

**ABS/NBS Nürnberg-Erfurt
Ausbaustrecke Nürnberg-Ebensfeld**

Planfeststellung Abschnitt 18/19 Forchheim – Eggolsheim

Streckennummer 5900

Strecke Nürnberg - Bamberg, km 32,402 – km 46,000

Planänderung zum Planfeststellungsbeschluss

**Erläuterungsbericht zur
schalltechnischen Untersuchung**



geändert:
DB Netz AG
Regionalbereich Südost (I.NGW (5))

DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Südost
Großprojekt VDE 8
Äußere-Cramer-Klett-Straße 3

Nürnberg, den 23.11.2015

Nürnberg, den ~~23.11.2015~~ 13.10.2017

Alfons Plenter

90489 Nürnberg

Im Namen und für Rechnung
der Vorhabenträger

Bearbeitung:
DB ProjektBau GmbH
Pöyry Deutschland GmbH
Planungsbüro Laukhuf
Möhler + Partner Ingenieure AG
AQUASOIL Ingenieure & Geologen GmbH
Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH

geändert:
DB E & C GmbH
Region Süd (I.TP-S-P-MÜ(V))

München, den 13.10.2017 i.A.

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Einleitung	9
1.1 Vorbemerkung und Kurzbeschreibung des Projektes	9
1.2 Aufgabenstellung	11
2 Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung	12
2.1 Besonderheiten des Verkehrslärms	12
2.2 Rechtliche Grundlagen	13
2.3 Berechnungsverfahren	15
2.4 Verwendete Unterlagen	17
3 Örtliche Gegebenheiten	18
3.1 Trassenverlauf und Topographie	18
3.2 Geräuschsituation und Gebietsnutzung	18
3.3 Schutzbedürftige Gebiete	20
4 Schallemissionen	23
4.1 Fahrzeugbedingte Emissionen	23
4.2 Fahrbahnarten	25
4.3 Brücken, Bahnübergänge und Kurvenradien	25
5 Schallimmissionen	26
6 Schallschutzmaßnahmen	30
6.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen	31
6.2 Passive Schallschutzmaßnahmen	32
7 Variantenuntersuchungen	33
7.1 Ermittlung der zu lösenden Schutzfälle	34
7.2 Bildung von Schutzabschnitten	34
7.3 Variantenuntersuchungen	35
8 Bahnübergangsbeseitigung	44
9 Planungsempfehlung	45
9.1 BÜG-Abschnitte	45
9.2 Schallschutzwände	45
10 Zusammenfassung	49
11 Grundlagenverzeichnis	51
12 Beilagenverzeichnis	53

Tabellenverzeichnis	Seite
Tab. 1: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV.....	13
Tab. 2: Immissionsgrenzwerte für Sondergebiete, die der Erholung dienen.....	14
Tab. 3: Übersicht des Betriebsprogramms im Prognose-Fall im Streckenabschnitt Erlangen - Forchheim.....	24
Tab. 4: Übersicht des Betriebsprogramms im Prognose-Fall im Streckenabschnitt Forchheim - Bamberg	24
Tab. 5: Fahrbahnart mit Korrekturwert D_{Fb} gemäß Ziff. 5.5 der Schall 03	25
Tab. 6: Anhaltswerte zum Auswirkungsbereich im PFA 18/19.....	29

Abbildungsverzeichnis	Seite
Abb. 1: Darstellung des PFA 18/19 Forchheim - Eggolsheim	11
Abb. 2: Flächennutzung Bereich Kersbach	20
Abb. 3: Flächennutzung Bereich Forchheim Süd	21
Abb. 4: Flächennutzung Bereich Forchheim Nord.....	21
Abb. 5: Flächennutzung Bereich Eggolsheim / Neuses an der Regnitz	22
Abb. 6: Legende zu den Beurteilungspegelkarten mit Kennzeichnung des IGW Tag (59 dB(A)) und Nacht (49 dB(A)) für Wohngebiete (links) und Tag (64 dB(A)) und Nacht (54 dB(A)) für Mischgebiete (rechts).....	26
Abb. 7: Beurteilungspegelkarte Bereich Kersbach, Nacht ohne Schallschutz, Aufpunkthöhe $h = 6$ m ü. Gelände	27
Abb. 8: Beurteilungspegelkarte Bereich Forchheim Süd, Nacht ohne Schallschutz, Aufpunkthöhe $h = 6$ m ü. Gelände	27
Abb. 9: Beurteilungspegelkarte Bereich Forchheim Nord, Nacht ohne Schallschutz, Aufpunkthöhe $h = 6$ m ü. Gelände	28
Abb. 10: Beurteilungspegelkarte Bereich Eggolsheim Nacht, ohne Schallschutz, Aufpunkthöhe $h = 6$ m ü. Gelände	28
Abb. 11: Beurteilungspegelkarte Bereich Kersbach, Nacht mit Schallschutz, Aufpunkthöhe $h = 6$ m ü. Gelände	41

Abb. 12:	Bereich Forchheim Süd, Beurteilungspegelkarte Nacht mit Schallschutz, Aufpunkthöhe $h = 6$ m ü. Gelände	42
Abb. 13:	Bereich Forchheim Nord, Beurteilungspegelkarte Nacht mit Schallschutz, Aufpunkthöhe $h = 6$ m ü. Gelände	43
Abb. 14:	Beurteilungspegelkarte Bereich Eggolsheim, Nacht mit Schallschutz, Aufpunkthöhe $h = 6$ m ü. Gelände	43
Abb. 15:	Übersichtslageplan der BÜ-Beseitigungsmaßnahme Bahnhofstraße.....	44

Abkürzungsverzeichnis

A

ABS	Ausbaustrecke
AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm

B

BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BE	Baustelleneinrichtung
Bf	Bahnhof
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
16. BImSchV	16. Bundes-Immissionsschutzverordnung

C

D

dB (A)	Dezibel (A bewerteter Schallpegel)
DB AG	Deutsche Bahn AG
DIN®	Verbandzeichen des Deutschen Instituts für Normung e.V.
D _{fz}	Pegeldifferenz durch unterschiedliche Fahrzeugarten (Schall 03)
D _{Br}	Pegeldifferenz durch Brücken (Schall 03)
D _{Fb}	Pegeldifferenz durch Fahrbahnarten (Schall 03)

E

EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EG	Erdgeschoss
EN	Euro-Norm
EU	Europäische Union
EÜ	Eisenbahnüberführung

F

FO (Ifd. Nr.) Kreisstraße Forchheim (Ifd. Nr.)

Fpl Fahrplan

G

G Gewerbegebiet (Nutzungsart) in Immissionsergbnistabellen

GE Gewerbegebiet (Nutzungsart) gemäß AVV Baulärm

GG Grundgesetz

GOK Geländeoberkante

H

Hp Haltepunkt

I

IGW Immissionsgrenzwert

IO Immissionsort

K

L

$L_{AFTm,5}$ Taktmaximalpegel 5 sec

L_{WA} Schalleistungspegel

lg Dekadischer Logarithmus (Basis 10)

l Länge der Züge (Schall 03)

L_{mT} Mittelungspegel Tag

L_{mN} Mittelungspegel Nacht

L_r Beurteilungspegel in dB(A)

M

M Maßstab

M Misch-, Kern- und Dorfgebiet nach 16. BImSchV in Immissionsergbnistabellen

N

NBS Neubaustrecke

NN Normal Null

O

OG Obergeschoss

OK Oberkante

ÖPNV Öffentlicher Personennahverkehr

P

p Scheibenbremsanteil der Züge in % (Schall 03)

R

R Radius

Rbf Rangierbahnhof

ROV Raumordnungsverfahren

S

S Sondergebiet nach 16. BImSchV (Kindergärten, Schulen, Krankenhäuser, Altenheime)

Schall 03 Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen Schall 03 Ausgabe 1990

SO Schienenoberkante

SPNV Schienenpersonennahverkehr

SSM Schallschutzmaßnahmen

SÜ Straßenüberführung

SU Straßenunterführung

T

TÖB Träger öffentlicher Belange

U

UG	Untergeschoss
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVU	Umweltverträglichkeitsuntersuchung

V

v	Geschwindigkeit
v_e, v	(Entwurfs-) Geschwindigkeit
v_{max}	Maximale Geschwindigkeit
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz

W

W	Reines bzw. Allgemeines Wohngebiet nach 16. BImSchV in Immissionsergebnistabellen
---	---

X

Y

Z

1 Einleitung

1.1 Vorbemerkung und Kurzbeschreibung des Projektes

Für die Maßnahme Ausbaustrecke/Neubaustrecke (ABS / NBS) VDE 8.1 Nürnberg - Ebensfeld - Erfurt wurde am 26.07.1996 durch die Planungsgesellschaft Bahnbau Deutsche Einheit (PBDE) für den Planfeststellungsabschnitt 18/19 zwischen km 32,402 und km 46,000 das Planfeststellungsverfahren eingeleitet.

Nach ortsüblicher Bekanntmachung wurden die Planunterlagen im Zeitraum vom 10.09.1996 – 10.10.1996 zur öffentlichen Einsichtnahme ausgelegt. Die im Rahmen des Anhörungsverfahrens fristgerecht eingegangenen Stellungnahmen und Einwendungen wurden in dem durch die Anhörungsbehörde in der Zeit vom 25.11.1996 – 27.11.1996 durchgeführten Erörterungstermin behandelt. Das Planvorhaben im PFA 18/19 der Ausbaustrecke wurde nach Abschluss des Anhörungsverfahrens bis auf die Realisierung von Einzelmaßnahmen gestoppt. Ein Planfeststellungsbeschluss für den Streckenausbau im PFA 18/19 wurde nicht erlassen.

Im Jahr 2011 wurde die Streckenausbauplanung wieder aufgenommen. Mit dem 1. Planänderungsverfahren wird das Verfahren zur Planfeststellung des Planvorhabens im PFA 18/19 fortgeführt. Mit der vorliegenden schalltechnischen Unterlage wurde die Planung an die zwischenzeitlich veränderten Randbedingungen hinsichtlich

- veränderten technischen Normen,
- veränderter Aufgabenstellungen,
- Veränderung des Zugprogramms und der zugehörigen Schallemissionen sowie bereits realisierter Maßnahmen, d.h. veränderter Bestandssituation

angepasst.

Um die Übersichtlichkeit der Unterlagen für die Betroffenen zu wahren und den Verfahrensablauf nachvollziehbar zu gestalten, wird für das 1. Planänderungsverfahren eine vollständig neue Planunterlage aufgestellt. Das Vorhaben ist weiterhin Bestandteil des Bundesverkehrswegeplans (aktuelle Fassung von 2003). Die Planrechtfertigung ist aufgrund der Ausweisung als vordringlicher Bedarf weiterhin gegeben.

Der untersuchte Planfeststellungsabschnitt 18/19 befindet sich bezogen auf die Bestandsstrecke 5900 nördlich von Erlangen und südlich von Bamberg zwischen dem km 32,402 und 46,000 der derzeit zweigleisigen elektrifizierten Hauptstrecke Nürnberg – Bamberg (5900). Beim Streckenausbau werden an die bestehende Strecke zwei neue durchgehende Gleise angebaut. Im Wirkungsbereich (im Sinne des BImSchG) der Ausbaustrecke befinden sich die Stadt Forchheim sowie die Gemeinden Kersbach, Markt Eggolsheim und Neuses a. d. Regnitz.

Die Gleise des Streckenausbaus erhalten die Bezeichnung 5919 und verlaufen von Beginn des Planungsabschnitts (km 32,402) bis Ende des Planungsabschnitts (km 46,000) jeweils westlich und östlich der Bestandsstrecke 5900.

Die Trasse liegt auf der gesamten Länge überwiegend in Geländegleich-, lokal auch in Einschnitt- bzw. Dammlage. Als Oberbau kommt ein Schotterbett mit Betonschwellen zum Einsatz.

Zur räumlichen Einordnung von Bauwerken o. ä. in den Planungskorridor wird die Bau-Kilometrierung der Bestandsstrecke 5900 verwendet.

Der Beschluss gem. § 18 AEG für das Vorhaben wurde am 22.01.2016 erlassen. Gemäß Verlangen der BEG soll im Bereich Forchheim Nord ein neuer S-Bahnhaltepunkt entstehen. Die vorliegende Planänderung berücksichtigt die vorgesehenen Maßnahmen zur Herstellung des Haltepunktes.

1.2 Aufgabenstellung

Der gegenständliche Bericht enthält die schalltechnische Untersuchung für den Planfeststellungsabschnitt 18/19 Forchheim – Eggolsheim.

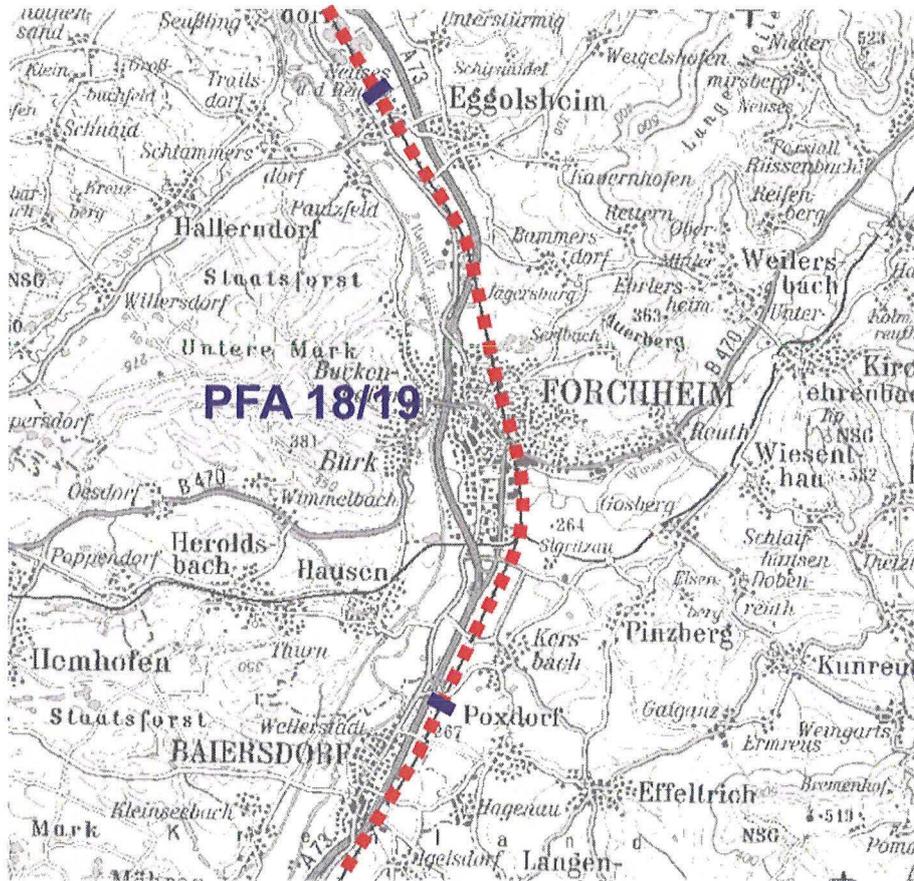


Abb. 1: Darstellung des PFA 18/19 Forchheim - Eggolsheim

Der Planfeststellungsabschnitt PFA 18/19 beginnt bei km 32,402 und endet bei km 46,000. Die in der vorliegenden Unterlage angegebenen Stationierungen beziehen sich dabei immer auf die Strecke 5900.

Die Linienführung der Ausbaustrecke orientiert sich im Wesentlichen an der Lage der Bestandsstrecke Nürnberg – Bamberg und an den räumlichen Zwangspunkten, die sich aus der teilweise dichten Bebauung – insbesondere bei der Durchfahrung der Stadt Forchheim und der Gemeinde Eggolsheim – sowie kreuzenden und parallel verlaufenden Verkehrswegen ergeben. Im gesamten Planfeststellungsabschnitt wird die bestehende Strecke durch den Anbau zweier durchgehender zusätzlicher Gleise auf insgesamt vier Gleise erweitert.

In der vorliegenden Untersuchung werden die Schalleinwirkungen des Projektes auf die schutzbedürftige Nachbarschaft im Sinne der gesetzlichen Regelungen beurteilt. Nach § 41 Abs. 1 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1] ist beim Bau oder bei einer wesentlichen Änderung von Schienenwegen sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Nach § 41 Abs. 2 BImSchG gilt dies nicht, soweit die Kosten der Schutzmaßnahmen außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stehen würden. Ziel der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist es festzustellen, welche Schallimmissionen aufgrund des Vorhabens zu erwarten sind. Weiterhin soll geprüft werden, ob und in welchem Umfang die betroffenen Anwohner durch geeignete Schutzmaßnahmen geschützt werden müssen. Grundlage dieser Untersuchung ist die sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) [2]. Bei den oben beschriebenen Baumaßnahmen handelt es sich um die Erweiterung eines bestehenden Schienenweges um zwei durchgehende Hauptgleise und damit gemäß § 1 Abs. 2 Nr. 1 der 16. BImSchV um eine wesentliche Änderung des Verkehrsweges.

2 Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung

2.1 Besonderheiten des Verkehrslärms

Als lästig empfundene Geräuschimmissionen werden als Lärm bezeichnet. Bei Lärm handelt es sich also nicht um einen physikalischen Begriff, sondern um einen Ausdruck für ein subjektives Empfinden. Dieses ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, wie z.B. vom Informationsgehalt oder dem Frequenzspektrum (Frequenzzusammensetzung).

Zur zahlenmäßigen Beschreibung von zeitlich schwankenden Geräuschimmissionen, wie dem Straßen- und Schienenverkehrslärm, wird nach der 16. BImSchV [2] der A-bewertete Mittelungspegel herangezogen. Diese Messgröße berücksichtigt sowohl die Intensität als auch die Dauer jedes Schallereignisses während des betrachteten Zeitraumes. Die A-Bewertung ist eine Frequenzbewertung, die dem menschlichen Hörempfinden näherungsweise angepasst ist. In zahlreichen Untersuchungen wurde eine gute Korrelation des Mittelungspegels mit dem Lästigkeitsempfinden festgestellt. Daher dient diese Größe, getrennt für die Tageszeit (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und die Nachtzeit (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr), generell als Bemessungsgröße für Schallimmissionen.

Bei der Bewertung von Verkehrslärm nach der 16. BImSchV werden die Auswirkungen für jeden Verkehrsweg einzeln festgestellt und anhand der darin festgelegten

Grenzwerte beurteilt. Es wird nach dem Verursacherprinzip beurteilt, das heißt beim Schienenverkehrslärm wird keine Vorbelastung durch Straßenverkehrslärm oder andere Lärmquellen berücksichtigt und umgekehrt.

Der durch den Neubau und Ausbau von Straßen oder Schienenwegen verursachte Verkehrslärm ist zu vermeiden bzw. bei Überschreitung der zulässigen Immissionsgrenzwerte durch Lärmvorsorgemaßnahmen zu mindern. Dabei ist dem aktiven Schallschutz in Form von Schallschutzwänden und Schallschutzwällen vor dem passiven Schallschutz (in erster Linie Schallschutzfenster) der Vorzug zu geben, sofern nicht die Kosten des aktiven Schallschutzes außer Verhältnis zu der erzielten Wirkung stehen.

2.2 Rechtliche Grundlagen

Grundlage zur Beurteilung der Zumutbarkeit von Verkehrsgeräuschen ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1]. Hiernach gilt gemäß § 41 Abs.1: "... bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen sowie von Eisenbahnen, Magnetschwebbahnen und Straßenbahnen ist ... sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind". § 41 Abs. 2 BImSchG bestimmt, dass dies nicht gilt, soweit die Kosten für Schutzmaßnahmen außer Verhältnis zum Schutzzweck stehen.

Aufgrund von § 43 BImSchG wurde zur Durchführung des § 41 und des § 42 bei Straßen und Schienenwegen die 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) [2] erlassen. Darin sind die folgenden Immissionsgrenzwerte festgesetzt:

	Tag 6 bis 22 Uhr	Nacht 22 bis 6 Uhr
an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57 dB(A)	47 dB(A)
in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59 dB(A)	49 dB(A)
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	64 dB(A)	54 dB(A)
in Gewerbegebieten	69 dB(A)	59 dB(A)

Tab. 1: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

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

Bei unbeplanten, bebauten Gebieten werden die Kriterien der Baunutzungsverordnung–BauNVO [5] zur Beurteilung der Schutzbedürftigkeit herangezogen. Für Sondergebiete nach § 10 BauNVO haben sich in der Verwaltungspraxis, gestützt durch Verwaltungsgerichtsentscheidungen [6], folgende Immissionsgrenzwerte durchgesetzt:

	Tag 6 bis 22 Uhr	Nacht 22 bis 6 Uhr
Kleingartengebiete (wie Kern-, Dorf- und Mischgebiete)	64 dB(A)	-
Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete (wie Kern-, Dorf- und Mischgebiete)	64 dB(A)	54 dB(A)

Tab. 2: Immissionsgrenzwerte für Sondergebiete, die der Erholung dienen

Für Parkanlagen, Erholungswald, Sport- und Grünflächen, Friedhöfe oder vergleichbare Flächen kann nach der 16. BImSchV kein Schallschutz gewährt werden. Hier fehlt das Merkmal der Nachbarschaft, d.h. die Zuordnung zu einem bestimmten Personenkreis mit regelmäßigem und nicht nur vorübergehendem Aufenthalt.

Die genannten Immissionsgrenzwerte sind maßgeblich für den Neubau oder die wesentliche Änderung eines Verkehrsweges. Eine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV ist wie folgt definiert:

Eine Änderung ist wesentlich, wenn

1. *eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder*
2. *durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.*

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

Gemäß Punkt 1 handelt es sich bei dem **Ausbau** der Strecke 5900 um die wesentliche Änderung eines vorhandenen Verkehrsweges zwischen dem km 32,402 und dem Ende des Planfeststellungsabschnitts bei km 46,000. Damit besteht bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV ein Anspruch auf Lärmvorsorge.

2.3 Berechnungsverfahren

Mit der Verordnung zur Änderung der 16. BImSchV vom 18.12.2014 wurden die § 3 und § 4 sowie die Anlage 2 (Schall 03) der 16. BImSchV zur Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege neu gefasst. Nach § 4 Absatz 3 dieser Neufassung ist jedoch für Vorhaben, für die bis zum 31. Dezember 2014 das Planfeststellungsverfahren bereits eröffnet und die Auslegung des Plans öffentlich bekannt gemacht worden ist, weiterhin die bis zum 31. Dezember 2014 gültige Fassung anzuwenden. Demzufolge ist im vorliegenden Fall die bis zum 31.12.2014 gültige Fassung der 16. BImSchV anzuwenden, deren Systematik nachfolgend beschrieben ist.

Die mit den o.g. Grenzwerten zu vergleichenden Beurteilungspegel werden getrennt für die Tagzeit (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und die Nachtzeit (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr), nach Anlage 2 zur 16. BImSchV [2] berechnet. Ist das darin beschriebene, vereinfachte Verfahren für lange gerade Strecken mit konstanten Emissionen und unveränderten Ausbreitungsbedingungen nicht anwendbar, erfolgt die Berechnung – wie in diesem Fall - nach der „Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Schall 03“[4].

Zur Berechnung der Schallimmissionen eines mehrgleisigen Schienenweges werden Linienschallquellen auf den jeweiligen Gleisen angenommen. Für die Schallausbreitung werden ein leichter Mitwind – etwa 3 m/s – und Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung begünstigen, zugrunde gelegt.

Der maßgebliche Wert für den Schall am Immissionsort ist der Beurteilungspegel. In die Berechnungen des Beurteilungspegels gehen ein:

- das maßgebende Zugprogramm für den Tag und für die Nacht, ermittelt aus dem durchschnittlichen täglichen Betriebsprogramm im Prognosezeitraum
- die Art, Länge und Geschwindigkeit der Züge
- Scheibenbremsanteile der einzelnen Zuggattungen
- ein Korrekturwert für Fahrbahnarten, Brücken, Radien und Bahnübergänge

Weiterhin werden bei der Berechnung berücksichtigt:

- Einfluss des Abstandes und der Luftabsorption
- Einfluss der Boden- und Meteorologiedämpfung
- Einfluss von Reflexionen an Stützwänden
- der Einfluss topografischer Gegebenheiten und baulicher Maßnahmen (z.B. Einschnitte oder Gebäude)

In § 3 der 16. BImSchV ist bei der Ermittlung des Beurteilungspegels für den Schienenverkehr ein Korrekturwert $S = -5 \text{ dB(A)}$ verankert. Dieser „Schienenbonus“ berücksichtigt die geringere Störwirkung des Schienenverkehrslärms.

2.4 Verwendete Unterlagen

In der schalltechnischen Untersuchung wurden u.a. nachfolgend aufgeführte Unterlagen verwendet:

- Digitale Lage- und Höhenpläne des Planfeststellungsabschnittes, Pöyry Deutschland GmbH, Stand 11/2015
- **Planänderung zum Hp Forchheim Nord, DB E+C, Stand: 10/2017**
- Digitaler Grundplan (iVL-Pläne) des Planfeststellungsabschnittes der Deutschen Bahn AG
- Digitale Flurkarten im Rasterformat 1 : 1.000 vom Büro Karner Ingenieure, März 2012
- Digitales Geländemodell (DGM 5) des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation, April 2012
- Übersichtslageplan des Untersuchungsbereiches
- Flächennutzungs- und Bebauungspläne der Kreisstadt Forchheim sowie der Gemeinden Kersbach, Eggolsheim und Neuses an der Regnitz
- Ortsbesichtigung im März 2012
- Prognose-Zugdaten für das Jahr 2025, DB ProjektBau GmbH Nürnberg, Stand: Januar 2012

Weitere Unterlagen sind im Grundlagenverzeichnis unter Kapitel 11 dokumentiert.

3 Örtliche Gegebenheiten

3.1 Trassenverlauf und Topographie

Der untersuchte Planfeststellungsabschnitt km 32,402 bis 46,000 der derzeitigen zweigleisigen elektrifizierten Hauptstrecke Nürnberg – Bamberg befindet sich zwischen den Städten Forchheim und Bamberg. Beim Streckenausbau werden an die bestehende Strecke zwei neue durchgehende Gleise angebaut. Im Wirkungsbereich (im Sinne des BImSchG) der ABS befinden sich die Kreisstadt Forchheim und die Gemeinden Kersbach, Eggolsheim und Neuses an der Regnitz.

Die Neuplanung eines Mittelbahnsteiges beginnt bei km 40,102 mit einer Regellänge von 140 m für den S-Bahnverkehr. Der geplante Bahnsteig ist mit einer geplanten barrierefrei ausgebildeten Rampe mit dem Ersatzneubau der EBR Geh- und Radweg Herderstraße verbunden. Hierfür wurden die zwei westlichen Gleise verzogen und die geplante Lage der Stütz- und Lärmschutzwände an der Jean-Paul-Straße sowie im Bereich der Realschule angepasst.

Das an die ABS angrenzende Gelände ist überwiegend eben (ausgenommen die ansteigende Topographie im östlichen Bereich von Forchheim d.h. bahnrechts), die Bahnstrecke verläuft in Geländegleichlage.

3.2 Geräuschsituation und Gebietsnutzung

Die Umgebung der Bahnstrecke ist infrastrukturell voll erschlossen. Die verkehrstechnische Erschließung erfolgt durch den Individualverkehr auf den Autobahnen sowie den Bundes-, Staats- und Kreisstraßen und durch den öffentlichen Personenfernverkehr der DB AG.

Im untersuchten Planfeststellungsabschnitt besteht somit bereits eine Vorbelastung durch Straßenverkehrs- und Schienenverkehrsgeräusche.

Aus Sicht der Straßenverkehrsgeräusche sind vor allem die BAB A 73 sowie die Staatsstraße St 2244 relevant.

Aus Sicht der Schienenverkehrsgeräusche ist die Strecke Nürnberg – Bamberg von Bedeutung.

Die Beurteilung der durch die Schienenverkehrsgeräusche der viergleisigen ABS beeinträchtigten Gebiete basiert auf den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Gebiete, für die keine derartigen Festsetzungen bestehen, wurden nach Besichtigung vor Ort entsprechend der tatsächlichen Nutzung eingestuft.

- In Kersbach wurden die Bereiche östlich entlang der Kersbacher Straße als Wohngebiete eingestuft, da sie ausschließlich zum Wohnen dienen. Als Mischgebiet wurde der Bereich westlich entlang der Kersbacher Straße eingestuft. Im südlichen Ortsteil befinden sich ausschließlich Wohngebiete entlang der Baiersdorfer Straße. Am westlichen Ortsrand von Kersbach existieren zwischen der Kreisstraße FO2 und FO25 Gebiete, welche in Bebauungsplänen als Wohngebiete ausgewiesen und derzeit noch weitgehend unbebaut sind.
- Im Bereich Forchheim westlich der Gleisanlagen handelt es sich im südlichen Abschnitt größtenteils um Gewerbeflächen (ausgenommen das Wohngebiet Augra- ben). Daran angrenzend im Bereich des Bahnhofs Forchheim befinden sich haupt- sächlich Mischgebietsflächen, während im nördlichen Abschnitt vorwiegend Wohn- gebiete angesiedelt sind. Das Schülerzentrum Adalbert-Stifter-Schule sowie die staatliche Realschule in Forchheim Nord wurden als Sondergebiet nach 16. BImSchV eingestuft.
- Im Bereich Forchheim östlich der Gleisanlagen handelt es sich größtenteils um Wohngebietsflächen. Direkt an die Bahntrasse angrenzend befinden sich Gewer- beflächen wie z.B. die Piasten Schokoladenfabrik Hofmann GmbH & Co. KG
- Im Bereich Neuses an der Regnitz befinden sich nördlich entlang der Achse Bahn- hofstraße / Eisenbahnstraße ausschließlich Wohngebietsnutzungen, südlich davon Misch- und Gewerbegebietsflächen. Die ehemaligen Misch- und Gewerbegebiets- flächen im Südwesten von Neuses wurden zwischenzeitlich im Rahmen des Be- bauungsplans „Schottwiesen“ zu Wohngebietsflächen umgewidmet. Hier findet sich bahnlinks eine vorhandene, ca. 3 m hohe Gabionenwand zum Schutz der Wohnbebauung gegenüber dem Schienenverkehrslärm.

3.3 Schutzbedürftige Gebiete

Gemäß § 2 Abs. 2 der 16. BImSchV [2] sind mit Bezug auf die Art der betroffenen baulichen Anlagen und Gebiete für die Anwendung der Immissionsgrenzwerte die Festsetzungen in den Bebauungsplänen maßgeblich. Gebiete, für welche keine Festsetzungen in Bebauungsplänen bestehen, werden „entsprechend der Schutzbedürftigkeit“ eingestuft.

Bestehende Festsetzungen wurden aus vorhandenen rechtskräftigen Bebauungsplänen [13] übernommen. Wenn keine Bebauungspläne vorhanden waren, wurde die Schutzbedürftigkeit der betroffenen Gebiete anhand der tatsächlichen Nutzung eingestuft. Die Einstufung wurde im Rahmen von Ortsbesichtigungen vorgenommen.

Die nachstehende Abbildung gibt eine Übersicht der vorhandenen Flächennutzungen im Planungsabschnitt 18/19 Forchheim – Eggolsheim.

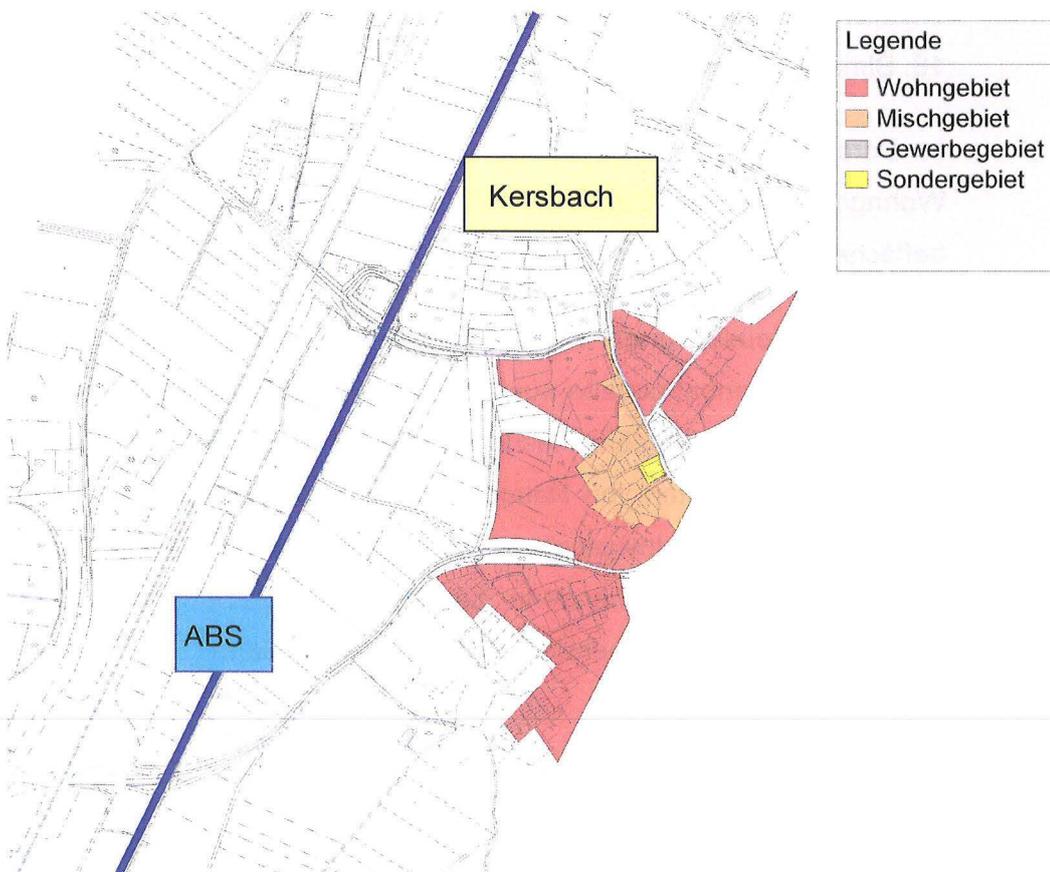


Abb. 2: Flächennutzung Bereich Kersbach

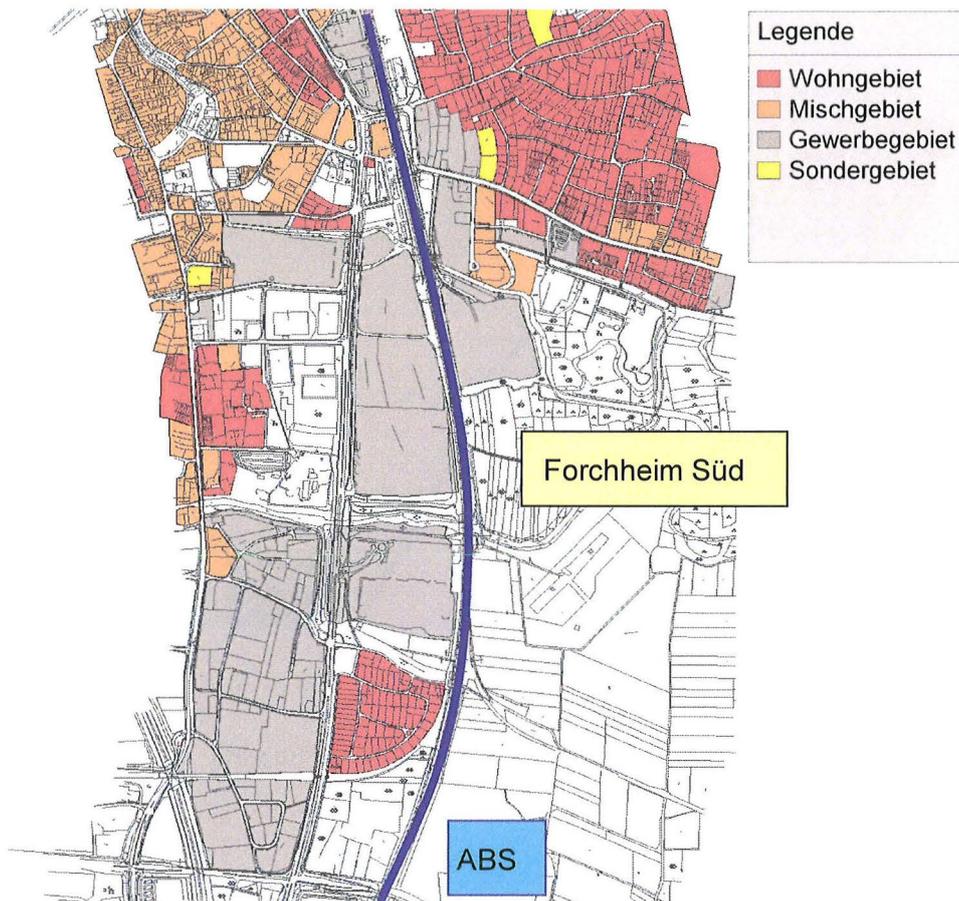


Abb. 3: Flächennutzung Bereich Forchheim Süd

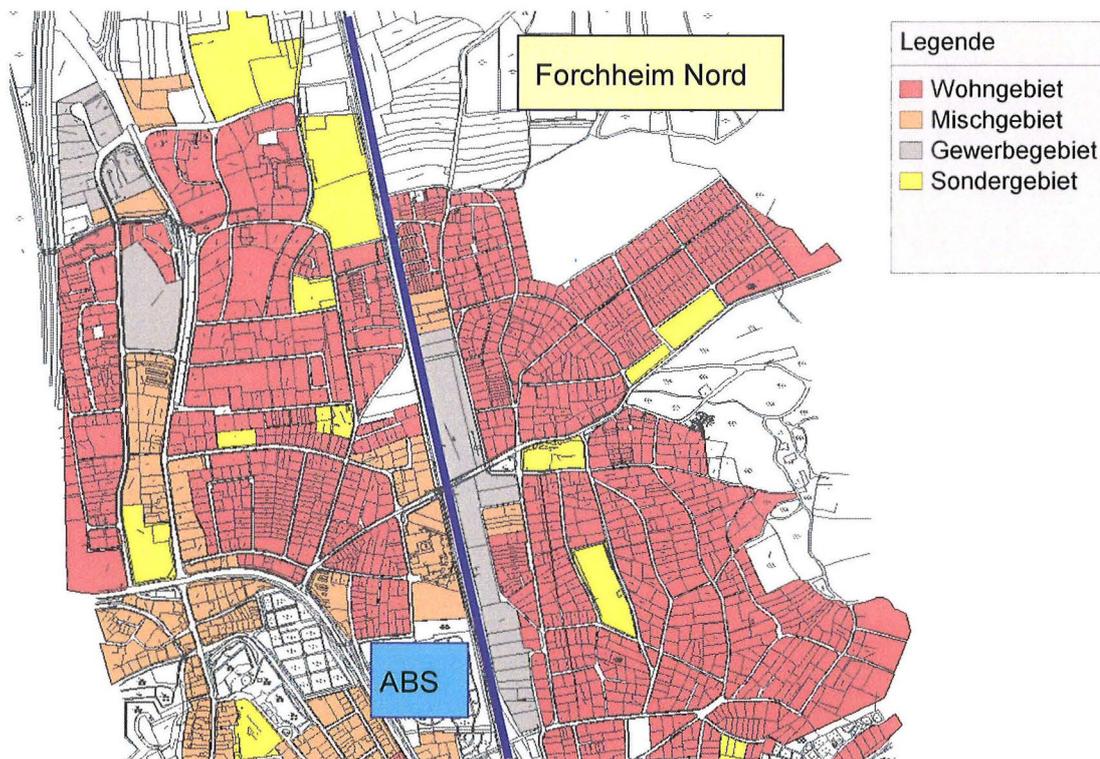


Abb. 4: Flächennutzung Bereich Forchheim Nord

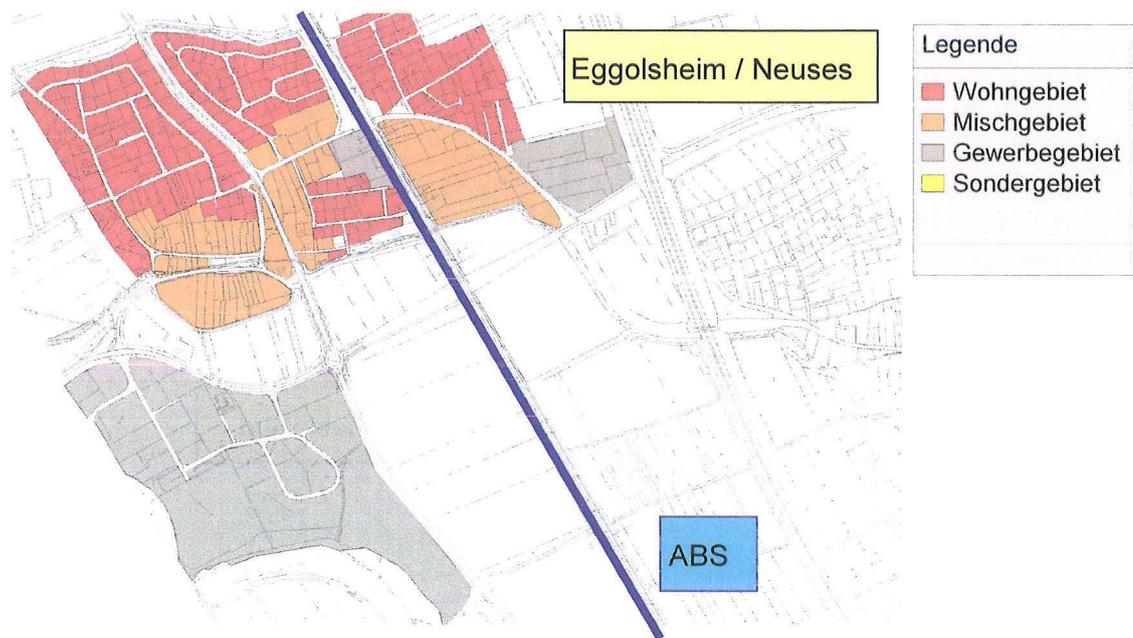


Abb. 5: Flächennutzung Bereich Eggolsheim / Neuses an der Regnitz

4 Schallemissionen

Die Ausgangsgröße für die Berechnung der Beurteilungspegel ist der Emissionspegel. Er ist definiert als Mittelungspegel über die Beurteilungszeiträume - tags bzw. nachts - in 25 m Abstand seitlich von der Achse des betrachteten Verkehrsweges bei freier Schallausbreitung, in einer Höhe von 3,5 m über Schienenoberkante. Der Emissionspegel ist ein Maß für die Schallbelastung, die von einer Strecke ausgeht, unabhängig von der Topographie und den örtlichen Gegebenheiten. Er wird wesentlich bestimmt durch die Anzahl, Art und Geschwindigkeit der verkehrenden Fahrzeuge. Hinzu kommen Zuschläge für Fahrbahnart, Brücken, Bahnübergänge und enge Kurvenradien. Im Nachfolgenden sind die einzelnen Teilemissionspegel beschrieben.

4.1 Fahrzeugbedingte Emissionen

Die fahrzeugbedingten Emissionen werden durch die Anzahl, Art und Geschwindigkeit der Züge bestimmt. Diese Daten sind im Betriebsprogramm der Bahnstrecke festgelegt. Der Prognosehorizont des Betriebsprogramms sollte mindestens 10 bis 15 Jahre betragen. Für das Projekt VDE 8.1 liegen die Verkehrszahlen der Fortschreibung des Bundes-Verkehrswegeplans (BVWP) mit Umlegung auf das Zielnetz 2025 vor.

Die Streckenhöchstgeschwindigkeit beträgt auf den beiden äußeren Gleisen (Strecke 5919) 230 km/h, für die beiden mittleren Gleise (Strecke 5900) 160 km/h.

Das detaillierte Betriebsprogramm – Prognose 2025 – der DB Netz AG [16] und die berechneten Emissionspegel ohne Berücksichtigung des Zuschlags D_{Fb} sind in Beilage 1 beigefügt.

Zugart	Anzahl der verkehrenden Züge, PFA 18/19				Entwurfsgeschwindigkeit v_{max} [km/h]	Länge bis [m]
	Prognose-Fall					
	5900		5919			
	G _{Ri}	R _i	G _{Ri}	R _i		
Beurteilungszeitraum Tag (06:00 bis 22:00 Uhr)						
ICE	-	-	25	25	160 (230)*	411
RE 1	-	-	18	18	160	210
RE 2	3	3	-	-	160	210
S-Bahn	36	36	-	-	160	145
GZ (v = 100 km/h)	32	31	33	32	100	500
GZ (v = 120 km/h)	2	2	1	1	120	500
GZ (v = 160 km/h)	-	-	-	-	160	500

Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr)						
ICE	-	-	3	3	160 (230)*	411
RE 1	-	-	4	4	160	210
RE 2	-	-	-	-	160	210
S-Bahn	7	7	-	-	160	145
GZ (v = 100 km/h)	27	24	28	24	100	500
GZ (v = 120 km/h)	3	3	2	3	120	500
GZ (v = 160 km/h)	1	1	1	1	160	500

* Die Entwurfsgeschwindigkeit im Prognose-Fall wird mit $v_{\max} = 230$ km/h angesetzt

Tab. 3: Übersicht des Betriebsprogramms im Prognose-Fall im Streckenabschnitt Erlangen - Forchheim

Zugart	Anzahl der verkehrenden Züge, PFA 18/19				Entwurfsgeschwindigkeit v_{\max} [km/h]	Länge bis [m]
	Prognose-Fall					
	5100		5919			
	GRI	Ri	GRI	Ri		
Beurteilungszeitraum Tag (06:00 bis 22:00 Uhr)						
ICE	-	-	25	25	160 (230)*	411
RE 1	-	-	18	18	160	210
RE 2	3	3	-	-	160	210
S-Bahn	14	14	-	-	160	145
GZ (v = 100 km/h)	32	31	33	32	100	500
GZ (v = 120 km/h)	2	2	1	1	120	500
GZ (v = 160 km/h)	-	-	-	-	160	500
Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr)						
ICE	-	-	3	3	160 (230)*	411
RE 1	-	-	4	4	160	210
RE 2	-	-	-	-	160	210
S-Bahn	5	5	-	-	160	145
GZ (v = 100 km/h)	27	24	28	24	100	500
GZ (v = 120 km/h)	3	3	2	3	120	500
GZ (v = 160 km/h)	1	1	1	1	160	500

* Die Entwurfsgeschwindigkeit im Prognose-Fall wird mit $v_{\max} = 230$ km/h angesetzt

Tab. 4: Übersicht des Betriebsprogramms im Prognose-Fall im Streckenabschnitt Forchheim - Bamberg

4.2 Fahrbahnarten

Als Fahrbahnart ist im gesamten Planfeststellungsabschnitt ein Schotteroberbau mit Betonschwellen vorgesehen.

Fahrbahnart	D_{Fb} in dB(A)
Schotterbett, Betonschwelle	+2

Tab. 5: Fahrbahnart mit Korrekturwert D_{Fb} gemäß Ziff. 5.5 der Schall 03

4.3 Brücken, Bahnübergänge und Kurvenradien

Der Zuschlag für Brücken von $D_{Br} = 3$ dB(A) gemäß Ziff. 5.6 der Schall 03 ist für die entsprechenden Teilabschnitte der Bahnstrecke berücksichtigt. Der Zuschlag wurde für schalltechnisch relevante Eisenbahnüberführungen (EÜ) angesetzt.

Der Zuschlag D_{Ra} für kleine Radien gemäß Ziff. 5.8 der Schall 03 wurde gemäß bestehender Gleisplanung und Trassierungsentwurf nicht berücksichtigt, da keine Radien kleiner 500 m vorliegen.

Der Zuschlag $D_{Bü}$ für Bahnübergänge gemäß Ziff. 5.7 der Schall 03 wurde nicht berücksichtigt, da im Rahmen des Ausbaus keine Bahnübergänge vorgesehen sind.

5 Schallimmissionen

Die Berechnungen erfolgen auf Grundlage der Richtlinie Schall 03 [4] mit Hilfe der Software IMMI, Version 2015. Als Qualitätssicherung für das verwendete Rechenprogramm liegt eine Konformitätserklärung des Herstellers nach DIN 45687 [18] vor.

Zur Bestimmung des Auswirkungsbereiches wurden zunächst flächenhafte Immissionsberechnungen in Form von Rasterberechnungen durchgeführt. Rasterberechnungen mit Ausgabe von Grenzwert-Isophonen (Linien gleichen Schallpegels) dienen der Visualisierung der Immissionssituation und der Ermittlung des Auswirkungsbereiches (Bereich, in dem Überschreitungen des jeweiligen Immissionsgrenzwertes gemäß 16. BImSchV zu erwarten sind). In nachstehenden Abbildungen sind die Ergebnisse der flächenhaften Berechnung der Schallimmissionen (5 m x 5 m Raster) in einer Berechnungshöhe von 6 m über Gelände für den Beurteilungszeitraum Nacht dargestellt, was als repräsentativ für die überwiegend baulichen Nutzungen im Einflussbereich der Ausbaumaßnahme angesehen werden kann. Die berechneten Isophonen für den Beurteilungszeitraum Nacht sind zusätzlich detailliert in den Lageplänen zum Schallschutz, Anlage 13.2, dargestellt.

Die maßgebenden Grenzwerte der 16. BImSchV für die im Planfeststellungsabschnitt zwischen km 32,402 und km 46,000 gelegene schützenswerte Wohnbebauung (reine und allgemeine Wohngebiete) betragen 59 dB(A) am Tag und 49 dB(A) in der Nacht.

Nachfolgende Farbskala der im Weiteren dargestellten Beurteilungspegelkarten visualisiert die im Planfeststellungsabschnitt maßgebenden Grenzwerte der 16. BImSchV.

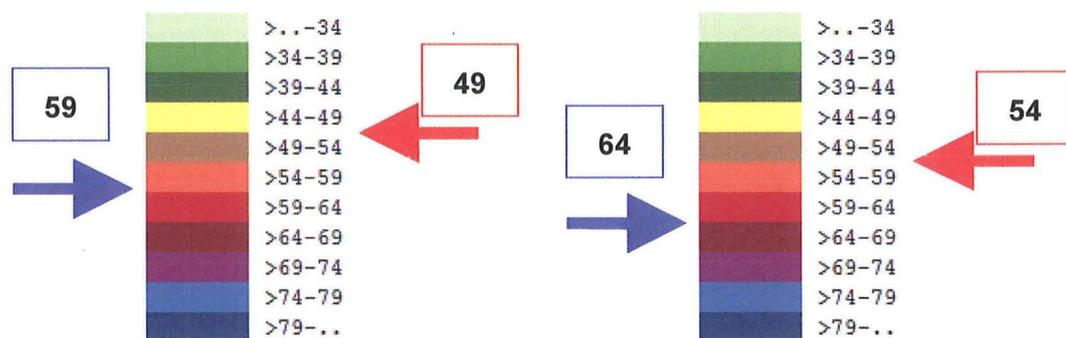


Abb. 6: Legende zu den Beurteilungspegelkarten mit Kennzeichnung des IGW Tag (59 dB(A)) und Nacht (49 dB(A)) für Wohngebiete (links) und Tag (64 dB(A)) und Nacht (54 dB(A)) für Mischgebiete (rechts)

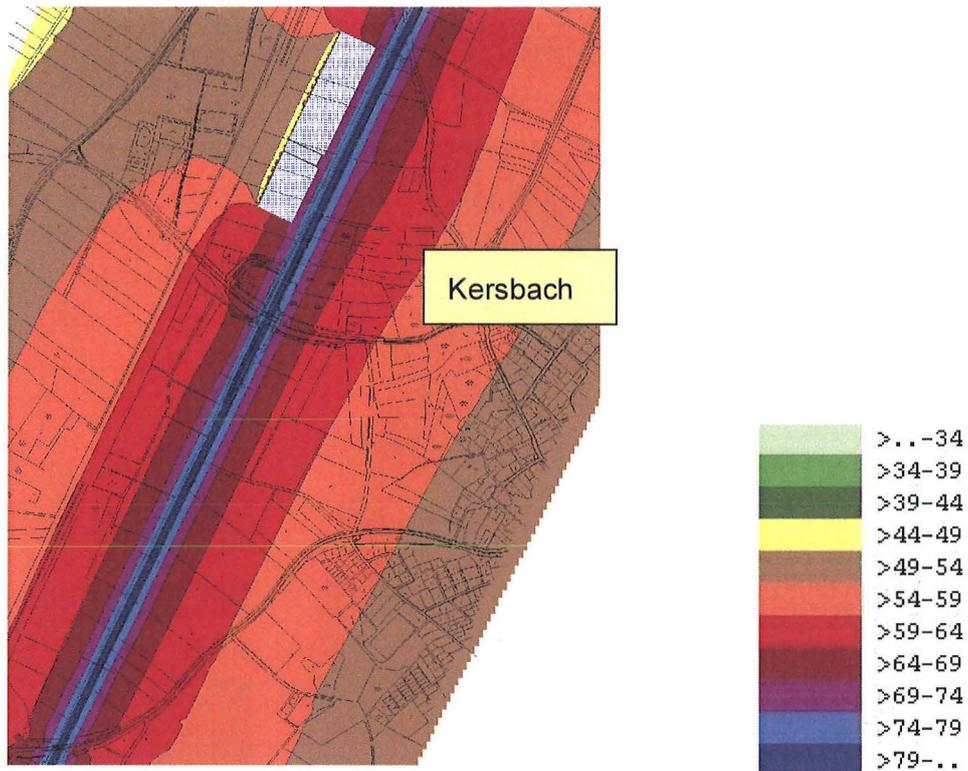


Abb. 7: Beurteilungspegelkarte Bereich Kersbach, Nacht **ohne** Schallschutz, Aufpunkthöhe $h = 6$ m ü. Gelände

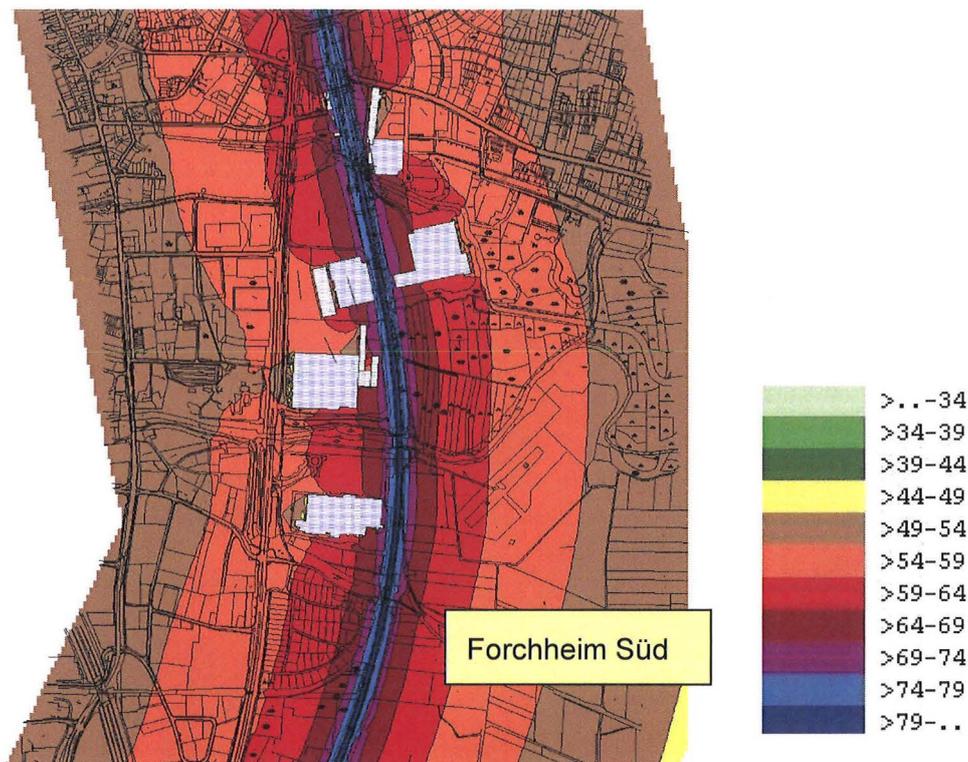


Abb. 8: Beurteilungspegelkarte Bereich Forchheim Süd, Nacht **ohne** Schallschutz, Aufpunkthöhe $h = 6$ m ü. Gelände

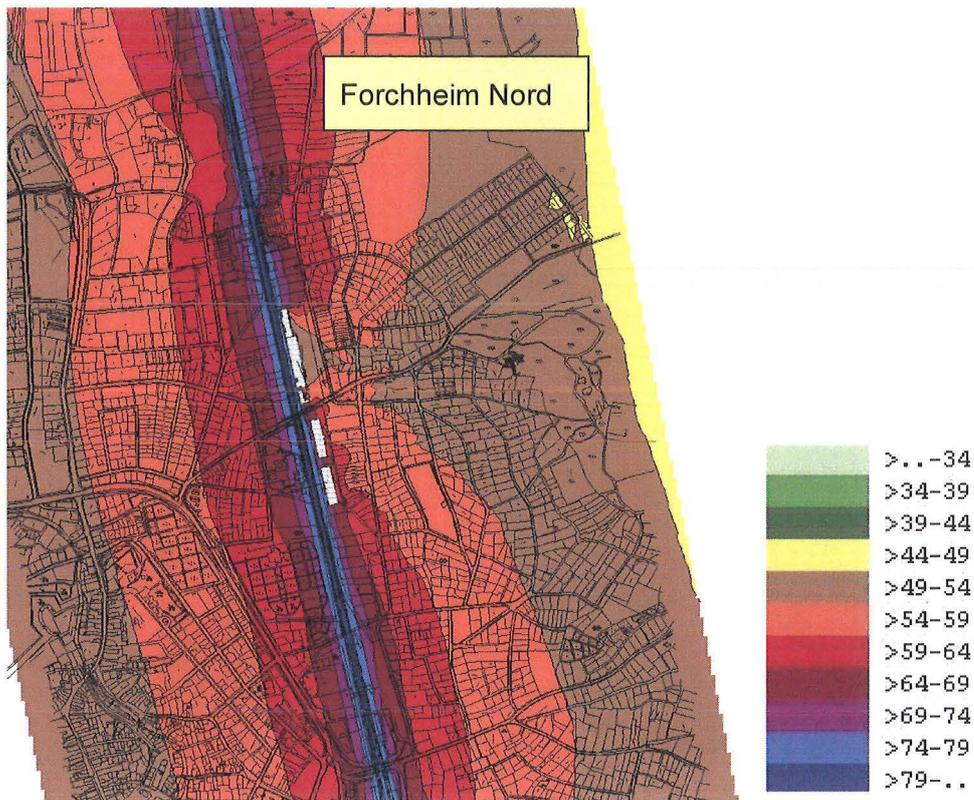


Abb. 9: Beurteilungspegelkarte Bereich Forchheim Nord, Nacht **ohne** Schallschutz, Aufpunkthöhe h = 6 m ü. Gelände

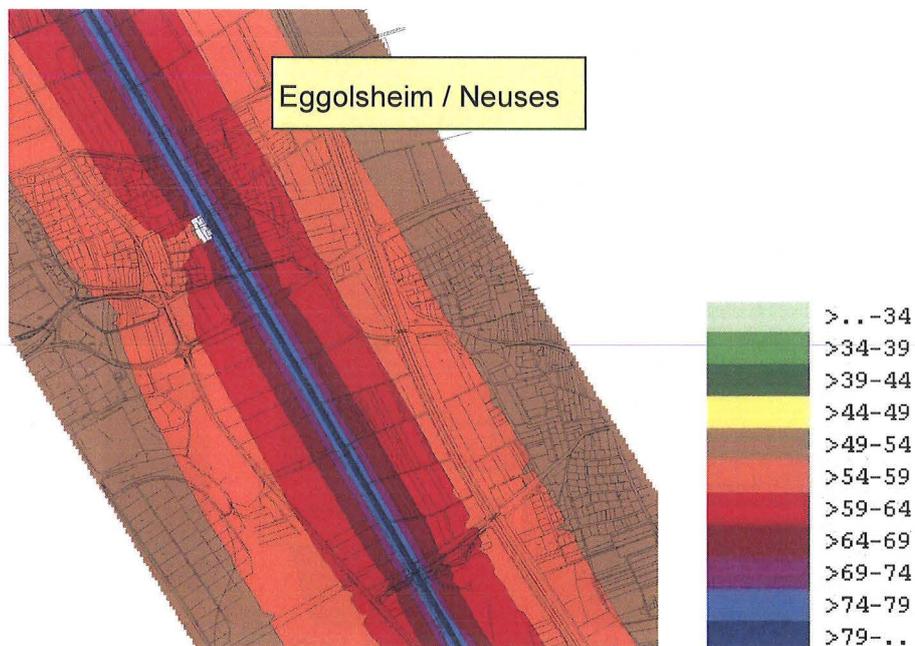


Abb. 10: Beurteilungspegelkarte Bereich Eggolsheim Nacht, **ohne** Schallschutz, Aufpunkthöhe h = 6 m ü. Gelände

Der Beurteilungszeitraum Nacht stellt den kritischeren Beurteilungszeitraum dar, d.h. der Auswirkungsbereich ist in der Nacht größer als am Tag. Außerdem sind nachts die Immissionsgrenzwerte um 10 dB(A) niedriger als im Beurteilungszeitraum Tag.

Längere parallel zum Verkehrsweg gelegene geschlossene Häuserzeilen bzw. Industriehallen, die als abschirmende Hindernisse nach Schall 03 in den rechnerischen Ansatz einfließen können, wurden in vorliegendem Planfeststellungsabschnitt in Kersbach (Spedition Hegele), in Forchheim (Neuhaus Recycling GmbH, Wellpappe Forchheim GmbH & Co. KG und Piasten Schokoladenfabrik Hofmann GmbH & Co. KG) und Eggolsheim (Schule) berücksichtigt. Aktive Schallschutzmaßnahmen sind entlang der Bahnstrecke derzeit im Bereich des nördlichen Ortsausganges von Forchheim etwa zwischen km 40,000 und 40,300 in Form einer 3,0 m hohen hochabsorbierenden Lärmschutzwand mit aufgesetzten 2 m hohen transparenten Elementen bahnlinks und einer 5,5 m hohen Garagenzeile bahnrechts sowie im Südwesten von Neuses im Bereich „Schottwiesen“ mit einer ca. 3 m hohen Gabionenwand vorhanden.

Damit beträgt die Korridorbreite mit potentiellen Überschreitungen der jeweiligen Immissionsgrenzwerte (z.B. W für die reinen und allgemeinen Wohngebiete) bis zu 190 m am Tag bzw. bis zu 950 m in der Nacht beidseitig des Verkehrsweges. Im Einzelnen wurden folgende Anhaltswerte zu den nutzungsabhängigen Auswirkungsbereichen ermittelt.

Schutzwürdige bauliche Nutzungen	IGW-Tag	Auswirkungsbereich in m	IGW-Nacht	Auswirkungsbereich in m
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57 dB(A)	bis zu ca. 270	47 dB(A)	bis zu ca. 1.020
reine und allgemeinen Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59 dB(A)	bis zu ca. 190	49 dB(A)	bis zu ca. 950
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebieten	64 dB(A)	bis zu ca. 80	54 dB(A)	bis zu ca. 530
Gewerbegebiete	69 dB(A)	bis zu ca. 40	59 dB(A)	bis zu ca. 250

Tab. 6: Anhaltswerte zum Auswirkungsbereich im PFA 18/19

Innerhalb der in Tabelle 6 benannten Korridore wurden die Einzelpegelberechnungen für jedes relevante Gebäude je Fassadenseite und Stockwerk berechnet, um die tatsächlich vorhandenen Ansprüche auf Schallschutzmaßnahmen zu ermitteln. Im Planfeststellungsabschnitt 18/19 Forchheim – Eggolsheim wurden an nahezu allen Gebäuden innerhalb eines Korridors von ca. 1.000 m beiderseits der Bahnachse Einzelpegelberechnungen mit Überprüfung der Einhaltung/Nichteinhaltung des jeweiligen Immissionsgrenzwertes vorgenommen. Die Ergebnisse an repräsentativen Immissionsorten sind in Beilage 3a der Planfeststellungsunterlagen tabellarisch zusammengefasst.

6 Schallschutzmaßnahmen

Aufgrund der zu erwartenden Immissionskonflikte sind im Planfeststellungsabschnitt Lärmvorsorgemaßnahmen für insgesamt rund 9.200 Wohneinheiten erforderlich. Die Lage der Wohneinheiten/Gebäude kann den Lageplänen in Anlage 13.2, die genaue Bezeichnung der Wohneinheiten/Gebäude in der Ergebnisliste der Einzelpunktbe-rechnungen der Beilage 3a entnommen werden.

Grundsätzlich ist die vollständige Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV durch Maßnahmen des aktiven Schallschutzes sicherzustellen. Ein Anspruch auf aktive Lärmschutzmaßnahmen besteht jedoch gemäß § 41 Abs. 2 BImSchG nur dann und insoweit, als die Kosten der Maßnahmen nicht außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stehen oder mit dem Vorhaben unvereinbar sind. Bei welchem Kostenumfang die Unverhältnismäßigkeit des Aufwandes für aktiven Lärmschutz anzunehmen ist, bestimmt sich nach den Umständen des Einzelfalles. Ob die Kosten der Schutzmaßnahmen außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen würden, ist deshalb nach ständiger Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts in umfassender Weise daran zu messen, mit welchem Gewicht die für und gegen die Schutzmaßnahmen sprechenden privaten und öffentlichen Belange einander gegenüberstehen. Dabei ist auch zu berücksichtigen, ob und in wie weit das Gewicht der privaten Belange der Anwohner durch Vorbelastungen (z.B. eine Autobahn) gemindert ist, ob öffentliche Belange wie der Landschaftsschutz oder Belange Dritter der Ausschöpfung aller technischen Möglichkeiten entgegenstehen und mit welchen Mehrkosten der vollständige aktive Lärmschutz im Verhältnis zu einem wirksamen passiven Schallschutz verbunden ist.

Im Rahmen der Abwägung sind dabei neben privaten Belangen Dritter auch öffentliche Belange und das Ziel des Vorhabens zu berücksichtigen. Die Vorhabenträger sind der Auffassung, dass das eisenbahnrechtliche Planfeststellungsverfahren keine Rechtsgrundlage für - insbesondere nicht nur vorübergehende - betriebliche Regelungen zur Verfügung stellt. Unbeschadet dessen kommen die Vorhabenträger bei unterstellten, theoretisch möglichen betrieblichen Regelungen zu dem Ergebnis, dass betriebliche Regelungen aus Gründen des Schallschutzes aufgrund folgender Überlegungen ausscheiden:

Ein schützenswerter öffentlicher Belang ist insbesondere der eines verkehrlich attraktiven, sicheren und wirtschaftlichen Eisenbahnbetriebs. Geschwindigkeitsreduzierungen und andere betriebliche Restriktionen stehen diesem Ziel entgegen und reduzieren die Kapazität der Strecke. Dies erklärt sich aus der Tatsache, dass der Schienenverkehr, anders als der Straßenverkehr, in einem fest vorgegebenen Blockabstand mit exakt geplanten Geschwindigkeiten geführt wird.

Geschwindigkeitsbeschränkungen wirken sich folglich auf alle folgenden Züge aus. Das Vorhaben wurde auf Grundlage des prognostizierten Verkehrsbedarfs ausgerichtet und entsprechend der verkehrlichen Belange technisch dimensioniert. Betriebliche Regelungen aus Gründen des Schallschutzes scheidern ferner aus, da die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV durch aktive bzw. passive Schallschutzmaßnahmen eingehalten werden können.

Sind aktive Schutzmaßnahmen nicht verhältnismäßig oder technisch nicht realisierbar, ist hilfsweise passiver Schallschutz dem Grunde nach zu gewähren.

Nachfolgend sind mögliche Schallschutzmaßnahmen beschrieben.

6.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Aktive Schallschutzmaßnahmen vermindern den Schall an der Quelle oder auf dem Ausbreitungsweg. Die häufigste Form aktiver Schallschutzmaßnahmen an Schienenwegen sind Schallschutzwände oder – sofern es die Platzverhältnisse zulassen – Schallschutzwälle oder deren Kombination.

Eine weitere aktive Schallschutzmaßnahme direkt am Fahrweg stellt das „Besonders überwachte Gleis“, kurz „BüG“ dar.

Seit Inkrafttreten der vom Eisenbahn-Bundesamt am 16.03.1998 herausgegebenen „Verfügung zum Lärmschutz an Schienenwegen - Vollzug der Fußnote zur Tabelle C (Korrekturglied D_{Fb}) der Anlage 2 zu § 3 der 16. BImSchV" kann für das „BüG“ ein Korrekturwert in Höhe von 3 dB(A) (Gleispflegeabschlag) bei der Berechnung der Immissionen vorgenommen werden.

Beim „BüG“ ist der Betreiber einer Strecke verpflichtet, den Schienenzustand des entsprechenden Abschnitts nach dem ersten Schleifen und anschließend in regelmäßigen Abständen zu überprüfen. Die Überprüfung findet derzeit mit einem Schallmesswagen statt. Wird festgestellt, dass die definierte akustische Auslöseschwelle von + 2 dB(A) bei der schalltechnischen Überwachung durch den Schallmesswagen überschritten ist, besteht die Verpflichtung, diese durch geeignete Schleifverfahren in den nächsten 12 Monaten zu beseitigen. Damit wird ein akustisch guter Schienenzustand dauerhaft gewährleistet.

6.2 Passive Schallschutzmaßnahmen

In den Bereichen, in denen trotz der vorgesehenen aktiven Schallschutzmaßnahmen – sofern diese überhaupt realisierbar sind – die maßgeblichen Grenzwerte der 16. BImSchV [2] nicht eingehalten werden können, besteht dem Grunde nach Anspruch auf passiven Schallschutz gemäß der 24. BImSchV [3].

Verbesserungen an den Umfassungsbauteilen sind notwendig, wenn das vorhandene Schalldämm-Maß kleiner als das erforderliche Schalldämm-Maß ist. Hierzu wird eine Überprüfung der Außenbauteile der anspruchsberechtigten Gebäude vor Ort durchgeführt. In der Regel erfolgt bei unzureichendem Schalldämm-Maß der Einbau von Schallschutzfenstern. In Einzelfällen kann die Verbesserung des Schalldämm-Maßes aller Außenbauteile notwendig sein (z. B. Fenster/ Wand/ Dach). Zu den passiven Schallschutzmaßnahmen gehört weiterhin der Einbau von Lüftungseinrichtungen in Räumen, die vorwiegend zum Schlafen genutzt werden bzw. mit sauerstoffverbrauchenden Energiequellen ausgestattet sind.

Die Überprüfung der Gebäude mit „Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach“ und die Umsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen erfolgt in der Regel nach Beendigung des Planrechtsverfahrens, welches das Ergebnis der Abwägung darstellt. Die Abwicklung der passiven Schallschutzmaßnahmen erfolgt auf Grundlage der 24. BImSchV [3].

7 Variantenuntersuchungen

Nach den Ausführungen im „Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie für Magnetschwebebahnen – Stand Dezember 2012 – Teil VI Schutz vor Schallimmissionen aus Schienenverkehr“ des Eisenbahn-Bundesamtes vom 13.12.2012 [15] sind umfangreiche Untersuchungen zum aktiven Schallschutz erforderlich, um zu einer sachgerechten Planungsempfehlung zu gelangen.

Nach den Vorschriften der §§ 41, 43 Absatz 1 Satz 1 Nr. 1 BImSchG [1] i.V.m. § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV [2] ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Schienenwegen der Eisenbahnen grundsätzlich sicherzustellen, dass die Beurteilungspegel die dort genannten Immissionsgrenzwerte nicht überschreiten. Dies gilt jedoch nicht, wenn die Kosten der Schutzmaßnahme außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen. Eine gesetzliche Regelung, unter welchen Voraussetzungen eine Schutzmaßnahme nicht mehr verhältnismäßig ist, existiert jedoch nicht. Betroffene haben prinzipiell einen Anspruch auf die Einhaltung der Grenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV am Tag und in der Nacht durch aktive Lärmschutzmaßnahmen (sog. „Vollschutz“), von dem aber nach Maßgabe des § 41 Absatz 2 BImSchG Abstriche möglich sind. Im Rahmen der durch die Planfeststellungsbehörde durchzuführenden planerischen Abwägung ist die Auswahl zwischen verschiedenen in Betracht kommenden Schallschutzmaßnahmen zu treffen. Jedoch besteht dieser Abwägungsspielraum nur in den durch § 41 Absatz 2 BImSchG gezogenen Grenzen, d.h. die Auswahlentscheidung hat sich an dem grundsätzlichen Vorrang aktiven Schallschutzes vor Maßnahmen des passiven Schallschutzes zu orientieren. Dabei ist zu beachten, dass passive Schallschutzmaßnahmen keine Schutzmaßnahmen im Sinne von § 41 BImSchG darstellen, sondern nach § 42 BImSchG ein technisch-realer Entschädigungsanspruch auf Erstattung der erbrachten Aufwendungen besteht.

Im Rahmen der Verhältnismäßigkeitsprüfung ist eine hinreichend differenzierte Kosten-Nutzen-Analyse vorzunehmen. Die sich aus der Struktur des § 41 BImSchG ergebende Prüfungsreihenfolge hat der 11. Senat des BVerwG bereits im Urteil vom 21.04.1999 - 11 A 50 97 - dargelegt. Zwischenzeitlich hat das BVerwG die diesbezüglichen Anforderungen, insbesondere in seiner Entscheidung vom 13.05.2009 - 9 A 72.07 -, weiter ausdifferenziert. Zunächst ist danach zu untersuchen, was für eine optimale, d.h. die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte sicherstellende Schutzanlage aufzuwenden wäre (sog. Vollschutz). Sollte sich dies als unverhältnismäßig erweisen, sind ausgehend von dem zu erzielenden Schutzniveau schrittweise Abschläge vorzunehmen, um so die mit gerade noch verhältnismäßigem Aufwand zu leistende maximale Verbesserung der Lärmsituation zu ermitteln.

Demnach sind folgende Arbeitsschritte im Rahmen der Variantenuntersuchung zum aktiven Schallschutz und zur Erstellung eines Schallschutzkonzeptes nach Maßgabe des § 41 BImSchG durchzuführen:

7.1 Ermittlung der zu lösenden Schutzfälle

Vor der Durchführung von Variantenuntersuchungen sind alle zu lösenden Schutzfälle zu ermitteln. Ein Schutzfall liegt dann vor, wenn in vorliegendem Fall des Ausbaus der Bahnstrecke bei einer Wohneinheit eine Grenzwertüberschreitung der Lärmvorsorgegrenzwerte der 16. BImSchV auftritt. Hierbei wird zwischen den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht differenziert gewertet, so dass eine Wohneinheit, an der sowohl der Tag- als auch der Nachtgrenzwert überschritten wird, 2 Schutzfälle darstellt.

Im Planfeststellungsabschnitt 18/19 Forchheim – Eggolsheim befinden sich insgesamt ca. 9.200 Schutzfälle, bei denen eine Überschreitung der jeweils maßgebenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV in der Nacht vorliegt; Überschreitungen der maßgebenden Immissionsgrenzwerte tags liegen an rund 1.300 Schutzfällen vor.

Im Planfeststellungsabschnitt 18/19, in dem zwischen km 32,402 und km 46,000 eine (schalltechnische) wesentliche Änderung im Sinne des § 1 Abs. 2(1) der 16. BImSchV in Form des Hinzukommens von zwei durchgehenden Gleisen vorliegt, finden sich somit insgesamt ca. 10.500 zu betrachtende Schutzfälle.

7.2 Bildung von Schutzabschnitten

Der Bereich der schutzbedürftigen Bebauung ist in räumlich abgrenzbare Schutzabschnitte zu unterteilen. Abgrenzungen ergeben sich einerseits durch die Bahntrasse selbst, d.h. eine schutzbedürftige Bebauung beidseits einer Trasse repräsentiert immer mindestens zwei Schutzabschnitte, sowie andererseits durch größere unbebaute Flächen entlang einer Trasse. Andere Kriterien können auch die Schutzwürdigkeit (vgl. § 2 der 16. BImSchV) einer Bebauung, deren Geschossigkeit oder auch der Abstand zur Bahntrasse sein. Grundsätzlich ist immer darauf zu achten, dass die Abschnittsbildung nicht so kleinteilig erfolgt, dass sich für benachbarte Schutzabschnitte größere Überlappungen der jeweils betrachteten aktiven Maßnahmen ergeben.

Der Planfeststellungsabschnitt 18/19 wurde in insgesamt 7 Schutzabschnitte unterteilt und diese detailliert betrachtet:

- Kersbach
- Forchheim Augrabensiedlung
- Forchheim West
- Forchheim Ost
- Neuses an der Regnitz West
- Neuses an der Regnitz Ost
- Eggolsheim

7.3 Variantenuntersuchungen

Ausgehend von einem Schallschutzkonzept aktiver Maßnahmen, das alle im jeweiligen Schutzabschnitt auftretenden Schutzfälle löst (Vollschutz), sind im Rahmen von Variantenbetrachtungen schrittweise geeignete Abstufungen vorzunehmen (z.B. Reduzierungen der Höhe von Schallschutzwänden). Als aktive Schallschutzmaßnahmen sind Schallschutzwände (Außenwände, Mittelwände zwischen den Gleisen mehrgleisiger Bahnanlagen), Schallschutzwälle sowie das Besonders überwachte Gleis (BüG) zu betrachten.

Technisch realisierbar sind an Bahnstrecken derzeit Schallschutzwandhöhen von bis zu 5,0 m über Schienenoberkante, in Einzelfällen mit besonderer Genehmigung bis zu 6,0 m über Schienenoberkante.

In der Variantenuntersuchung wird neben der Vollschutzvariante – aufbauend auf dem Schallschutzkonzept der Planfeststellung, bestehend aus Außen- und Mittelwänden mit 3,0 bzw. 4,0 m Höhe ü. SO - eine maximale Wandhöhe von bis zu 6,0 m untersucht. Mit Wandhöhen > 6,0 m wird überprüft, ob bei höheren Wänden theoretisch noch eine Verbesserung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses erreicht werden könnte. Sollte sich für Wandhöhen > 6,0 m (5,0 m) das günstigste Nutzen-Kosten-Verhältnis ergeben, sind die zur Vereinfachung linear hochgerechneten Kosten unter Berücksichtigung der Randbedingungen im Einzelfall zu überprüfen.

Die Ergebnisse der jeweiligen Variantenuntersuchung sind in der Beilage 2 tabellarisch dokumentiert. Sie bilden die Grundlage für eine vergleichende Betrachtung im Rahmen der Abwägung und Generierung einer Vorzugslösung.

In die Abwägung des Schallschutzkonzepts sind neben dem Nutzen-Kosten-Verhältnis, wenn auch mit geringerem Gewicht, insbesondere einzustellen:

- eine evtl. Vorbelastung durch den zu ändernden Schienenweg,
- private Belange betroffener Dritter durch Beeinträchtigung des Wohnumfeldes (z.B. Verschattung, Störung von Sichtbeziehungen) bei baulichen Schallschutzanlagen großer Höhe und ggf. Minderung des Verkehrswertes der Grundstücke
- sonstige öffentliche Belange wie z.B. Landschafts- oder Stadtbildpflege einschließlich Denkmalbelange.

Hinsichtlich der grundsätzlichen Verhältnismäßigkeit von aktiven Schallschutzmaßnahmen verweist der EBA-Leitfaden, Teil VI [15] auf die Ausführungen der Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 [19].

„Hier kommt es regelmäßig auf die besonderen Umstände des Einzelfalls an. So ist vielfach für ein Einzelgebäude oder eine Streusiedlung mit höheren Kosten je gelöster Schutzfall als in einem Bereich mit stark verdichteter Bebauung zu rechnen. Im Ansatz richtig sehen die Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 (VkB. Amtlicher Teil, Heft 12 – 1997) entsprechend Ziffer 12 Absatz 2 die Kosten des Lärmschutzes als unverhältnismäßig an, wenn sie den Verkehrswert der schutzbedürftigen baulichen Anlage überschreiten würden (VGH München, Urteil vom 12.04.2002 - 20 A 01.40016 -, - 20 A 01.40017 -, - 20 A 01.40018 -). Unter diesem Gesichtspunkt kann sich der Schutz eines Einzelhauses oder auch einer Streusiedlung im Außenbereich durch eine aufwändige Lärmschutzwand als unverhältnismäßig herausstellen.“

Mit dieser Formulierung ist zumindest grundsätzlich festgelegt, dass bei höheren Kosten für den aktiven Schallschutz als denen des Verkehrswertes der betroffenen Immobilien eine Unverhältnismäßigkeit gegeben ist. Es ist jedoch darüber hinaus davon auszugehen, dass der absolute Immobilienverkehrswert nicht den alleinigen Maßstab darstellt, da u.a. bei verbleibenden Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten kein völliger Wertverlust eintritt. Es sind weitere Faktoren wie Lage, Vorbelastung und Grad der Betroffenheit (Höhe der Überschreitungen Tag und/oder Nacht) zu berücksichtigen, so dass die Unverhältnismäßigkeit bereits bei Kosten für den aktiven Schallschutz unterhalb des Verkehrswertes beginnen kann.

Im Bereich Kersbach mit seiner östlich der Bahn gelegenen schutzbedürftigen Wohngebietsbebauung wäre zum Einhalten der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV eine Wandhöhe von bis zu 5,0 m ü. SO ohne das BÜG bzw. von bis zu 4,0 m ü. SO mit dem BÜG erforderlich. Unter Berücksichtigung der Nutzungs- und Bebauungsart sowie der jeweiligen Bebauungsdichte kann mit einer Lärmschutzwand mit einer Höhe von 3,0m - 3,5 m und einem 5,0 m hohen Wall sowie dem Einsatz des BÜG ein ausgewogenes Schallschutzkonzept erzielt werden. Die Ergebnisse der Variantenuntersuchung für Kersbach können der Beilage 2.1 entnommen werden.

Im Bereich Forchheim Augraben mit seiner westlich der Bahn gelegenen schutzbedürftigen Wohngebietsbebauung wäre zum Einhalten der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV eine Wandhöhe von bis zu 10,0 m bei den Außenwänden bzw. 12,0 m ü. SO bei der Mittelwand erforderlich. Bei zusätzlichem Einsatz der Schallschutzmaßnahmen BÜG ergeben sich erforderliche Wandhöhen von 9,0 m außen und 11,0 m in der Mitte. Ausgehend von den technisch maximal realisierbaren Schallschutzwandhöhen, nämlich in Ausnahmefällen bis zu 6,0 m ü. SO, zeigt sich, dass das Vollschutzkonzept nicht realisierbar ist. In der weiteren Variantenuntersuchung wurden Schallschutzwandhöhen zwischen 1,0 und 6,0 m bei den Außenwänden und zwischen 2,0 und 6,0 m ü. SO bei den Mittelwänden ohne/mit BÜG betrachtet. Die Ergebnisse der Variantenuntersuchung können der Beilage 2.2 entnommen werden. Es zeigt sich, dass entlang der Bahnstrecke unter Berücksichtigung der Nutzungs- und Bauartart sowie der jeweiligen Bauartdichte mit durchgehenden Lärmschutzwänden / -wällen mit Höhen zwischen 4,0 m und 5,0 m über Schienenoberkante (ü. SO) sowie einer Mittelwand mit einer Höhe zwischen 4,0 m und 5,0 m ü. SO und Einsatz des BÜG ein ausgewogenes Schallschutzkonzept erzielt werden kann.

Im Bereich Forchheim West wären zum Einhalten der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV ohne das BÜG als zusätzliche Schallschutzmaßnahme Wandhöhen von bis zu 13,0 m bei den Außenwänden bzw. 14,0 m ü. SO bei der Mittelwand, mit dem BÜG von bis zu 11,0 m bei den Außenwänden bzw. 12,0 m ü. SO bei der Mittelwand erforderlich. Ausgehend von den technisch maximal realisierbaren Schallschutzwandhöhen zeigt sich, dass das Vollschutzkonzept nicht realisierbar ist. In der weiteren Variantenuntersuchung wurden Schallschutzwandhöhen zwischen 1,0 und 6,0 m bei den Außenwänden und zwischen 2,0 und 6,0 m ü. SO bei den Mittelwänden ohne/mit BÜG betrachtet. Die Ergebnisse der Variantenuntersuchung können der Beilage 2.3 und 2.4 entnommen werden. Unter Berücksichtigung der Nutzungs- und Bauartart sowie der jeweiligen Bauartdichte kann mit durchgehenden Lärmschutzwänden / -wällen mit Höhen zwischen 3,0 m und 5,0 m außen bahnlinks (westlich der Bahn) und – sofern trassierungstechnisch möglich - bis zu 5,0 m ü. SO hohen Mittelwänden und dem Einsatz des BÜG ein ausgewogenes Schallschutzkonzept erzielt werden.

Im Bereich Forchheim Ost wären zum Einhalten der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV ohne das BÜG als zusätzliche Schallschutzmaßnahme Wandhöhen von bis zu 13,0 m bei den Außenwänden bzw. 14,0 m ü. SO bei der Mittelwand, mit dem BÜG von bis zu 11,0 m bei den Außenwänden bzw. 12,0 m ü. SO bei der Mittelwand erforderlich. Ausgehend von den technisch maximal realisierbaren Schallschutzwandhöhen zeigt sich, dass das Vollschutzkonzept nicht realisierbar ist. In der weiteren Variantenuntersuchung wurden Schallschutzwandhöhen zwischen 1,0 und 6,0 m bei den Außenwänden und zwischen 2,0 und 6,0 m ü. SO bei den Mittelwänden ohne/mit BÜG betrachtet. Die Ergebnisse der Variantenuntersuchung können der Beilage 2.5 und 2.6 entnommen werden. Unter Berücksichtigung der Nutzungs- und Bauartart

sowie der jeweiligen Bebauungsdichte kann mit durchgehenden Lärmschutzwänden mit Höhen zwischen 3,0 m und 5,0 m außen bahnrechts (östlich der Bahn) und bis zu 5,0 m ü. SO Mittelwänden und dem Einsatz des BüG ein ausgewogenes Schallschutzkonzept erzielt werden.

Im Bereich Neuses West wären zum Einhalten der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV Wandhöhen von bis zu 13,0 m bei den Außenwänden bzw. 14,0 m ü. SO bei der Mittelwand erforderlich. Bei zusätzlichem Einsatz der Schallschutzmaßnahmen BüG ergeben sich erforderliche Wandhöhen von 11,0 m außen und 12,0 m in der Mitte. Ausgehend von den technisch maximal realisierbaren Schallschutzwandhöhen, nämlich in Ausnahmefällen bis zu 6,0 m ü. SO, zeigt sich, dass das Vollschutzkonzept nicht realisierbar ist. In der weiteren Variantenuntersuchung wurden Schallschutzwandhöhen zwischen 1,0 und 6,0 m bei den Außenwänden und zwischen 2,0 und 6,0 m ü. SO bei den Mittelwänden ohne/mit BüG betrachtet. Die Ergebnisse der Variantenuntersuchung können der Beilage 2.7 entnommen werden. Es zeigt sich, dass entlang der Bahnstrecke unter Berücksichtigung der Nutzungs- und Bebauungsart sowie der jeweiligen Bebauungsdichte mit durchgehenden Lärmschutzwänden mit Höhen von 3,0 m über Schienenoberkante (ü. SO) sowie einer Mittelwand mit einer Höhe von 4,0 m ü. SO und Einsatz des BüG ein ausgewogenes Schallschutzkonzept erzielt werden kann.

Im Bereich Neuses Ost wären zum Einhalten der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV Wandhöhen von bis zu 13,0 m bei den Außenwänden bzw. 14,0 m ü. SO bei der Mittelwand erforderlich. Bei zusätzlichem Einsatz der Schallschutzmaßnahmen BüG ergeben sich erforderliche Wandhöhen von 11,0 m außen und 12,0 m in der Mitte. Ausgehend von den technisch maximal realisierbaren Schallschutzwandhöhen, nämlich in Ausnahmefällen bis zu 6,0 m ü. SO, zeigt sich, dass das Vollschutzkonzept nicht realisierbar ist. In der weiteren Variantenuntersuchung wurden Schallschutzwandhöhen zwischen 1,0 und 6,0 m bei den Außenwänden und zwischen 2,0 und 6,0 m ü. SO bei den Mittelwänden ohne/mit BüG betrachtet. Die Ergebnisse der Variantenuntersuchung können der Beilage 2.8 entnommen werden. Es zeigt sich, dass entlang der Bahnstrecke unter Berücksichtigung der Nutzungs- und Bebauungsart sowie der jeweiligen Bebauungsdichte mit durchgehenden Lärmschutzwänden mit Höhen zwischen 3,0 m und 5,0 m über Schienenoberkante (ü. SO) sowie einer Mittelwand mit einer Höhe von 4,0 m ü. SO und Einsatz des BüG ein ausgewogenes Schallschutzkonzept erzielt werden kann.

Im Bereich Eggolsheim mit seiner östlich der Bahn gelegenen schutzbedürftigen Wohngebietsbebauung wäre zum Einhalten der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV eine Wandhöhe von bis zu 5,0 m ü. SO ohne das BüG bzw. von bis zu 2,5 m ü. SO mit dem BüG erforderlich. Unter Berücksichtigung der Nutzungs- und Bebauungsart sowie der jeweiligen Bebauungsdichte kann mit einer durchgehenden

Lärmschutzwand mit einer Höhe von 2,5 m sowie dem Einsatz des BüG der Vollschutz erzielt werden. Die Ergebnisse der Variantenuntersuchung für Eggolsheim können der Beilage 2.9 entnommen werden.

Mit diesen vorgesehenen Schallschutzmaßnahmen wird die Schallimmissionssituation entlang der Bahnstrecke in Kersbach, Forchheim und Eggolsheim erheblich verbessert. Im Nahbereich der Bahnstrecke betragen die Pegelminderungen z.T. deutlich über 10 dB(A) tags/nachts gegenüber der derzeitigen Situation, was mehr als einer Halbierung der Vorbeifahrtgeräusche der verkehrenden Züge entspricht.

Wie oben ausgeführt, ist es auch mit den vorgesehenen aktiven Schallschutzmaßnahmen in Form von Schallschutzwänden und dem Einsatz des „BüG“ nach den rechtlich geltenden Rahmenbedingungen, d.h. der Berücksichtigung der Kosten je gelösten Schutzfall im Hinblick auf die Verhältnismäßigkeit der jeweiligen Maßnahme, nicht möglich, in allen Geschossen die jeweils geltenden Tages- und insbesondere die Nachtgrenzwerte der 16. BImSchV einzuhalten. Daher besteht für die Anwesen mit verbleibender Grenzwertüberschreitung in Abhängigkeit der Nutzung der Räume ein Anspruch dem Grunde nach auf passive Schallschutzmaßnahmen am Gebäude selbst, d.h. auf den Einbau von Schallschutzfenstern, Schalldämmlüftern, Rollladenkastendämmung und ggf. zusätzlicher Dachdämmung, sofern die Anforderungen an das Schalldämm-Maß nicht bereits am Gebäude erfüllt werden.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass mit den vorgesehenen aktiven Schallschutzmaßnahmen, d.h. den innerhalb zusammenhängender Bebauung vorgesehenen in der Regel 3,0 m bis 5,0 m hohen Außenwänden beiderseits der Bahn, der bereichsweise angesetzten 4,0 m bis 5,0 m ü. SO hohen Mittelwand sowie dem im Planfeststellungsabschnitt angesetzten „Besonders überwachten Gleis“ die Zahl der Betroffenen mit Überschreitungen der maßgebenden Grenzwerte der 16. BImSchV erheblich reduziert werden. So können nach Realisierung der Schallschutzmaßnahmen

- in Kersbach, an ca. 95 % der betroffenen Wohneinheiten die jeweiligen Nachtgrenzwerte der 16. BImSchV,
- in Forchheim Augraben an 100 % der betroffenen Wohneinheiten die maßgebenden Tagesgrenzwerte der 16. BImSchV, an ca. 39 % Wohneinheiten die jeweiligen Nachtgrenzwerte,
- in Forchheim Südwest an ca. 91 % der betroffenen Wohneinheiten die maßgebenden Tagesgrenzwerte der 16. BImSchV, an ca. 81 % der Wohneinheiten die jeweiligen Nachtgrenzwerte,

- in Forchheim Nordwest an ca. 98 % der betroffenen Wohneinheiten die maßgebenden Tagesgrenzwerte der 16. BImSchV, an ca. 87 % der Wohneinheiten die jeweiligen Nachtgrenzwerte,
- in Forchheim Südost an 100 % der betroffenen Wohneinheiten die maßgebenden Tagesgrenzwerte der 16. BImSchV, an ca. 59 % der Wohneinheiten die jeweiligen Nachtgrenzwerte,
- in Forchheim Nordost an ca. 96 % der betroffenen Wohneinheiten die maßgebenden Tagesgrenzwerte der 16. BImSchV, an ca. 80 % der Wohneinheiten die jeweiligen Nachtgrenzwerte,
- in Eggolsheim an 100 % der betroffenen Wohneinheiten die maßgebenden Nachtgrenzwerte der 16. BImSchV,
- in Neuses West an ca. 94 % der betroffenen Wohneinheiten die maßgebenden Tagesgrenzwerte der 16. BImSchV, an ca. 78 % der Wohneinheiten die jeweiligen Nachtgrenzwerte,
- in Neuses Ost an 100 % der betroffenen Wohneinheiten die maßgebenden Tagesgrenzwerte der 16. BImSchV, an ca. 12 % der Wohneinheiten die jeweiligen Nachtgrenzwerte,

eingehalten werden

Zusammenfassend lässt sich für den gesamten Planfeststellungsabschnitt 18/19 festhalten, dass ausgehend von ca. 1.300 Tagesgrenzwertüberschreitungen sowie 9.200 Nachtgrenzwertüberschreitungen, d.h. insgesamt ca. 10.500 zu lösenden Schutzfällen, mit dem vorgeschlagenen Schutzkonzept aktiver Schallschutzmaßnahmen zukünftig nur mehr 35 Tagesgrenzwertüberschreitungen (d.h. ca. 3 %) sowie 1.666 Nachtgrenzwertüberschreitungen (d.h. ca. 18 %) der maßgebenden Grenzwerte der 16. BImSchV verbleiben.

An den Gebäuden, an denen weiterhin die maßgebenden Grenzwerte der 16. BImSchV überschritten werden, besteht dem Grunde nach ein Anspruch auf ergänzende passive Schallschutzmaßnahmen nach Maßgabe der 24. BImSchV.

In der Beilage 4a sind die Gebäude tabellarisch aufgelistet, an denen dem Grunde nach ein Anspruch auf passive Schallschutzmaßnahmen besteht. In der Beilage 3a finden sich die Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen.

Nachfolgende Beurteilungspegelkarten zeigen die Ergebnisse einer flächenhaften Berechnung für die zukünftige Situation mit Schallschutz in den Beurteilungszeiträumen Nacht (6 m über Gelände).

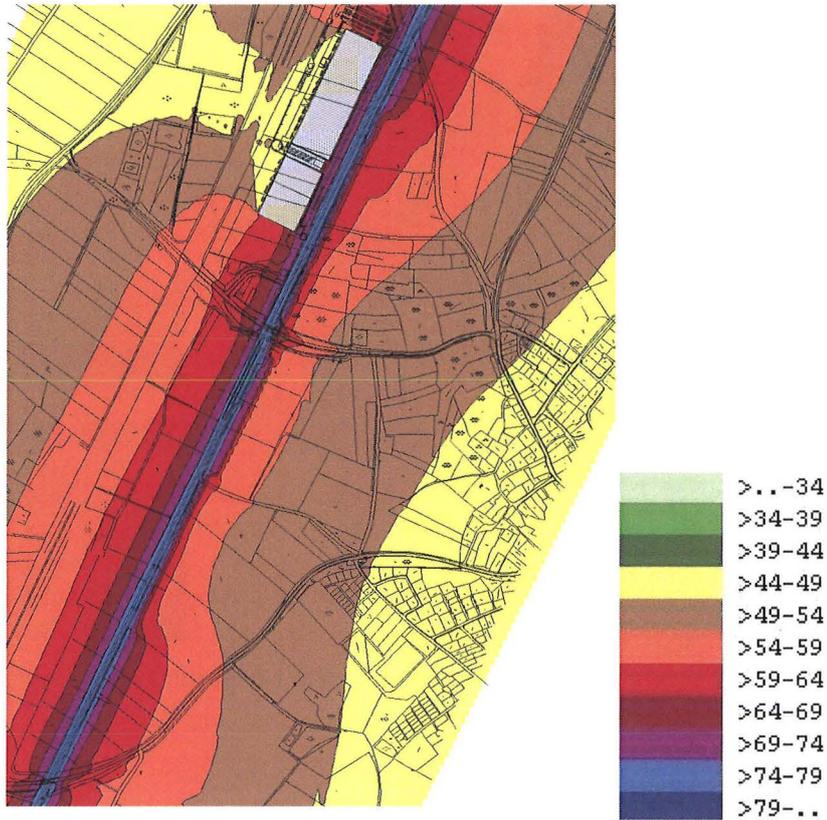


Abb. 11: Beurteilungspegelkarte Bereich Kersbach, Nacht **mit** Schallschutz, Aufpunkthöhe $h = 6 \text{ m}$ ü. Gelände

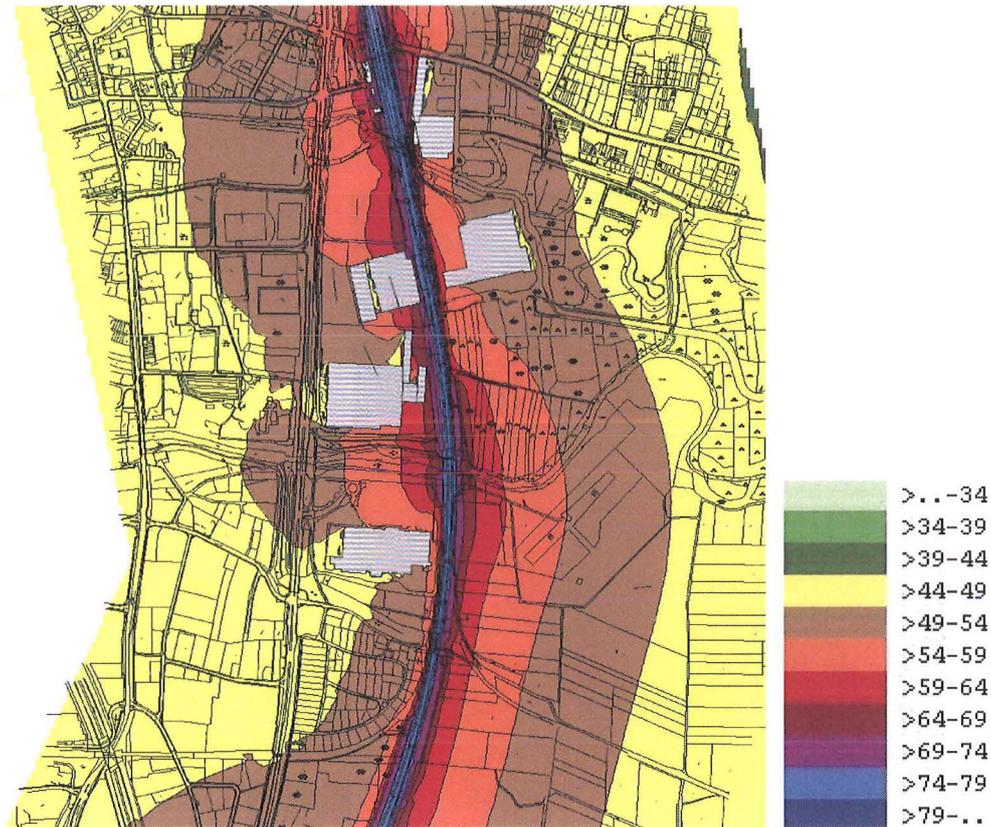
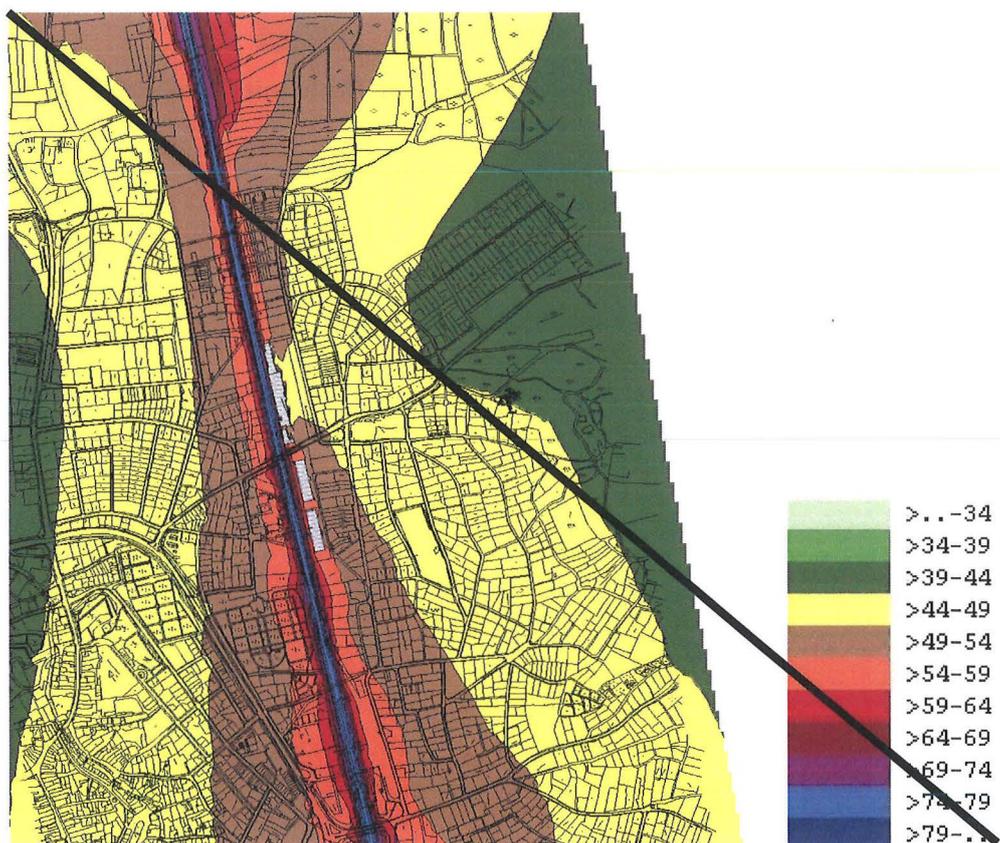


Abb. 12: Bereich Forchheim Süd, Beurteilungspegelkarte Nacht **mit** Schallschutz, Aufpunkthöhe h = 6 m ü. Gelände



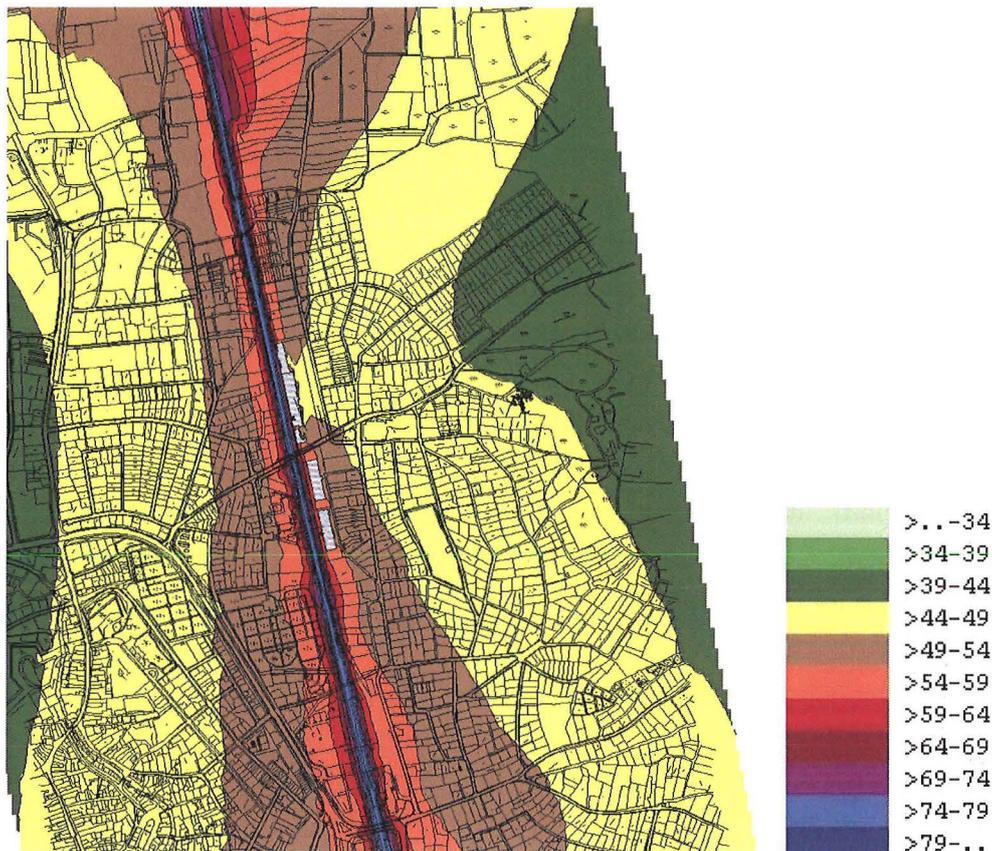


Abb. 13: Bereich Forchheim Nord, Beurteilungspegelkarte Nacht **mit** Schallschutz, Aufpunkthöhe h = 6 m ü. Gelände

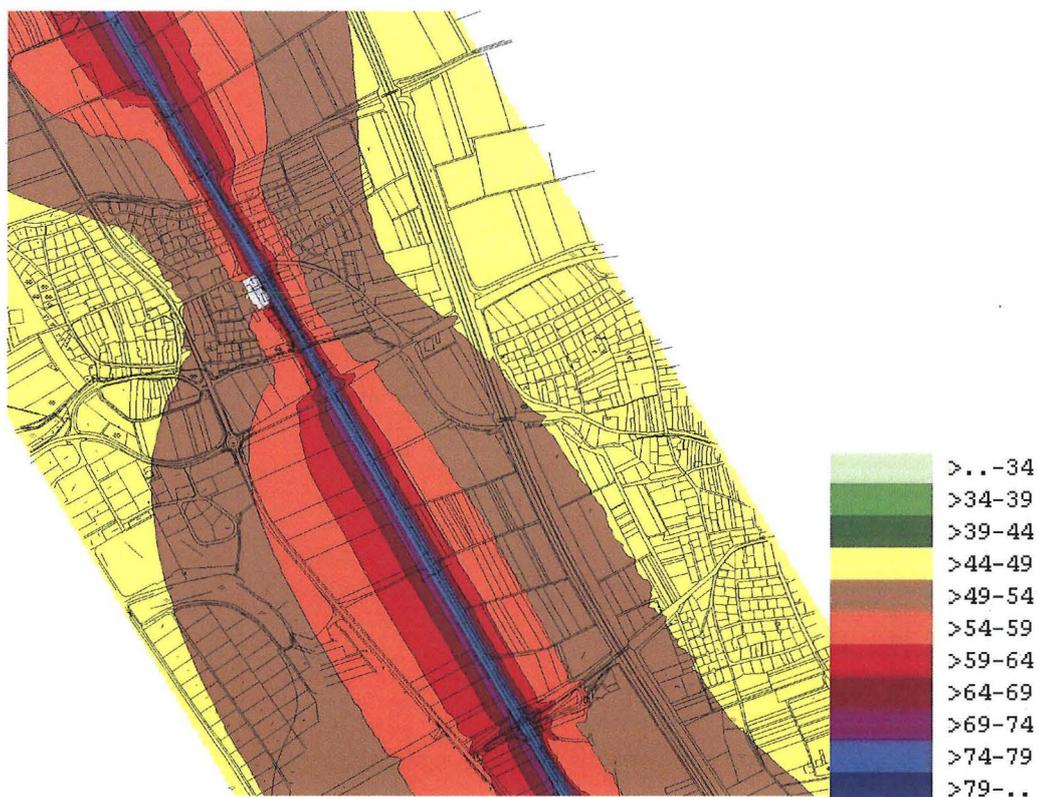


Abb. 14: Beurteilungspegelkarte Bereich Eggolsheim, Nacht **mit** Schallschutz, Aufpunkthöhe h = 6 m ü. Gelände

8 Bahnübergangsbeseitigung

Im Zuge der Ausbaumaßnahme wird in km 45,220 der Bahnübergang Bahnhofstraße in Neuses an der Regnitz für den Straßenverkehr aufgelassen. Die BÜ-Beseitigungsmaßnahme führt zu einer Umlegung des „Motorisierten Individualverkehrs“ (MIV) aus dem Gemeindegebiet heraus in Richtung Süden auf die bestehende Umfahrungsstraße FO 4. Die dadurch entfallende Verknüpfung der Eisenbahnstraße / Bahnhofstraße mit der Staatsstraße St 2244 erfolgt zukünftig ausschließlich über die bestehende Kreisstraße FO 4 mit deren SÜ bei Bahn-km 44,840. Somit wird der südliche Ortsrand von Neuses entlang der Bahnhofstraße / Eisenbahnstraße erheblich vom heutigen Durchgangsverkehr entlastet. Der auf der FO 4 auftretende Mehrverkehr führt, insbesondere aufgrund des großen Abstands der nächstgelegenen, schutzbedürftigen Bebauung zur Umfahrung, zu keinen Pegelerhöhungen, die nach den Kriterien der 16. BImSchV einen Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen nach sich ziehen würden.

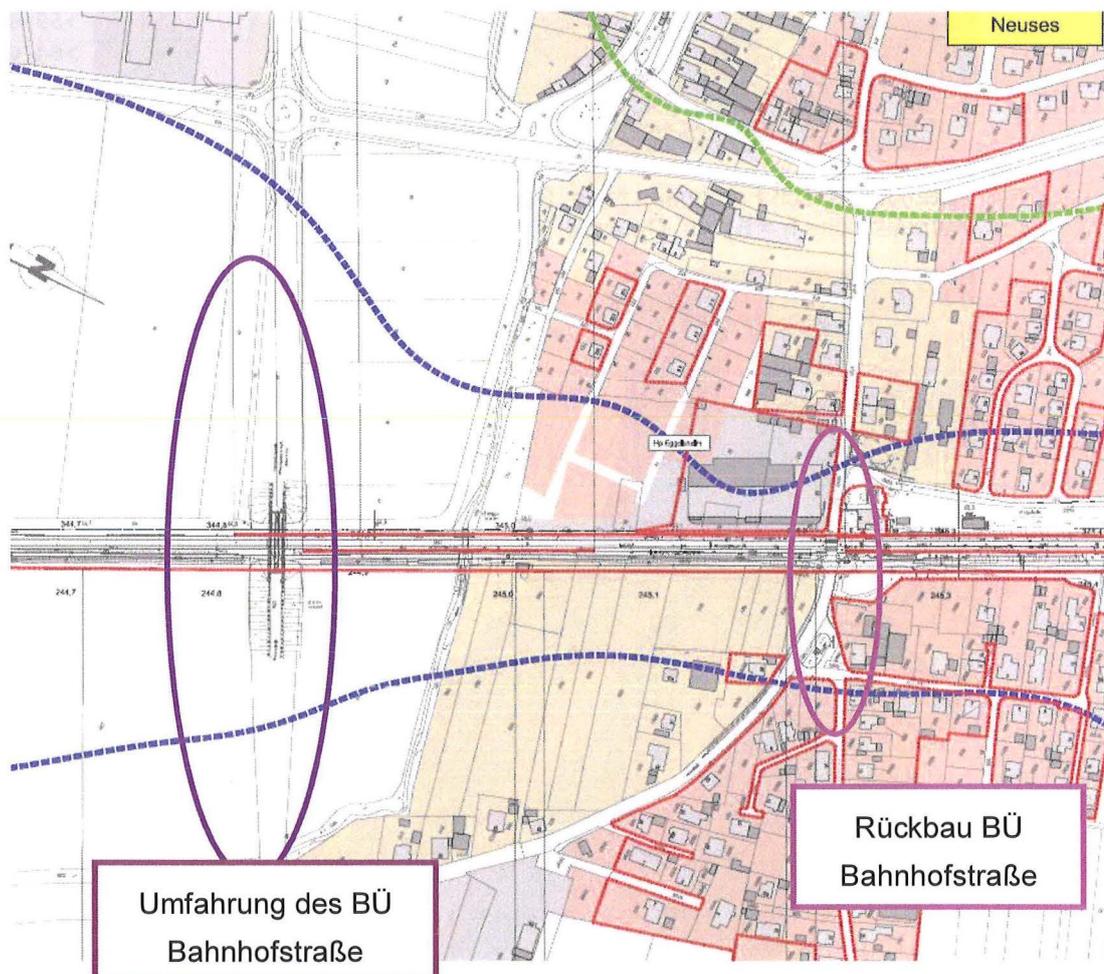


Abb. 15: Übersichtslageplan der BÜ-Beseitigungsmaßnahme Bahnhofstraße

9 Planungsempfehlung

Nachfolgend sind die Planungsempfehlungen für aktive Schallschutzmaßnahmen zusammengefasst. Die Gebäude, an denen trotz der zur Umsetzung empfohlenen aktiven Schallschutzmaßnahmen eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte verbleibt und damit ein Anspruch auf Gewährung passiven Schallschutzes dem Grunde nach besteht, sind in Beilage 4a aufgelistet. Die Immissionspegel für alle untersuchten Immissionspunkte sind in Beilage 3a angegeben.

9.1 BüG-Abschnitte

Der Einsatz des „Besonders überwachten Gleises“ ist im gesamten Planfeststellungsabschnitt in Bereichen mit schutzbedürftiger Bebauung (ausgenommen Strecke 5900 im Bahnhofsbereich Forchheim auf einer Länge von ca. 1000 m aufgrund der Vielzahl der Weichenverbindungen im nördlichen und südlichen Kopf des Bahnhofs Forchheim zwischen km 37,750 und km 38,750) zwischen km 32,402 und 46,000 auf allen 4 Gleisen durchgehend vorgesehen.

9.2 Schallschutzwände

Nachfolgend aufgelistet sind die zur Umsetzung empfohlenen Schallschutzwände. Die Schallschutzwände sind zur Vermeidung von Reflexionen nach Richtlinie 804.5501 gleisseitig hochabsorbierend auszuführen. Mittelwände sind daher beidseitig hochabsorbierend auszubilden. Der berücksichtigte Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse beträgt – sofern nicht anders vermerkt – 3,80 m zur nächstgelegenen Gleisachse.

9.2.1 Schallschutzwände Bereich Kersbach

Bezeichnung	von km	bis km	Länge in [m]	Höhe ü. SO	Bemerkung
Bereich bahnrechts					
LSWd	33,776	33,796	20	2,0 - 3,0	Auftreppung
LSWd	33,796	34,026	250	3,0	
LSWd	34,026	34,201	175	3,5	
Wall	34,201	34,500	299	5,0	
LSWd	34,500	34,836	336	3,5	
LSWd	34,836	35,139	303	3,0	
LSWd	35,139	35,159	20	3,0 – 2,0	Abtreppung

9.2.2 Schallschutzwände Bereich Forchheim

Bezeichnung	von km	bis km	Länge in [m]	Höhe ü. SO	Bemerkung
Bereich bahnlinks					
LSWd	36,179	36,230	51	4,0	Anschluss an Wall
Wall	36,230	36,636	404	5,0	
LSWd	36,636	37,194	558	4,0	
LSWd	37,988	38,185	197	3,0	
LSWd	38,195	38,234	39	3,0	
LSWd	38,236	38,256	26	3,0	Wand verläuft an der Bahnsteigrückseite bahnparallel und winkelt zum Rampenzugang am Südgiebel des Empfangsgebäudes ab
LSWd	38,315	38,375	60	4,5	
LSWd	38,375	38,504	129	4,0	
LSWd	38,526	38,908	382	4,0	
LSWd	38,908	38,918	10	4,0 – 3,0	Abtreppung
LSWd	38,918	39,155	237	3,0	
LSWd	39,155	39,165	10	3,0 – 4,0	Auftreppung
LSWd	39,165	40,021 39,988	856 823	4,0	
LSWd	39,988	40,021	33	5,0	
LSWd	40,021	40,294	273	5,0	Austausch der vorhandenen Glaselemente durch hochabsorbierende Schallschutzwandelemente auf kompletter Wandlänge

Bezeichnung	von km	bis km	Länge in [m]	Höhe ü. SO	Bemerkung
LSWd	40,294	40,775	481	4,0	
Bereich bahnmittle					
LSWd	36,202	36,501	299	4,0	Ausrichtung bahnrechts
LSWd	36,501	36,952	451	5,0	Ausrichtung bahnrechts
LSWd	36,952	37,092	140	4,0	Ausrichtung bahnrechts
LSWd	37,316	37,730	414	4,0	Ausrichtung bahnrechts
LSWd	37,890	38,069	179	4,0	Ausrichtung bahnlinks
LSWd	38,404	38,611	207	5,0	Ausrichtung bahnlinks
LSWd	38,850	39,090	240	5,0	Ausrichtung bahnlinks
LSWd	39,140	39,722	582	4,0	Ausrichtung bahnrechts
LSWd	39,722	40,589 40,015	867 293	5,0	Ausrichtung bahnmittig Unterbrechung im Bereich des Hp Forchheim Nord
LSWd	40,015	40,102	180	2	auf beiden Seiten der Bahnsteigrampe
LSWd	40,242	40,589	347	5,0	Ausrichtung bahnmittig
Bereich bahnrechts					
LSWd	37,487	37,529	42	3,0	
LSWd	37,529	37,539	10	3,0 – 4,0	Auftreppung
LSWd	37,539	37,950	411	4,0	
LSWd	37,910	38,129	219	4,0	Unterbrechung LSWd mit Überlappung im Bereich Anschluss Gleis 9 und 10 an Gleis 8
LSWd	38,129	38,210	81	5,0	
LSWd	38,200	38,504	304	4,0	
LSWd	38,526	39,240	714	5,0	
LSWd	39,240	39,540	300	4,5	
LSWd	39,712	40,239 39,988	527 276	4,5	
LSWd	39,988	40,239	251	5,0	
LSWd	40,239	40,289	50	4,5 – 2,0 5,0 – 2,5	Abtreppung

9.2.3 Schallschutzwände Bereich Eggolsheim

Bezeichnung	von km	bis km	Länge in [m]	Höhe ü. SO	Bemerkung
Bereich bahnlinks					
LSWd	44,797	44,817	20	2,0 – 3,0	Auftreppung
LSWd	44,817	45,767	950	3,0	
LSWd	45,767	45,787	20	3,0 – 2,0	Abtreppung
Bereich bahnmittle					
LSWd	44,846	44,886	40	2,0 – 4,0	Auftreppung
LSWd	44,886	45,046	160	4,0	Ausrichtung bahnlinks
LSWd	45,218	45,747	529	4,0	Ausrichtung bahnlinks
LSWd	45,747	45,787	40	4,0 – 2,0	Abtreppung
Bereich bahnrechts					
LSWd	43,187	44,695	1.508	2,5	
LSWd	44,695	44,992	297	3,0	
LSWd	44,992	45,012	20	3,0 – 5,0	Auftreppung
LSWd	45,012	45,178	166	5,0	
LSWd	45,178	45,198	20	5,0 – 3,0	Abtreppung
LSWd	45,198	45,457	259	3,0	
LSWd	45,457	45,477	20	3,0 – 2,0	Abtreppung

9.2.4 Schallschutzwände Bereich Baiersdorf

Bezeichnung	von km	bis km	Länge in [m]	Höhe ü. SO	Bemerkung
Bereich bahnlinks					
LSWd	32,402	32,616	216	3,5	Planfeststellungsbeginn
LSWd	32,616	32,646	30	3,5 – 2,0	Abtreppung
Bereich bahnmittle					
LSWd	32,402	32,616	216	3,5	Planfeststellungsbeginn
LSWd	32,616	32,646	30	3,5 – 2,0	Abtreppung

10 Zusammenfassung

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wird geprüft, ob der geplante Ausbau der Strecke 5900 um 2 Gleise (zukünftig Strecke 5919) im Planfeststellungsabschnitt 18/19 Forchheim - Eggolsheim zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV führt und damit ein Anspruch auf Lärmvorsorge ausgelöst wird.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Immissionsgrenzwerte an ca. 9.200 Wohneinheiten mit schutzbedürftiger Nutzung überschritten werden und Schallschutzmaßnahmen erforderlich sind.

Im Zuge einer detaillierten Variantenuntersuchung wurde eine Planungsempfehlung zur Lösung der vorhandenen Immissionskonflikte entwickelt.

Es werden Außenwände und z.T. Wälle mit einer Gesamtlänge von ca. 11.100 m und einer Höhe von bis zu 5,0 m über SO sowie Mittelwände mit einer Gesamtlänge von ca. 4.400 **4.250** m und einer Höhe von bis zu 5,0 m ü. SO zur Umsetzung empfohlen. Ergänzend ist die Maßnahme „Besonders überwachtes Gleis“ für alle 4 Streckengleise im gesamten Planfeststellungsabschnitt (ausgenommen Strecke 5900 im Bahnhofsbereich Forchheim auf einer Länge von ca. 1000 m aufgrund der Weichenverbindungen) umzusetzen.

Durch diese aktive Schallschutzmaßnahme können mehr als 97 % der Immissionskonflikte am Tag sowie mehr als 82 % der Konflikte in der Nacht gelöst werden. An den ca. 1.670 Wohneinheiten, an denen die maßgebenden Grenzwerte der 16. BImSchV auch unter Berücksichtigung der aktiven Schallschutzmaßnahmen überschritten werden, besteht dem Grunde nach ein Anspruch auf ergänzende passive Schallschutzmaßnahmen nach Maßgabe der 24. BImSchV. **In Zusammenhang mit dem Hp Forchheim Nord besteht zudem für weitere 27 Gebäude dem Grunde nach ein Anspruch auf ergänzende passive Schallschutzmaßnahmen nach Maßgabe der 24. BImSchV.**

Die Untersuchung umfasst 52 Seiten und 5 Beilagen. Die Lagepläne zum Schallschutz sind in den Anlagen 13.2 dargestellt. Eine tabellarische Auflistung der Einzelpunktberechnungen ist in Beilage 3a, eine Liste mit Gebäuden, an denen ein Anspruch auf Überprüfung des passiven Schallschutzes verbleibt, in Beilage 4a aufgeführt.

bearbeitet:

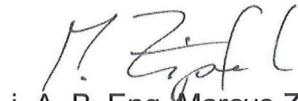


ppa. Dipl.-Ing. Martin Reichert

Möhler + Partner Ingenieure AG

Paul-Heyse-Straße 27

80336 München



i. A. B. Eng. Marcus Zipfel

München, den ~~23.11.2015~~ 13.10.2017

11 Grundlagenverzeichnis

Die Begutachtung der Schallimmissionen erfolgt unter Verwendung folgender Unterlagen:

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der aktuell gültigen Fassung
- [2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, 16. BImSchV– Verkehrslärmschutzverordnung
- [3] Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, 24. BImSchV - Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung
- [4] Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen“ – Schall 03; Ausgabe 1990
- [5] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO)
- [6] Kleingartengebiete: BVerwG 4 B 230.91, Beschluss vom 17. März 1992, Wochenendhausgebiete: BVerwG 4 B 170/93, Beschluss vom 20. Oktober 1993, Campingplatzgebiete: OVG Lüneburg 7 K3383/92, Urteil vom 15. April 1993
- [7] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen – vom 19. August 1970
- [8] Zweiunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, 32. BImSchV vom 29.08.2002 – Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung
- [9] DIN ISO 9613-2 – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Februar 1999
- [10] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom August 1998
- [11] Urteil des BVerwG 9 A 15.03 vom 3. März 2004
- [12] Flächennutzungsplan der Kreisstadt Forchheim sowie der Gemeinden Kersbach und Eggolsheim, (Stand 2012)
- [13] Rechtskräftige Bebauungspläne der Kreisstadt Forchheim (siehe auch Beilage 5), der Gemeinden Kersbach und Eggolsheim, Stand 2012

- [14] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S.2414), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585) geändert worden ist
- [15] Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie für Magnetschwebebahnen – Stand Dezember 2012 – Teil VI Schutz vor Schallimmissionen aus Schienenverkehr, Eisenbahn-Bundesamt vom 13.12.2012
- [16] Verkehrsdaten der DB Netz AG, Betriebsprogramm Prognose 2025, Schreiben vom 12.01.2012
- [17] Auszüge aus der digitalen Flurkarten, M 1 : 1.1000 (DFK), Vermessungsamt Bamberg, Digitales Geländemodell DGM 5, Bayerische Vermessungsverwaltung, Stand 2012
- [18] DIN 45 687 Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen, Mai 2006
- [19] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VLärmSchR 97
- [20] Richtlinie für den Lärmschutz an Straße – RLS 90, 1990

12 Beilagenverzeichnis

- Beilage 1: Verkehrsdaten für die schalltechnische Untersuchung, maßgebender Prognosehorizont 2025
- Beilage 2: Variantenuntersuchungen
- Beilage 2.1: Variantenuntersuchung im Bereich Kersbach
- Beilage 2.2: Variantenuntersuchung im Bereich Forchheim Augraben, westlich der Bahn
- Beilage 2.3: Variantenuntersuchung im Bereich Forchheim Süd, westlich der Bahn
- Beilage 2.4: Variantenuntersuchung im Bereich Forchheim Nord, westlich der Bahn
- Beilage 2.5: Variantenuntersuchung im Bereich Forchheim Süd, östlich der Bahn
- Beilage 2.6: Variantenuntersuchung im Bereich Forchheim Nord, östlich der Bahn
- Beilage 2.7: Variantenuntersuchung im Bereich Neuses an der Regnitz, westlich der Bahn
- Beilage 2.8: Variantenuntersuchung im Bereich Neuses an der Regnitz, östlich der Bahn
- Beilage 2.9: Variantenuntersuchung im Bereich Eggolsheim, östlich der Bahn
- ~~Beilage 3A: Schallimmissionen aus Schienenverkehr, Vergleich der Schallimmissionen, Prognosefall ohne/mit Schallschutz~~
- Beilage 3a: Schallimmissionen aus Schienenverkehr, Vergleich der Schallimmissionen, Prognosefall ohne/mit Schallschutz**
- Beilage 4a: Liste der auf passiven Schallschutz nach Maßgabe der 24. BImSchV Anspruchsberechtigten Gebäude
- Beilage 5: Liste der rechtskräftigen Bebauungspläne sowie deren Änderungen in der Stadt Forchheim