässige Betriebslärmwirkung ausgeschlossen werden. Vorausgesetzt wird selbstverständlich, dass die in der o. g. gutachtlichen Stellungnahme dimensionierten Schallschutzmaßnahmen konsequent berücksichtigt werden.

Bei der Ermittlung der auf "öffentlichen Verkehrsflächen" erzeugten Fahrzeuggeräusche sind jedoch der der Triebwagen-Wartungshalle zuzuordnende An- und Abfahrtverkehr sowie Rangierbewegungen außerhalb des Betriebsgrundstücks zu berücksichtigen. Als "öffentliche Verkehrsfläche" werden dabei die in Anlage 1 eingetragenen Gleise 1, 2 und 7 sowie die Verbindungsstrecken zwischen diesen Gleisen bezeichnet, da auf diesen Schienenstrecken Schienenverkehr mit Fahrgastaufkommen erfolgt.

#### **4.1 Schienenverkehr**

##### **4.1.1 Rechenverfahren**

Gemäß der Information Schall 03 [11] ist dem auf einen Zeitraum von 1 Stunde bezogenen Mittelungspegel eines einzelnen Zuges in 25 m seitlicher Entfernung und in 3,5 m Höhe über Gelände ein Wert von  $L_m^{(25)} = 51 \text{ dB(A)}$  ("Grundwert") zuzuordnen. Dieser "Modellzug" hat eine Länge von 100 m; er besteht zu 100 % aus Fahrzeugen, welche mit Scheibenbremsen ausgerüstet sind, und er fährt mit einer Geschwindigkeit von 100 km/h auf einem Gleis mit "durchschnittlich gutem Schienenzustand".

Um die durch den Schienenverkehr verursachten Emissionen zu ermitteln, sind - ausgehend vom o. g. "Modellzug" - Korrekturwerte für Fahrzeugart, Scheibenbremsenanteil, Geschwindigkeit und Länge des Fahrzeuges in Ansatz zu bringen. Zur

Berechnung des Emissionspegels der Schienenstrecke sind zusätzlich zu diesen fahrzeugspezifischen Korrekturwerten die fahrwegspezifischen Einflussgrößen zu berücksichtigen.

Nachfolgend werden alle relevanten Parameter und die jeweils zugehörige Korrekturgröße aufgelistet:

- Fahrzeugarten:  $D_{Fz}$
- Bremsbauarten:  $D_D$
- Zuglängen:  $D_l$
- Geschwindigkeiten:  $D_v$
- Fahrbahnarten:  $D_{Fb}$
- Brücken:  $D_{Br}$
- Bahnübergänge:  $D_{Bü}$
- Gleisbögen:  $D_{Ra}$

#### 4.1.2 Randbedingungen

Der Einfluss der Fahrbahnart wird der Einfachheit halber generell mit einem Zuschlag von  $D_{Fb} = 2$  dB berücksichtigt. Dieser Zuschlag ist gemäß Schall 03 bei einer Verlegung der Gleise auf Betonschwellen im Schotterbett zu berücksichtigen. Die Tatsache, dass derzeit das Gleis 1 auf Holzschwellen im Schotterbett verlegt ist ( $D_{Fb} = 0$  dB gemäß Schall 03), bleibt außer Betracht, da laut vorliegendem Schreiben der DB AG bei Austausch oder Erneuerung des Oberbaus mit dem Einsatz der schalltechnisch ungünstigeren Betonschwellen zu rechnen ist.

Korrekturwerte zur Berücksichtigung von Bahnübergängen, Gleisbögen und Brücken wurden nicht in Ansatz gebracht.

#### 4.1.3 Emissionspegel

Mit den in Abschnitt 2.2 genannten Ausgangsdaten hinsichtlich der Streckenbelastung wurden unter Berücksichtigung der von der DB AG für die jeweiligen Zugarten angegebenen typischen Zuglängen und Scheibenbremsenanteile die in Anlage 2 angegebenen Emissionspegel  $L_{m,E}$  berechnet. Aus dieser Anlage ist ersichtlich, dass im Jahr 2015 die Emissionen der Schienenstrecke Offenburg - Hausach insbesondere "nachts" die derzeitigen Emissionen übersteigen. In der vorliegenden Ausarbeitung werden deshalb die schalltechnisch ungünstigeren Daten für das Jahr 2015 berücksichtigt. Für die Harmersbachtalbahn liegen keine Prognosedaten vor; hier wird die derzeitige Situation zuzüglich des der Triebwagen-Wartungshalle zuzuordnenden Verkehrsaufkommens angesetzt.

Gleis	$L_{m,E}$ in dB(A)	
	"tags"	"nachts"
Gleis 1: Hausach - Offenburg	65,4	66,0
Gleis 2: Offenburg - Hausach	63,7	67,0
Gleis 7: Harmersbachtalbahn	55,4	48,1

##### Anmerkung 1:

Aus rechen-technischen Gründen wurde in den Tabellen in Anlage 2 der Zuschlag für die Fahrbahnart  $D_{Fb}$  (hier:  $D_{Fb} = 2$  dB(A) für Betonschwellen) nicht berücksichtigt. D. h., die in Anlage 2 angegebenen Emissionspegel sind im vorliegenden Fall jeweils um 2 dB(A) zu erhöhen.

##### Anmerkung 2:

Gemäß Abschnitt 8.1 der Schall 03 können Zugfahrten in Personenbahnhöfen vereinfachend wie für die freie Strecke berechnet werden, wenn als Fahrgeschwindigkeit die jeweilige Maximalgeschwindigkeit zugrundegelegt wird. Deshalb wurden in Anlage 2 die jeweiligen Emissionspegel auf der Grundlage der von der DB AG mitgeteilten Höchstgeschwindigkeiten berechnet.

Zusätzlich zu o. g. fahrplanmäßigem Zugverkehr sind noch die der Triebwagen-Wartungshalle zuzuordnenden Rangierbewegungen im "öffentlichen" Gleisbereich zu berücksichtigen. Um nicht jede zu erwartende Fahrzeugbewegung einzeln erfassen zu müssen, wird in einem Rechenmodell vereinfachend davon ausgegangen, dass - entsprechend den Ausführungen in der gutachtlichen Stellungnahme isw-Nr. 2355/300 -