

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

Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz

sachverständige Stelle für Geräusch-Emissionen und -Immissionen gem. §26 BImSchG

Postfach 31, 79275 Reute · Telefon (0 76 41) 40 78 · Telefax (0 76 41) 15 58

Schwarzwaldstraße 37, 79276 Reute · e-mail mail@isw-rink.de



Bauakustik
Raumakustik
Immissionsschutz
Thermische Bauphysik

UNTERSUCHUNGSBERICHT

Nr. 3330/180 vom 26.03.2003

Viergleisiger Ausbau der Rheintalbahn im Bereich der Landkreise
Breisgau-Hochschwarzwald und Emmendingen sowie des Stadtkreises Freiburg
- rechnerische Prognose der Lärmeinwirkung auf die Umgebung, Vergleich mit
der schalltechnischen Vorbelastung und vorgegebenen Beurteilungskriterien
sowie überschlägige Dimensionierung von Schallschutzmaßnahmen

Auftraggeber

Regio-Verbund GmbH
Fehrenbachallee 12

79106 Freiburg

INHALTSVERZEICHNIS

ANLAGENVERZEICHNIS

-

1. VORBEMERKUNGEN

1

1.1 Aufgabenstellung

1

1.2 Ausgangsdaten

2

1.3 Quellenverzeichnis

3

2. AUSGANGSSITUATION

4

2.1 Untersuchungsbereiche

4

2.2 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten

4

2.3 Verkehrstechnische Gegebenheiten

6

3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN

7

3.1 Schalltechnische Größen

7

3.2 Schalltechnische Anforderungen

8

3.2.1 Verkehrslärmschutzverordnung

8

3.2.2 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1

9

3.2.3 Verkehrswege-Schutzmaßnahmenverordnung

10

3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall

11

4. SCHALLEMISSIONEN

12

4.1 Schienenverkehr

12

4.1.1 Rechenverfahren

12

4.1.2 Randbedingungen

13

4.1.3 Emissionspegel

14

4.2 Straßenverkehr

15

4.2.1 Rechenverfahren

15

4.2.2 Randbedingungen

15

4.2.3 Emissionspegel

16

5. SCHALLAUSBREITUNG

17

5.1 Rechenverfahren

17

5.2 Randbedingungen

19

6. SCHALLIMMISSIONEN

20

6.1 Planfall

20

6.2 Nullfall

21

6.3 Lärmänderung

21

7. BEURTEILUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

24

7.1 Vergleich mit Orientierungswerten

24

7.2 Änderung der Lärmeinwirkung

24

8. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN

25

9. ZUSAMMENFASSUNG

30

Anlagen: 37

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage

Lagepläne mit Darstellung des Untersuchungsbereichs und Kennzeichnung der Art der baulichen Nutzung sowie der bei der Ermittlung der schalltechnischen Vorbelastung berücksichtigten Verkehrswege	
- Untersuchungsbereich A im Landkreis Emmendingen	1
- Untersuchungsbereich B, nördlicher Teil, im Stadtkreis Freiburg	2
- Untersuchungsbereich B, südlicher Teil, im Stadtkreis Freiburg	3
- Untersuchungsbereich C im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald	4
Auflistung Immissionsgrenzwerte und Orientierungswerte	5
Schienenverkehrslärm-Emissionen	
- Untersuchungsbereich A, Planfall	6
- Untersuchungsbereich A, Nullfall, und Untersuchungsbereich B, Planfall und Nullfall	7
- Untersuchungsbereich C, Planfall und Nullfall	8
Straßenverkehrslärm-Emissionen	
- Untersuchungsbereich A	9
- Untersuchungsbereich B	10
- Untersuchungsbereich C	11
Lagepläne mit flächenhafter Darstellung der durch den Schienenverkehr verursachten Beurteilungspegel "nachts" in 6 m Höhe über dem jeweiligen Geländeniveau (Prognosejahr 2012)	
- Untersuchungsbereich A, Planfall, Variante a	12
- Untersuchungsbereich A, Planfall, Variante b	13
- Untersuchungsbereich A, Planfall, Variante c	14
- Untersuchungsbereich B, nördlicher Teil, Planfall	15
- Untersuchungsbereich B, südlicher Teil, Planfall	16
- Untersuchungsbereich C, Planfall	17
Lagepläne mit flächenhafter Darstellung der durch Schienen- und Straßenverkehr verursachten Beurteilungspegel "nachts" in 6 m Höhe über dem jeweiligen Geländeniveau (Prognosejahr 2012)	
- Untersuchungsbereich A, Nullfall	18
- Untersuchungsbereich B, nördlicher Teil, Nullfall	19
- Untersuchungsbereich B, südlicher Teil, Nullfall	20
- Untersuchungsbereich C, Nullfall	21

Lagepläne mit flächenhafter Darstellung der Differenz der durch Schienen- und Straßenverkehr verursachten Beurteilungspegel "nachts" für die Situation mit/ohne Neubaustrecke (Prognosejahr 2012)	
- Untersuchungsbereich A, Variante a	22
- Untersuchungsbereich A, Variante b	23
- Untersuchungsbereich A, Variante c	24
- Untersuchungsbereich B, nördlicher Teil	25
- Untersuchungsbereich B, südlicher teil	26
- Untersuchungsbereich C	27
Lageplanauszüge mit Eintragung von Immissionsorten und Kennzeichnung von Geländeschnitten	
- Untersuchungsbereich A, "Kenzingen"	28
- Untersuchungsbereich A, "Hecklingen"	29
- Untersuchungsbereich B, "Hochdorf"	30
- Untersuchungsbereich B, "Lehen"	31
- Untersuchungsbereich C, "Biengen" und "Hausen"	32
Schnittlärnkarten mit Darstellung der Situation "nachts" nach Realisierung von Lärmschutzwänden zur Einhaltung des Immissionsgrenzwerts "nachts" und/oder des Orientierungswerts "nachts"	
- Immissionsort "Kenzingen"	33
- Immissionsort "Hecklingen"	34
- Immissionsort "Hochdorf" und "Lehen"	35
- Immissionsort "Biengen"	36
- Immissionsort "Hausen"	37

1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Aufgabenstellung

Im Zuge des Planfeststellungsverfahrens für den viergleisigen Ausbau der Rheintalbahn im Bereich der Landkreise Breisgau-Hochschwarzwald und Emmendingen sowie des Stadtkreises Freiburg wird für die Trassierung der geplanten Neubau-
strecke von der DB-BauProjekt GmbH eine Lärm-Immissionsprognose vorgelegt, in
welcher auch Schallschutzmaßnahmen zur Begrenzung der Schienenverkehrslärm-
einwirkung auf die schutzbedürftige Umgebung entsprechend den einschlägigen Vor-
schriften enthalten sein werden. Mit dem Ziel, diese Schienenverkehrslärmeinwir-
kung stärker zu verringern, als es bei Berücksichtigung dieser Vorschriften der Fall
ist, soll angestrebt werden, auf die Anwendung des in den einschlägigen Regelwer-
ken festgelegten "Schienenbonus" bei der Ermittlung der Schallimmissionen zu ver-
zichten und zur Beurteilung der Lärmeinwirkung strengere Referenzwerte heranzu-
ziehen als die gesetzlichen Bestimmungen dies fordern.

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist eine rechnerische Ermittlung und Be-
urteilung der Schienenverkehrslärmeinwirkung auf die Umgebung der geplanten
Neubaustrecke der Rheintalbahn in drei ausgewählten Streckenabschnitten unter
Berücksichtigung der vom Auftraggeber abweichend von den einschlägigen Vor-
schriften festgelegten Randbedingungen. Außerdem ist die durch die Neubaustrecke
verursachte Schienenverkehrslärmeinwirkung mit der durch den Straßenverkehr
sowie durch den Schienenverkehr auf der bestehenden Rheintalbahnstrecke ver-
ursachten schalltechnischen Vorbelastung zu vergleichen. Die Größenordnung der
mit zusätzlichen Schallschutzmaßnahmen an der Neubaustrecke erzielbaren Lärm-
minderung ist nachzuweisen.

1.2 Ausgangsdaten

Als Grundlage für die Lärm-Immissionsprognose wurde auf Veranlassung der DB-BauProjekt GmbH von der FRITZ GmbH mit Schreiben vom 25.11.2002 ein mit dem Rechenprogramm SOUNDPLAN der Braunstein und Berndt GmbH erstelltes Schallquellen- und Topographiemodell in digitaler Form für den Streckenabschnitt Teningen - Heitersheim zur Verfügung gestellt und wie folgt kommentiert:

"Es beruht auf einer Kartengrundlage im Maßstab 1 : 25.000, wie auch an den eingebundenen Ausschnitten aus topografischen Karten erkennbar ist. Die Lage und Gradiente der Gleisachsen wurde uns in digitaler Form von der INGE Schüßler-Plan / BGS Ingenieursozietät übergeben. Die Höheninformationen entstammen aus Grundkarten im Maßstab 1 : 5.000. Die Gebietsnutzungen haben wir teilweise aus Bebauungsplänen, teilweise aus Flächennutzungsplänen übernommen, die uns seitens der betroffenen Gemeinden zur Verfügung gestellt wurden."

Für den Streckenabschnitt Herbolzheim - Teningen wurden entsprechende Daten einschließlich vorgesehener Lärmschutzmaßnahmen für drei Varianten eines im Bereich Kenzingen/Riegel geplanten Kreuzungsbauwerks am 16.01.2003 nachgereicht.

Des weiteren wurden vorgelegt:

- Lagepläne mit Eintragung von Gemarkungsgrenzen in den drei Untersuchungsbereichen (Schreiben des Landratsamts Breisgau-Hochschwarzwald vom 20.02.2003)
- Informationen über die Frequentierung verschiedener Straßen im Bereich der Gemarkungen Hochdorf und Lehen sowie Eintragung von Änderungen in die vorab mit Aktennotiz vom 14.03.2003 übermittelten Lagepläne (Schreiben der Stadt Freiburg, Tiefbauamt, vom 25.02.2003)
- Informationen über die in den o. g. Datensätzen nicht enthaltene Gemeindeverbindungsstraße vom Knotenpunkt L 105/K 5135 in Richtung Norden bis in den Raum Ringsheim einschließlich Angaben zur Frequentierung innerhalb einzelner Streckenabschnitte dieser und weiterer Straßen im Bereich Kenzingen sowie Angaben bzw. Korrekturen zu den vorab mit Aktennotiz vom 14.02.2003 übermittelten Lageplänen (Schreiben des Landratsamts Emmendingen vom 26.02.2003)

- Informationen über Lärmschutzmaßnahmen an der Rheintalbahn im Bereich der Ortsmitte Bad Krozingen (Mitteilung des Landratsamts Breisgau-Hochschwarzwald vom 12.03.2003)
- Frequentierung und fahrzeugspezifische Daten für die "Breisachbahn" (Schreiben der Stadt Freiburg, Tiefbauamt, vom 14.03.2003)
- Frequentierung und fahrzeugspezifische Daten für die Rheintalbahn im Bereich von Bad Krozingen (Telefax der FRITZ GmbH vom 17.03.2003)

1.3 Quellenverzeichnis

- [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] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (06.90)
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes"
- [4] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 (05.87)
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren;
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"
- [5] Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV (02.97)
"Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes"
- [6] BImSchG (05.90/06.94)
"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz)"
- [7] Schall 03 (03.90)
"Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen"

- [8] RLS-90 (04.90/04.91/03.92)
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"
- [9] RAS-Q 96 (08.96/10.98)
"Richtlinien für die Anlage von Straßen; Querschnitte"
- [10] StVO (11.70/08.90)
"Straßenverkehrs-Ordnung"
- [11] DIN 18 005 Teil 2 (09.91)
"Schallschutz im Städtebau; Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen"

2. AUSGANGSSITUATION

2.1 Untersuchungsbereiche

Die durch Straßen- und Schienenverkehrslärm geprägte schalltechnische Situation wird in folgenden räumlichen Untersuchungsbereichen ermittelt:

- Bereich A: Kenzingen - Riegel (Landkreis Emmendingen)
- Bereich B: Hochdorf - Lehen (Stadtkreis Freiburg)
- Bereich C: Biengen - Tunsel (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald)

2.2 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten

Die örtlichen und bauplanungsrechtlichen Gegebenheiten in den drei Untersuchungsbereichen sind aus den in den Anlagen 1 bis 4 wiedergegebenen Lageplänen ersichtlich. Die dort eingetragene Kennzeichnung der baulichen Nutzung einzelner Teilflächen durch Farbgebung und Schraffur wurde aus dem von der FRITZ GmbH überlassenen Datenmaterial übernommen; lediglich im Untersuchungsbereich B wurden die von der Stadt Freiburg mitgeteilten Änderungen berücksichtigt.

Vom Landratsamt Emmendingen ist mit Schreiben vom 26.02.2003 darauf hingewiesen worden, daß die in Anlage 1 als "allgemeine Wohngebiete" gekennzeichneten Flächen teilweise im jeweils betreffenden Bebauungsplan als "reine Wohngebiete" dargestellt sind und somit die in der Baunutzungsverordnung - BauNVO [1] für die Darstellung in Flächennutzungsplänen definierte Klassifizierung als "Wohnbauflächen" (W) zutreffend wäre. In gleicher Weise könnten auch die mit "Industriegebiete" (GI) und als "Gewerbegebiete" (GE) gekennzeichneten Flächen einheitlich mit der Bezeichnung "gewerbliche Bauflächen" (G) versehen werden, zumal eine Überprüfung der tatsächlichen bauplanungsrechtlichen Gegebenheiten auf Übereinstimmung mit der Darstellung im jeweiligen Bebauungsplan äußerst zeitaufwendig wäre.

Des weiteren wird im genannten Schreiben des Landratsamts Emmendingen auf folgende Abweichungen der tatsächlichen bauplanungsrechtlichen Gegebenheiten von den Eintragungen in dem in Anlage 1 wiedergegebenen Lageplan hingewiesen:

- "Westlich der B 3 bei Hecklingen und an der L 105 südwestlich von Kenzingen zeigt Anlage 1 'Wohngebäude Außenbereich'. Diese Angabe ist so nicht korrekt. Bei den Anwesen bei Hecklingen handelt es sich um landwirtschaftliche Siedlerstellen mit zugehörigen Wohnhäusern. Südwestlich von Kenzingen befindet sich im Außenbereich eine ehemalige Ziegelei mit Betriebsgebäuden und benachbart ein landwirtschaftliches Anwesen.
- Am südlichen Ortsrand von Kenzingen, gleichfalls im Außenbereich, ist eine Kleinstfläche als Gewerbegebiet dargestellt. Es handelt sich hier nicht um eine gewerbliche Baufläche im Sinne des Planungsrechtes, sondern um einen privilegierten Gartenbaubetrieb.
- Im Bereich der Waldsiedlung Riegel wird eine Fläche südlich der Bahnhofstraße als Gewerbegebiet dargestellt. Hier handelt es sich um eine Sonderbaufläche (Werkstatt für Behinderte der Caritas).
- In Riegel weichen die Baulanddarstellungen von der Neufassung des Flächennutzungsplanes ab. Da diese Bauflächen westlich vom Leopoldskanal liegen, dürften Bahn-Verkehrslärmangelegenheiten keine Rolle spielen ...

- Im bebauten Bereich von Kenzingen wären weitere Abweichungen anzumerken. Diese erscheinen für das Thema Verkehrslärmimmissionsschutz nur bedingt relevant ... Gleiches gilt für das Gewerbegebiet Malterdingen ..."

Da insbesondere die angeregte Verwendung der für "Bauflächen" in der BauNVO [1] vorgesehenen Klassifizierungen anstelle jener für "Baugebiete" Konsequenzen für die vom Auftraggeber gewünschte Art der Lärmbeurteilung hätte, wurde auf eine Berücksichtigung der oben zitierten Änderungen bei der grafischen Darstellung in Anlage 1 (zumindest vorläufig) verzichtet, zumal vermutlich auch in den anderen Untersuchungsbereichen entsprechende Modifikationen vorgenommen werden müssten.

2.3 Verkehrstechnische Gegebenheiten

Alle bei der Ermittlung der schalltechnischen "Vorbelastung" berücksichtigten Verkehrswege sind in den Anlagen 1 bis 4 eingetragen. An Schienenstrecken sind dies in den Untersuchungsbereichen A und C die bestehende Rheintalbahn, im Untersuchungsbereich B die Breisachbahn. Straßen mit überörtlichem Verkehr wurden berücksichtigt, soweit für diese Angaben über die Frequentierung in der Verkehrsstärkenkarte Baden-Württemberg [2] enthalten oder entsprechende Daten vom Landratsamt Emmendingen bzw. von der Stadt Freiburg, Tiefbauamt, zur Verfügung gestellt worden sind; diese Straßen werden in den Anlagen 1 bis 4 durch rote Farbgebung hervorgehoben.

Bezüglich der für die Ermittlung der Schallemission einzelner Streckenabschnitte maßgebenden Daten (Verkehrsmengen, zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeiten, Fahrbahnbelag usw.) wird auf die Ausführungen in Abschnitt 4 einschließlich der zugehörigen Anlagen 6 bis 11 verwiesen.

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-beurteilte Schalldruckpegel - meist vereinfachend als "Schallpegel" (L) bezeichnet.

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

Die in verschiedenen Regelwerken definierten Orientierungswerte, Immissionsricht- oder -grenzwerte für den durch fremde Verursacher hervorgerufenen Lärm beziehen sich meist auf einen "Beurteilungspegel" (L_r) am Ort der Lärmeinwirkung (Immissionspegel).

Der Beurteilungspegel wird in aller Regel rechnerisch aus dem Mittelungspegel bestimmt, wobei zusätzlich eine eventuell erhöhte Störwirkung von Geräuschen (wegen ihres besonderen Charakters oder wegen des Zeitpunkts ihrer Einwirkung) oder auch eine verminderte Störwirkung (Schienenverkehrslärm) durch entsprechend definierte Zuschläge/Korrekturwerte zu berücksichtigen ist (siehe aber auch Ausführungen in Abschnitt 6).

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

Der für die Ermittlung des Beurteilungspegels jeweils maßgebende Immissionsort wird vor Gebäuden in Höhe der Geschoßdecke (0,2 m über der Fensteroberkante) des zu schützenden Raums, bei noch nicht überbauten Grundstücken dort, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit zu schützenden Räumen erstellt werden dürfen, und bei Außenwohnbereichen im Regelfall in 2,0 m Höhe über Geländeneiveau angenommen.

3.2 Schalltechnische Anforderungen

3.2.1 Verkehrslärmschutzverordnung

Zum Schutz der Nachbarschaft eines neu zu bauenden oder wesentlich zu ändernden Verkehrsweges ist gemäß § 2 der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [3] sicherzustellen, daß der auf der Basis der in 10 bis 20 Jahren erwarteten Verkehrsbelastung rechnerisch ermittelte Beurteilungspegel den jeweils korrespondierenden, in Abhängigkeit von der Art der baulichen Nutzung am Lärmeinwirkungsort festgelegten Immissionsgrenzwert nicht überschreitet; diese Immissionsgrenzwerte sind in Anlage 5, oben, aufgelistet.

Ferner wird in der Verkehrslärmschutzverordnung [3] festgelegt:

"Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden."

Eine "wesentliche Änderung" eines Verkehrsweges im Sinne von § 1 der Verkehrslärmschutzverordnung [3] liegt u. a. vor,

1. "wenn eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird

oder

2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 dB(A) oder auf mindestens 70 dB(A) am Tage oder mindestens 60 dB(A) in der Nacht erhöht wird."

3.2.2 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1

In Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [4] werden - ebenfalls 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." Diese Orientierungswerte werden in Anlage 5, unten, aufgelistet.

Weiter wird im o. g. Beiblatt [4] 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 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 [4] 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.

3.2.3 Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung

In der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung [5] - werden "... Art und Umfang der zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche notwendigen Schallschutzmaßnahmen für schutzbedürftige Räume in baulichen Anlagen ..." festgelegt "... soweit durch den Bau oder die wesentliche Änderung öffentlicher Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahn und Straßenbahn die in § 2 der Verkehrslärmschutzverordnung ... festgelegten Immissionsgrenzwerte überschritten werden."

In der Anlage zu dieser Verordnung werden Gleichungen angegeben, mit deren Hilfe das erforderliche bewertete Schalldämmmaß der gesamten Außenfläche eines schutzbedürftigen Raums in Abhängigkeit von dessen geometrischen Abmessungen und dessen Nutzung sowie von dem gemäß Verkehrslärmschutzverordnung [3] ermittelten Beurteilungspegel zu berechnen ist.

Eine Ermittlung dieser - im Fall von unvermeidlichen Immissionsgrenzwert-Überschreitungen - zum Schutz der Anwohner zumindest im Gebäudeinneren notwendigen Anforderungen an den baulichen Schallschutz von Gebäudeaußenbauteilen ist nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung.

3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall

Im folgenden Abschnitt 4 werden zunächst die die Schallemission der Verkehrswege kennzeichnenden Emissionspegel und die deren Ermittlung zugrundegelegten Ausgangsdaten und Randbedingungen angegeben. Entsprechend den von der FRITZ GmbH vorgelegten Daten beziehen sich alle Untersuchungsergebnisse auf die Situation im Prognosejahr 2012; dabei wird zwischen dem "Planfall" und dem "Nullfall" unterschieden. Der Nullfall kennzeichnet die Situation ohne Berücksichtigung der geplanten Neubaustrecke, während der Planfall die schalltechnische Situation nach Inbetriebnahme der Neubaustrecke beschreibt. Beim Nullfall wird somit lediglich die zu erwartende Zunahme des (Schienen- und Straßen-)Verkehrs auf den derzeit vorhandenen Verkehrswegen bis zum Prognosejahr berücksichtigt.

In Abschnitt 6 werden dann auf der Grundlage der für die einzelnen Streckenabschnitte der Verkehrswege ermittelten Emissionspegel und unter Berücksichtigung der die Schallausbreitung zwischen Schallquelle und jeweiligem Einwirkungsort beeinflussenden topografischen Gegebenheiten die in der Umgebung der Neubaustrecke zu erwartenden, die Schienen- und/oder Straßenverkehrslärmeinwirkung beschreibenden Immissionspegel sowohl für den Planfall als auch für den Nullfall ermittelt. Die Ergebnisdarstellung erfolgt vorwiegend grafisch; in gleicher Weise wird auch die örtlich unterschiedliche, durch die Neubaustrecke bedingte Änderung der Verkehrslärmeinwirkung dokumentiert.

Eine Beurteilung der in Abschnitt 6 ermittelten Untersuchungsergebnisse erfolgt in Abschnitt 7; dabei werden die durch den Betrieb der Neubaustrecke verursachten Immissionspegel nicht mit den für die Begründung eines Schutzanspruchs gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz [6] maßgebenden Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung [3] sondern gemäß ausdrücklicher Forderung des Auftraggebers mit den Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [4] verglichen.

In Abschnitt 8 werden Schallschutzmaßnahmen mit dem Ziel einer Einhaltung der Orientierungswerte bzw. der Immissionsgrenzwerte dimensioniert und hinsichtlich ihrer Realisierbarkeit beurteilt.

4. SCHALLEMISSIONEN

In den Anlagen 1 und 2 zur Verkehrslärmschutzverordnung [3] werden Rechenverfahren zur Ermittlung der Schallemission von Verkehrswegen angegeben. Diese (vereinfachten) Verfahren sind jedoch nur anwendbar für den Fall, daß "... lange, gerade Fahrstreifen ..." bzw. "... lange, gerade Gleise ..." vorliegen, "... die auf ihrer gesamten Länge konstante Emissionen und unveränderte Ausbreitungsbedingungen aufweisen."

Für alle anderen (real vorliegenden) Fälle wird auf die in der Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen - Schall 03 [7] bzw. in den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90 [8] beschriebenen Rechenverfahren verwiesen.

4.1 Schienenverkehr

4.1.1 Rechenverfahren

Gemäß der Information Schall 03 [7] 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 einem Gelände ein Wert von $L_m^{(25)} = 51$ 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".

Zur Berechnung des durch den (realen) Schienenverkehr verursachten Emissionspegels werden jeweils Züge gleicher Fahrzeugart, mit gleichem Anteil scheibengebremster Fahrzeuge und mit gleicher Geschwindigkeit zu Klassen zusammengefaßt; für jede dieser Klassen werden die unten aufgelisteten fahrzeugspezifischen Einflußgrößen ermittelt. Der resultierende Emissionspegel ($L_{m,E}$) einer Schienestrecke wird dann durch Überlagerung (logarithmische Addition) der für die einzelnen Klassen errechneten Einzelpegel unter Berücksichtigung zusätzlicher fahrwegspezifischer Einflußgrößen bestimmt.

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

Für die Rheintalbahn im Untersuchungsbereich A sowie für die Neubaustrecke wurden die Emissionspegel aus den von der FRITZ GmbH zur Verfügung gestellten Datensätzen übernommen; im Untersuchungsbereich A wurden folgende Varianten unterschieden:

- Variante a: "Knoten Kenzingen"
- Variante b: "Knoten Riegel"
- Variante c: "Bahnhof Riegel"

Für die Breisachbahn im Untersuchungsbereich B sowie für die Rheintalbahn im Untersuchungsbereich C wurden die Emissionspegel auf der Grundlage der vorliegenden Informationen über die Frequentierung und die fahrzeugspezifischen Parameter ermittelt.

Als Fahrbahnart wurden generell Betonschwellen im Schotterbett angenommen; eine Lärminderung durch eine eventuell vorgesehene "besondere Überwachung der Fahrbahn" (BüG) blieb außer Betracht.

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

4.1.3 Emissionspegel

Die den einzelnen Streckenabschnitten der Schienenwege zuzuordnenden Emissionspegel und die zu deren Ermittlung herangezogenen fahrzeugspezifischen Parameter werden in den Anlagen 6 bis 8 aufgelistet. Aus rechentechnischen Gründen ist der Zuschlag für die Fahrbahnart ($D_{Fb} = 2$ dB) in den dort angegebenen Werten noch nicht enthalten.

4.2 Straßenverkehr

4.2.1 Rechenverfahren

Der durch den Kraftfahrzeugverkehr auf einer öffentlichen Straße in 25 m Entfernung von der Mitte des nächstgelegenen Fahrstreifens bei freier Schallausbreitung in 4,0 m Höhe über Straßenniveau verursachte Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ wird gemäß den RLS-90 [8] für den (idealisierten) Fall einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von $v_{zul} = 100$ km/h und eines Fahrbahnbelags aus nicht geriffeltem Gußasphalt in Abhängigkeit von der "maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke" (M) auf der jeweiligen Richtungsfahrbahn und dem "Lkw-Anteil" (p) rechnerisch ermittelt. Abweichende Randbedingungen bezüglich "Fahrbahnoberfläche" (D_{Sto}) und "zulässiger Höchstgeschwindigkeiten" (D_v) werden, ebenso wie die erhöhte Schallemission an Steigungen von $g > 5\%$ (D_{Stg}), durch Korrekturwerte berücksichtigt.

Aus dem Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ und diesen Korrekturwerten wird der die Schallemission jeweils kennzeichnenden "Emissionspegel" ($L_{m,E}$) gebildet.

4.2.2 Randbedingungen

Der Ermittlung der Straßenverkehrsemissionen wurden die aus der Verkehrsstärkenkarte [2] bzw. den in Abschnitt 2.1 erwähnten Mitteilungen des Landkreises Emmendingen und der Stadt Freiburg entnommenen Werte für die Frequentierung der einzelnen Streckenabschnitte zugrundegelegt. Es wurden folgende vereinfachende Annahmen getroffen:

- Es liege eine Gleichverteilung der Verkehrsmengen auf die Richtungsfahrbahnen der jeweiligen Straße vor.

- Die Fahrbahnoberfläche bestehe aus "nichtgeriffeltem Gußasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastix-Asphalt" im Sinne der Angaben in Zeile 1, Tabelle 4 der RSL-90 [8] ($D_{\text{StrO}} = 0 \text{ dB(A)}$).
- Zur Ermittlung der mutmaßlichen Frequentierung im Prognosejahr 2012 wurden die für das Jahr 2000 vorliegenden Verkehrsbelastungsdaten entsprechend den Angaben in den RAS-Q 96 [9] für Trendprognosen mit einem Faktor von $F = 1,09$ multipliziert; bei den für das Jahr 2010 vorliegenden Prognosedaten im Untersuchungsbereich A wurde ein Faktor von $F = 1,015$ berücksichtigt.
- Die maßgebenden Verkehrsstärken "tags" (M_t) und "nachts" (M_n) wurden mit Hilfe der in Tabelle 3 der RLS-90 [8] angegebenen, von der Straßengattung abhängigen Faktoren aus dem jeweiligen Wert für die "durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke" (DTV) ermittelt.
- Daten für die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit im Untersuchungsbereich A wurden - soweit vorhanden - den Datensätzen der FRITZ GmbH entnommen; in den beiden anderen Untersuchungsbereichen wurde die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit innerorts mit $v_{\text{zul}} = 50 \text{ km/h}$, außerorts generell mit $v_{\text{zul}} = 100 \text{ km/h}$ (bzw. $v_{\text{zul}} = 80 \text{ km/h}$ für Lkw) angesetzt; lediglich bei der Autobahn wurden für die hier interessierenden Streckenabschnitte ggf. durch Beschilderung (Zeichen 247 gemäß § 41 StVO [10]) lokal geltende Höchstgeschwindigkeiten durch Augenschein vor Ort erhoben.
- Die Fahrbahnlängsneigung wurde in Ermangelung hinreichend präziser Daten mit Werten von $g \leq 5 \%$ angenommen (eine ursprünglich hilfsweise vorgesehene Gleichsetzung mit der jeweiligen Geländeneigung hätte zu erkennbar fehlerhaften Ergebnissen geführt).

4.2.3 Emissionspegel

Die den einzelnen Streckenabschnitten der in den Anlagen 1 bis 4 durch rote Farbgebung gekennzeichneten Straßen zuzuordnenden Emissionspegel und die berücksichtigten Ausgangsdaten werden in den in den Anlagen 9 bis 11 dargestellten Tabellen angegeben. Auf eine Kennzeichnung der jeweils aufgrund einer Änderung der Verkehrsmenge und/oder der zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit erforderlichen Gliederung einer Straße in einzelne Streckenabschnitte durch eine entsprechende Kommentierung in diesen Tabellen wurde im Regelfall verzichtet.

5. SCHALLAUSBREITUNG

5.1 Rechenverfahren

Der durch Schienen- bzw. Straßenverkehr an einem bestimmten Einwirkungsort hervorgerufene Immissionspegel ist abhängig vom jeweiligen Emissionspegel und den Schallausbreitungsbedingungen auf der Ausbreitungsstrecke zwischen der Schallquelle und dem betrachteten Einwirkungsort. Einflußgrößen auf die Schallausbreitungsbedingungen sind:

- Länge des Schallausbreitungsweges
- Luft- und Bodenabsorption sowie Witterung
- Schallabschirmung durch Geländemodellierung, Bebauung oder spezielle Abschirmmaßnahmen (z.B. Lärmschutzwand, Lärmschutzwahl)
- Schallreflexionen an schallharten Flächen in der Umgebung des Schallausbreitungsweges (Gebäudefassaden u. ä.)

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des entsprechend den Rechenvorschriften der Schall 03 [7] und der RLS-90 [8] vom Ingenieurbüro Braunstein und Berndt GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramms SOUNDPLAN.

Die Linienschallquellen (schallemittierende Richtungsgleise bzw. Richtungsfahrbahnen) werden im Rahmen dieses Programms in Teile zerlegt, deren Abmessungen klein gegenüber ihrem Abstand zum jeweils nächstgelegenen interessierenden Immissionsort sind. Anhand der entsprechend den in Abschnitt 1.2 genannten Plänen in den Rechner eingegebenen Koordinaten wird dort ein Geländemodell simuliert, das mit einem von dem zu untersuchenden Immissionsort ausgehenden Suchstrahl abgetastet wird. Im jeweiligen Geländeschnitt werden die Schallquellen sowie die die Schallausbreitung beeinflussenden Reflexionsflächen und Beugungskanten erfaßt und der durch Direktschallausbreitung verursachte wie auch der durch Reflexionen

und/oder Beugung beeinflusste Immissionsanteil am Einwirkungsort bestimmt. Durch Integration der Immissionsanteile über den gesamten interessierenden Winkelbereich ergibt sich jeweils der am Einwirkungsort durch die berücksichtigten Schallquellen verursachte Immissionspegel.

Von dem auf diese Weise für Schienenverkehrslärm ermittelten Beurteilungspegel ist entsprechend den Ausführungen in Anlage 2 zur Verkehrslärmschutzverordnung [3] eine Korrektur von $S = -5 \text{ dB}$ "... zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung des Schienenverkehrslärms ..." in Ansatz zu bringen.

Auf ausdrücklichen Wunsch des Auftraggebers bleibt dieser "Schienenbonus" bei der Ermittlung der Schienenverkehrslärm-Immissionen im Rahmen des vorliegenden Untersuchungsberichts generell außer Betracht; unter sonst identischen Randbedingungen werden somit in dieser Ausarbeitung für die ausschließlich durch Schienenverkehrslärm verursachten Immissionen an allen Lärmeinwirkungsorten um zahlenwertmäßig **5 dB(A) höhere Beurteilungspegel** ermittelt als bei einer mit den Vorschriften der Verkehrslärmschutzverordnung [3] bzw. der Schall 03 [8] konformen Berechnung.

Als Grundlage für eine grafische Darstellung der zukünftigen schalltechnischen Situation werden die in der Umgebung der Neubaustrecke verursachten Immissionspegel flächenhaft mit Hilfe des SOUNDPLAN-Programmbausteins "Rasterlärmkarte" ermittelt. Das Geländemodell wird hierbei in quadratische Rasterfelder mit wählbarer Kantenlänge (hier: 35 m) unterteilt. Das Programm berechnet die Geländehöhe an jedem Rasterpunkt aus den vorliegenden Geländedaten mittels linearer Interpolation. Die Höhe des jeweils in der Rasterfeldmitte gelegenen Immissionsortes über Gelände ist ebenso wie die Schrittweite des Suchstrahls (hier: 1°) vorzugeben. Der an einem Immissionsort ermittelte Immissionspegel wird dem jeweiligen Rasterfeld

zugeordnet. Zur grafischen Darstellung der Ergebnisse werden in Anlehnung an die Ausführungen in DIN 18 005 Teil 2 [11] die interessierenden Pegelbereiche durch unterschiedliche Farben gekennzeichnet, wobei jede Farbe einen Pegelbereich von 5 dB(A) repräsentiert.

5.2 Randbedingungen

Da die zur Verfügung stehenden Datensätze lediglich Informationen über die topografischen Gegebenheiten und die Lage von Verkehrswegen sowie vorgesehene Lärmschutzbauwerke, nicht jedoch Höheninformationen über die Bebauung enthalten, bleibt deren abschirmende Wirkung bei der Ermittlung der Schallausbreitung (ebenso wie der Einfluß von Schallreflexionen an Gebäudefassaden) bei der Immissionsprognose außer Betracht. Entsprechendes gilt für die Pegelminderung durch Bewuchs, welche zwar gemäß Schall 03 [7], nicht jedoch gemäß RLS-90 [8] in Ansatz zu bringen wäre. Für die Höhenlage der Neubaustrecke, der Rheintalbahn und der Bundesautobahn A 5 im Untersuchungsbereich A sowie für die geometrische Anordnung, die Längen- und die Höhenabmessungen der Schallschirme an der Neubaustrecke (im Untersuchungsbereich A) wurden die Angaben aus den von der FRITZ GmbH überlassenen Datensätzen übernommen. Die Schienenoberkante der Breisachbahn sowie die Fahrbahnoberflächen aller übrigen Straßen - mit Ausnahme der Bundesautobahn A 5 - wurden als jeweils höhengleich mit dem angrenzenden Gelände angenommen.

Da sich die Immissionsprognosen auf die Situation im Jahr 2012 beziehen, wurden die geplanten bzw. kurz vor der Realisierung stehenden Lärmschutzwände entlang der Rheintalbahn im Untersuchungsbereich C (Ortskern Bad Krozingen) bei der Immissionsprognose für die schalltechnische Vorbelastung bereits berücksichtigt.

6. SCHALLIMMISSIONEN

Alle weiteren Untersuchungen beziehen sich auf die schalltechnische Situation im Zeitraum "nachts". Da der Emissionspegel der Neubaustrecke "nachts" um zahlenwertmäßig ca. 6 dB(A) höhere Werte aufweist als "tags" und die für die Beurteilung der Lärmeinwirkung von Schienen- und Straßenverkehr maßgebenden Referenzwerte (Immissionsgrenzwerte und Orientierungswerte) im Zeitraum "nachts" um 10 dB(A) niedriger, d. h. strenger sind als der jeweils korrespondierende Wert für den Zeitraum "tags", wird somit nur der schalltechnisch ungünstigere Zeitraum "nachts" berücksichtigt.

Die Ergebnisdarstellung erfolgt zunächst ausschließlich grafisch. Abweichend von den Ausführungen in Abschnitt 3.1 werden die in 6 m Höhe über dem jeweiligen Geländeniveau zu erwartenden Immissionspegel angegeben. Dadurch wird ein unmittelbarer Vergleich mit den Ergebnissen der von der FRITZ GmbH durchgeführten Immissionsprognose ermöglicht; außerdem wird insoweit eine schalltechnisch ungünstige Situation erfaßt, als eine abschirmende Wirkung geringer Geländemodellierungen auf dem Schallausbreitungsweg unberücksichtigt bleibt.

6.1 Planfall

In den in den Anlagen 12 bis 17 wiedergegebenen Lageplänen werden die ausschließlich durch den Schienenverkehr auf der Neubaustrecke und auf der Rheintalbahn im Prognosejahr 2012 in 6 m Höhe über Geländeniveau verursachten Beurteilungspegel "nachts" durch unterschiedliche Farbgebung gekennzeichnet, wobei jede Farbe einen Pegelbereich von 5 dB(A) repräsentiert. Die Trennlinien zwischen aneinandergrenzenden Farben stellen Isophonen, d. h. Linien gleichen Schallpegels dar. Isophonen mit den Werten 40 dB(A), 45 dB(A), 50 dB(A) und 55 dB(A) kennzeichnen jeweils gleichzeitig den Orientierungswert "nachts" für eine der in Beiblatt 1

zu DIN 18 005 Teil 1 [4] definierten Gebietskategorien (siehe Tabelle in Anlage 5, unten). Zusätzlich sind in den genannten Anlagen die Isophonen für die Beurteilungspegel "nachts" u. a. mit Werten von 49 dB(A), 54 dB(A) und 59 dB(A) eingetragen, welche jeweils zahlenwertmäßig identisch sind mit dem Immissionsgrenzwert "nachts" für eine der Schutzkategorien gemäß Verkehrslärmschutzverordnung [3] (siehe Tabelle in Anlage 5, oben).

6.2 Nullfall

Für den Fall, daß auf eine Trassierung der Neubaustrecke verzichtet wird, somit der Schienenverkehr der Hauptstrecke Karlsruhe - Basel auch im Prognosejahr 2012 auf der bestehenden Rheintalbahn verbleibt und lediglich die bis zu diesem Zeitpunkt zu erwartende Verkehrszunahme zu berücksichtigen ist (Nullfall), wird die durch den Schienen- und Straßenverkehr verursachte Lärmeinwirkung innerhalb der hier interessierenden Untersuchungsbereiche auf die gleiche Weise wie für den oben erläuterten Planfall grafisch in den Anlagen 18 bis 21 dargestellt.

6.3 Lärmänderung

Als Grundlage für eine Beurteilung der durch den vierspurigen Ausbau der Rheintalbahn bewirkten Veränderung der Lärmeinwirkung auf die Umgebung der Schienenstrecken wird in den Anlagen 22 bis 27 die Differenz der Beurteilungspegel "nachts" für die Situation mit/ohne Neubaustrecke im Prognosejahr 2012 durch Farbgebung im jeweiligen Lageplan dargestellt. Die einzelnen Farben kennzeichnen hier einen Pegelbereich von jeweils 3 dB(A). Durch rote Farbtöne wird eine durch die Neubaustrecke verursachte Lärmzunahme beschrieben, während grüne Farbtöne eine Lärminderung bedeuten. Mit zunehmender Farbsättigung vergrößert sich die Pegeldifferenz.

Für einige ausgewählte, in den Anlagen 28 bis 32 in Lageplanauszüge eingetragene Immissionsorte wird die die jeweilige, durch den Betrieb der Neubaustrecke verursachte Veränderung der Straßen- und Schienenverkehrslärmeinwirkung beschreibende Pegeldifferenz in den nachfolgenden Tabellen zahlenwertmäßig nachgewiesen.

Anmerkung:

Im Untersuchungsbereich A sind in den von der FRITZ GmbH überlassenen Datensätzen die in den Lageplanauszügen in den Anlagen 28 und 29 eingetragenen Schallschirme bereits Schallschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwänden enthalten, während die ein früheres Planstadium repräsentierenden Datensätze für die Untersuchungsbereiche B und C keine derartigen Maßnahmen beinhalten (in Anlage 28 sind allerdings auch schon die in Abschnitt 8 für Planvariante a, in Anlage 29 die für die Planvarianten b und c zusätzlich dimensionierten, nachfolgend nicht berücksichtigten Schallschirmstandorte eingetragen).

Untersuchungsbereich A (s. Anlagen 28 und 29):

Immissionsort	"Kenzingen"			
	Emittent	L _{r,n} in dB(A)		
		Nullfall	Planfall a	Planfall b
Schienenverkehr	73,0	62,7	65,9	62,7
Straßenverkehr	52,8	52,8	52,8	52,8
$\Sigma L_{r,n}$	73,0	63,1	66,1	63,1
$\Delta L_{r,n} = \Sigma L_{r,n}^{\text{Planfall}} - \Sigma L_{r,n}^{\text{Nullfall}}$		-9,9	-6,9	-9,9

Immissionsort	"Hecklingen"			
Emittent	L _{r,n} in dB(A)			
	Nullfall	Planfall a	Planfall b	Planfall c
Schienenverkehr	60,8	56,4	57,7	60,8
Straßenverkehr	61,1	61,1	61,1	61,1
Σ L _{r,n}	64,0	62,4	62,7	64,0
$\Delta L_{r,n} = \sum L_{r,n}^{\text{Planfall}} - \sum L_{r,n}^{\text{Nullfall}}$		-1,6	-1,3	± 0

Untersuchungsbereich B (s. Anlagen 30 und 31):

Immissionsort	"Hochdorf"		"Lehen"	
	L _{r,n} in dB(A)		L _{r,n} in dB(A)	
Emittent	Nullfall	Planfall	Nullfall	Planfall
Schienenverkehr ¹	-	64,1	-	62,7
Straßenverkehr ²	57,8	57,8	57,3	57,3
Σ L _{r,n}	57,8	65,0	57,3	63,8
$\Delta L_{r,n} = L_{r,n}^{\text{Planfall}} - L_{r,n}^{\text{Nullfall}}$	+7,2		+6,5	
¹ ohne Breisachbahn ² zuzüglich Breisachbahn				

Untersuchungsbereich C (s. Anlage 32):

Immissionsort	"Biengen"		"Hausen"	
	L _{r,n} in dB(A)		L _{r,n} in dB(A)	
Emittent	Nullfall	Planfall	Nullfall	Planfall
Schienenverkehr	41,7	58,4	31,2	59,0
Straßenverkehr	46,0	46,0	61,0	61,0
Σ L _{r,n}	47,4	58,6	61,0	63,1
$\Delta L_{r,n} = L_{r,n}^{\text{Planfall}} - L_{r,n}^{\text{Nullfall}}$	+11,2		+2,1	

7. BEURTEILUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

7.1 Vergleich mit Orientierungswerten

Wenn die Beurteilung der durch den viergleisigen Ausbau der Rheintalbahn zu erwartenden Lärmeinwirkung auf die Umgebung - entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers - durch Vergleich der ohne Berücksichtigung des "Schienenbonus" ermittelten Beurteilungspegel "nachts" mit den "schalltechnischen Orientierungswerten für die städtebauliche Planung" [4] erfolgt, so ist aus den Darstellungen in den Anlagen 12 bis 17 ersichtlich, daß ein hinreichender Schutz vor Schienenverkehrslärmeinwirkung in "allgemeinen Wohngebieten" - je nach örtlicher Topographie - erst in einem horizontalem Abstand von ca. 2,5 km von der Trasse der Neubaustrecke sichergestellt ist, während im Bereich von "Mischgebieten" eine Entfernung von ca. 1,0 bis 1,8 km ausreichend ist.

Anmerkung:

Diese Feststellungen beziehen sich auf die rechnerisch untersuchte Situation des unbebauten Geländes. Abhängig von Bebauungsdichte und Gebäudehöhen sind in bebautem Gebiet an dem von den Schienenstrecken jeweils abgewandten Bebauungsrand deutlich geringere Schienenverkehrslärm-Immissionen zu erwarten.

7.2 Änderung der Lärmeinwirkung

Die in den Anlagen 22 bis 27 durch entsprechende Farbgebung in Lageplänen eingetragene, durch den Betrieb der Neubaustrecke bewirkte Veränderung der Schienenverkehrslärmeinwirkung im Zeitraum "nachts" führt zu folgender Beurteilung:

- Im Untersuchungsbereich A ist bei Planfall a (s. Anlage 22) im gesamten, östlich der Rheintalbahn gelegenen Bereich eine Lärminderung zu erwarten; in bebauten Bereichen westlich der Neubaustrecke wird sich die Lärmzunahme auf Werte von $\Delta L_{r,n} \leq 6$ dB(A) beschränken (Ortskern Riegel). Im gesamten bebauten Bereich westlich der Rheintalbahn wird die Lärm-

zunahme bei den Planfällen b (s. Anlage 23) und c (s. Anlage 24) Werte von $\Delta L_{r,n} \leq 3$ dB(A) aufweisen; im Bereich der Waldsiedlung Riegel ist hingegen eine Lärminderung mit Werten von $\Delta L_{r,n} \leq 6$ dB(A) zu erwarten. Östlich der Rheintalbahn werden die Planfälle b und c im wesentlichen eine Lärminderung zur Folge haben; lediglich in einem Teilbereich von Malterdingen (Planfall c) bzw. von Malterdingen und Hecklingen (Planfall b) wird eine Lärmzunahme mit Werten von $\Delta L_{r,n} \leq 3$ dB(A) erfolgen.

- Im Untersuchungsbereich B (s. Anlagen 25 und 26) wird die Lärmzunahme im Ortskern Hochdorf sowie im westlichen Bereich von Landwasser Werte in der Größenordnung von $6 \leq \Delta L_{r,n} \leq 9$ dB(A) aufweisen, während sich die Lärmzunahme in Lehen mit der Annäherung an die B 31a auf Werte von $\Delta L_{r,n} \leq 3$ dB(A) verringert.
- Im Untersuchungsbereich C (s. Anlage 27) ist in einem bis zu ca. 800 m breiten Streifen östlich der Neubaustrecke eine Lärmzunahme um mehr als 15 dB(A) zu erwarten. Die Lärmzunahme am westlichen Ortsrand von Biengen und Schlatt wird noch in der Größenordnung von $9 \leq L_{r,n} \leq 12$ dB(A) liegen, während sowohl im östlich Bereich dieser Ortsteile als auch im nördlichen bebauten Bereich von Hausen die Lärmzunahme sich auf eine Größenordnung von $3 \leq L_{r,n} \leq 6$ dB(A) beschränkt. Eine deutliche Lärminderung ist entlang der Rheintalbahn im Ortskern Bad Krozingen in der Größenordnung von $6 \leq L_{r,n} \leq 9$ dB(A) zu erwarten.

8. SCHALLSCHUTZMASSNAHMEN

Zur Verminderung der Lärmeinwirkung auf die Umgebung eines Schienenwegs kommen Maßnahmen an den Schienenfahrzeugen bzw. am Fahrweg (zur Verminderung der Schallerzeugung) und/oder abschirmende Maßnahmen neben dem Fahrweg (zur Behinderung der Schallausbreitung) in Frage. Im vorliegenden Fall einer Neubaustrecke stehen Maßnahmen an den Schienenfahrzeugen nicht zur Diskussion, während Maßnahmen am Fahrweg ("besonders überwachtes Gleis") für den Untersuchungsbereich C bereits von der FRITZ GmbH vorgeschlagen worden sind.

In der vorliegenden Untersuchung beschränkt sich die Dimensionierung von generellen Schallschutzmaßnahmen auf die Ermittlung der ungefähren geometrischen Abmessungen von unmittelbar entlang der Neubaustrecke anzuordnenden Lärm-

schutzwänden (Untersuchungsbereiche B und C) bzw. eine Modifikation der im Untersuchungsbereich A bereits geplanten Schallschirme entlang einzelner Streckengleise. In den nachfolgenden Tabellen werden die jeweils erforderliche Längen- und Höhenabmessung der in den Anlagen 28 bis 32 in den jeweiligen Lageplan eingetragenen Schallschirme angegeben, mit denen eine Einhaltung des maßgebenden Immissionsgrenzwerts bzw. Orientierungswerts am Lärmeinwirkungsort erreicht werden kann. Die angegebenen Höhenabmessungen beziehen sich jeweils auf Schienenoberkante des nächstgelegenen Streckengleises.

Soweit die Einhaltung des jeweils maßgebenden Immissionsgrenzwerts bereits Lärmschutzwände mit Höhenabmessungen von 10 m oder mehr erfordert, wird auf eine Ermittlung der zur Einhaltung des korrespondierenden Orientierungswerts notwendigen (ohnehin nicht realisierbaren) Lärmschutzwandhöhe verzichtet. Die nachfolgend dargestellten Ergebnisse einer überschlägigen Lärmschutzwand-Dimensionierung sollen lediglich die Größenordnung der für eine (unter den vom Auftraggeber vorgegebenen Randbedingungen) hinreichende Lärminderung notwendigen Maßnahmen aufzeigen. Es ist davon auszugehen, daß bei einer detaillierteren Lärmschutzwand-Dimensionierung die erforderliche Höhenabmessung in Teilbereichen der jeweiligen Lärmschutzwand noch reduziert werden könnte. Ebenso wäre es möglich, die Höhe der jeweiligen Lärmschutzwand über Geländeniveau durch eine Tief-lage der Schienenstrecke entsprechend zu verringern; auf die erforderliche Höhendifferenz zwischen Schienenoberkante und schalltechnischer wirksamer Oberkante der Lärmschutzwand hätte dies allerdings nur geringen Einfluss.

Untersuchungsbereich A:

Immissionsort	"Kenzingen"		
Gebietskategorie	Mischgebiet		
Immissionsgrenzwert	54 dB(A)		
erforderliche Schallschirme	Länge in m	Höhe in m	
Planfall a (Knoten Kenzingen)	I	2 700	20
	II	1 170	15
	III	1 020	10
Planfall b (Knoten Riegel)	I	2 700	25
	II	1 170	20
	III	1 020	20
Planfall c (Bahnhof Riegel)	I	2 700	20
	II	1 170	15
	III	1 020	15

Immissionsort	"Hecklingen"		
Gebietskategorie	allgemeines Wohngebiet		
Immissionsgrenzwert	49 dB(A)		
erforderliche Schallschirme	Länge in m	Höhe in m	
Planfall a (Knoten Kenzingen)	I	2 860	12,5
	II	2 085	15
Planfall b (Knoten Riegel)	I	2 860	30
	II	-	-
Planfall c (Bahnhof Riegel)	I	2 860	25
	II	-	-

Die Numerierung der Schallschirme (durch römische Zahlen) erfolgt in den obigen Tabellen in der Reihenfolge des zunehmenden Abstands des betreffenden Gleises vom jeweiligen Immissionsort. Die nach Realisierung dieser Schallschirme zur erwartende Schienenverkehrslärmeinwirkung "nachts" innerhalb der in den Anlagen 28 und 29 in den Lageplan eingetragenen Geländeschnitte wird in Anlage 33 für den Immissionsort "Kenzingen", in Anlage 34 für den Immissionsort "Hecklingen" dargestellt.

Untersuchungsbereich B:

Immissionsort	"Hochdorf "	
Gebietskategorie	Mischgebiet	
Immissionsgrenzwert	54 dB(A)	
erforderlicher Schallschirm	Länge in m	Höhe in m
	2 454	5
Orientierungswert	50 dB(A)	
erforderlicher Schallschirm	Länge in m	Höhe in m
	10 766	15

Immissionsort	"Lehen "	
Gebietskategorie	allgemeines Wohngebiet	
Immissionsgrenzwert	49 dB(A)	
erforderlicher Schallschirm	Länge in m	Höhe in m
	3 860	20

Die Beurteilungspegel "nachts" innerhalb der in den Anlagen 30 und 31 eingetragenen Geländeschnitte werden in den in Anlage 35 gezeigten Schnittlärmkarten dargestellt.

Untersuchungsbereich C:

Für die beiden Immissionsorte im Untersuchungsbereich C werden die Beurteilungspegel "nachts" unter Berücksichtigung der nachfolgend angegebenen Schallschirme innerhalb der in Anlage 32 eingetragenen Geländeschnitte mit den in den Anlagen 36 und 37 wiedergegebenen Schnittlärmkarten dargestellt.

Immissionsort	"Hausen "	
Gebietskategorie	allgemeines Wohngebiet	
Immissionsgrenzwert	49 dB(A)	
erforderlicher Schallschirm	Länge in m	Höhe in m
	3 720	6
Orientierungswert	45 dB(A)	
erforderlicher Schallschirm	Länge in m	Höhe in m
	3 720	25

Immissionsort	"Biengen "	
Gebietskategorie	allgemeines Wohngebiet	
Immissionsgrenzwert	49 dB(A)	
erforderlicher Schallschirm	Länge in m	Höhe in m
	3 678	6
Orientierungswert	45 dB(A)	
erforderlicher Schallschirm	Länge in m	Höhe in m
	3 678	25

9. ZUSAMMENFASSUNG

Im vorliegenden Untersuchungsbericht war die nach Fertigstellung und Inbetriebnahme des vierspurigen Ausbaus der Rheintalbahn zu erwartende Schienenverkehrslärmeinwirkung in je einem ausgewählten Untersuchungsbereich im Landkreis Emmendingen, im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald sowie im Stadtkreis Freiburg für das Prognosejahr 2012 rechnerisch zu ermitteln. Außerdem sollte die durch die Neubaustrecke in deren Umgebung hervorgerufene Schienenverkehrslärmeinwirkung mit der durch den Straßenverkehr sowie durch den Schienenverkehr auf der bestehenden Rheintalbahnstrecke verursachten schalltechnischen Vorbelastung verglichen werden.

Entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers war - abweichend von den einschlägigen Vorschriften - bei der Ermittlung der Schienenverkehrslärm-Immissionen auf die Berücksichtigung des "Schienenbonus" zu verzichten und zur Beurteilung der Schienenverkehrslärmeinwirkung ein Vergleich nicht mit den Immissionsgrenzwerten gemäß Verkehrslärmschutzverordnung [3] sondern mit den "schalltechnischen Orientierungswerten für die städtebauliche Planung" gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18 005 [4] vorzunehmen. Damit ergeben sich um mindestens 9 dB(A) - im Bereich "reiner Wohngebiete" um 14 dB(A) - strengere Anforderungen als bei einer vorschriftenkonformen Prognose und Beurteilung der Schienenverkehrslärmeinwirkung.

Die unter der genannten Voraussetzung in der jeweiligen Umgebung der Neubaustrecke ausschließlich durch den Schienenverkehrslärm verursachten Beurteilungspegel "nachts" werden für die drei Untersuchungsbereiche in den Anlagen 12 bis 17 grafisch dargestellt (Planfall); durch Farbgebung und die zusätzliche Eintragung von Isophonen ist für jeden beliebigen Punkt innerhalb des betreffenden Lageplans ein Vergleich der zu erwartenden Schienenverkehrslärmeinwirkung mit den verschiedenen Referenzwerten möglich.

Die durch Straßen- und Schienenverkehrslärmeinwirkung verursachten Beurteilungspegel "nachts" für den Fall eines Verzichts auf die Neubaustrecke (Nullfall) werden in den Anlagen 18 bis 21 gezeigt.

Ein unmittelbarer Vergleich der durch den Betrieb der Neubaustrecke zu erwartenden Veränderung der Schienenverkehrslärmeinwirkung ist anhand der Farbgebung in den in den Anlagen 22 bis 27 wiedergegebenen Differenzlärmkarten möglich.

Die unter den genannten Randbedingungen erforderlichen geometrischen Abmessungen von unmittelbar an den Gleisen zu errichtenden Lärmschutzwänden mit dem Ziel, an einigen ausgewählten Lärmeinwirkungsorten den jeweiligen Orientierungswert "nachts" (bzw. ersatzweise den Immissionsgrenzwert "nachts") einzuhalten, werden in Abschnitt 6.3 angegeben; Schnittlärmkarten für diese Immissionsorte werden in den Anlagen 33 bis 37 gezeigt.

Ingenieurbüro für
Schall- und Wärmeschutz
Wolfgang Rink