SCHALLSCHUTZ **cdf**

Consulting

Dipl.-Ing. D. Friedemann

Untersuchung zu betriebsbedingten Schallimmissionen Eisenbahn

Bericht Nr. 21-4471 / 02

Änderung der Eisenbahnbetriebsanlage
Auflassung BÜ / Neubau EÜ in Altshausen
Bahn-km 18,675 / 18,680 der Strecke 4550 Herbertingen - Aulendorf

Stand: 18.10.2022



Bearbeitet von Dipl.-Ing. D. Friedemann und Dipl.-Ing.(FH) Rajko Berger

für

DB Netz AG
Region Südwest
Schwarzwaldstraße 82
76137 Karlsruhe

cdf, Alte Dresdner Straße 54, 01108 Dresden
Tel.: 0351 88090-57, Fax: 0351 88090-66, E-Mail: info@cdf-schallschutz.de

Ergebnisübersicht

Die DB Netz AG plant an der Bahnstrecke 4550 Herbertingen - Aulendorf in der Ortslage Altshausen das Bauvorhaben Auflassung BÜ / Neubau EÜ in der Bismarckstraße.

Dabei wird der Bahnübergang (BÜ Bismarckstraße, km 18,675) rückgebaut und bei Bahnkilometer 18,680 eine neue Eisenbahnüberführung errichtet.

Hierzu wurde die Schallimmission in der Nachbarschaft gemäß Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV untersucht. Dabei wurde eine durchgehende Streckenbelegung (im Baubereich und auch außerhalb) angesetzt.

Die Berechnungen der Beurteilungspegel für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall zeigen, dass durch die Auflassung des Bahnüberganges und der seitlich davon geplanten EÜ die nach Verkehrslärmschutzverordnung für eine wesentliche Änderung der Lärmsituation notwendigen Auslösekriterien an keinem Immissionsort erfüllt sind und somit Anspruchsvoraussetzungen auf Lärmschutz nicht bestehen.

Zusätzliche Maßnahmen zum Lärmschutz sind im Rahmen dieses Eisenbahn-Bauvorhabens nicht erforderlich.

Die Berechnung und Bewertung erfolgte richtlinienkonform allein für die Eisenbahnstrecke.

Der Bericht enthält 32 Seiten (inkl. 5 Anhänge).
Dresden, den 18.10.2022
cdf Schallschutz





Dipl.-Ing. Dieter Friedemann Dipl.-Ing.(FH) Rajko Berger

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Anlass und Aufgabenstellung ... 4
2. Grundlagen ... 5
3. Rechtliche Einordnung des Vorhabens ... 6
   - 3.1. Beurteilungsgrundlagen ... 6
   - 3.2. Immissionsgrenzwerte ... 7
   - 3.3. Berechnungsgrundlagen ... 7
   - 3.4. Prüfung auf Lärmschutzansprüche „dem Grunde nach“ ... 10
4. Örtliche Gegebenheiten ... 12
5. Schallemissionen ... 13
6. Schallimmissionen ... 14
7. Schallschutzmaßnahmen ... 15
8. Literatur und Abkürzungsverzeichnis ... 16
   - 8.1. Normen und Literaturverzeichnis ... 16
   - 8.2. Abkürzungsverzeichnis ... 17
9. Anhänge ... 18

Anhang 1 Lagepläne ... 19
Anhang 2 Lageplan des Rechenmodells ... 21
Anhang 3 Verkehrsbelegung und Emissionsdaten ... 22
Anhang 3.1 Verkehrsdaten Prognose 2030 ... 23
Anhang 3.2 Emissionsdaten - Prognose-Nullfall ... 24
Anhang 3.3 Emissionsdaten - Prognose-Planfall ... 25
Anhang 4 Tabelle der Beurteilungspegel ... 26
Anhang 5 Konformitätserklärung der Software ... 27

1. Anlass und Aufgabenstellung

Die DB Netz AG plant auf der Strecke 4550 Herbertingen - Aulendorf in Altshausen die Auflassung des bei km 18,675 vorhandenen, jedoch nicht mehr in Betrieb befindlichen Bahnüberganges BÜ Bismarckstraße.

Dazu wird der alte Bahnübergang rückgebaut und durch eine Eisenbahnüberführung bei km 18,680 ersetzt.

Anhang 1 enthält dazu eine Übersichtskarte.

Aufgrund des Neubaus der Eisenbahnüberführung stellt das Bauvorhaben einen „erheblichen baulichen Eingriff“ nach Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [1] dar, welcher entsprechend zu untersuchen ist.

Dazu wird eine Schallimmissionsprognose erstellt. In dieser werden die Beurteilungspegel in der Nachbarschaft für den Prognose-Nullfall (baulicher Bestand) und den Prognose-Planfall (nach Umbau) berechnet und nach dem Beurteilungsverfahren der Verkehrslärmschutzverordnung bewertet.

Die Ausgangsdaten, die Vorgehensweise und die Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung für den Eisenbahnverkehr werden nachfolgend dargestellt.

Die Berechnung und Bewertung erfolgen dabei hier richtlinienkonform allein für die Eisenbahnstrecke. Die sich aus dem veränderten Straßenverlauf ergebende Änderung der Geräuschsituation der Straße ist separat in einem getrennten Gutachten zu untersuchen und zu bewerten.

2. Grundlagen

Das Bauvorhaben stellt aufgrund der geplanten Änderungen des Oberbaus durch

- Neubau einer Eisenbahnüberführung

einen „erheblichen baulichen Eingriff“ nach der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [1] dar.

Mittels einer Schallimmissionsprognose ist daher zu untersuchen, ob das Bauvorhaben auch zu einer „wesentlichen Änderung“ der Lärmsituation führt.

Dazu wird eine Schallimmissionsprognose erstellt. In dieser werden die Beurteilungspegel in der Nachbarschaft für den Prognose-Nullfall (baulicher Bestand) und den Prognose-Planfall (nach Umbauvorhaben) berechnet und nach dem Beurteilungsverfahren der Verkehrslärmschutzverordnung bewertet.

Werden nach den Kriterien der Verkehrslärmschutzverordnung Ansprüche auf Lärmschutz „dem Grunde nach“ ausgelöst, so erfolgt die Dimensionierung von Lärmschutzmaßnahmen mit dem Ziel, die Immissionsgrenzwerte der Verordnung an den anspruchsberechtigten Immissionsorten einzuhalten.

Vom Auftraggeber wurden als Grundlage der Berechnungen folgende Unterlagen bzw. Informationen übergeben:

- Vorhabenbeschreibung
- Verkehrsbelegung und Fahrgeschwindigkeiten Prognose 2030

Zur Einschätzung der örtlichen Situation erfolgte durch unser Büro eine Ortsbegehung. Die Erkenntnisse daraus fließen in die Untersuchungen ein (siehe z. B. Pkt. 4 örtliche Gegebenheiten, Gebietseinstufung).

3. Rechtliche Einordnung des Vorhabens

Für den Bau oder die wesentliche Änderung von Straßen- oder Schienenverkehrswegen gilt die Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [1]. Im § 1 der Verordnung sind deren Anwendungsbereich und im § 2 die Immissionsgrenzwerte zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen angegeben.

3.1. Beurteilungsgrundlagen

Nach § 1 (2) der 16. BImSchV ist eine Änderung der bestehenden Geräuschimmissionssituation wesentlich, wenn

- *eine Straße um eine oder mehrere durchgehende Fahrstreifen ... oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder*

- *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.*

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

Die Anwendung der Verkehrslärmschutzverordnung setzt immer einen substanziellen baulichen Eingriff in den Schienenweg voraus. Beispiele dafür sind insbesondere:

- deutliche horizontale und/oder vertikale Änderungen der Gleislage
- Baumaßnahmen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Verkehrsweges
- der Neubau einer Eisenbahnüberführung (EÜ) oder eines Bahnüberganges (BÜ)
- Vergrößerung der lichten Weite einer Eisenbahnüberführung
- Elektrifizierung der Bahnstrecke

Demgegenüber sind nicht erhebliche bauliche Eingriffe:
- der Einbau von Weichen
- das Errichten oder Versetzen von Signalanlagen
- der Bau von Lärmschutzwänden und Lärmschutzwällen

3.2. Immissionsgrenzwerte

Nach § 2 (1) der Verkehrslärmschutzverordnung ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung sicherzustellen, dass die Beurteilungspegel die folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreiten.

Tab. 1 Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Art der zu schützenden Nutzung **Anlagen und Gebiete**	**Immissionsgrenzwert**	
	Tag **in dB(A)**	**Nacht** **in dB(A)**
an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57	47
in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59	49
in Kerngebieten, Dorfgebieten, Mischgebieten und Urbanen Gebieten	64	54
in Gewerbegebieten	69	59

Die Einstufung der zu schützenden Nutzung ergibt sich nach § 2 (2) der 16. BImSchV aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Anlagen und Gebiete, für die keine Bebauungspläne bzw. Festsetzungen bestehen, sind nach der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Für Nutzungen, die nur am Tage erfolgen (z.B. Büro, Schule, Kindergarten) erfolgt die Prüfung auf wesentliche Änderung ausschließlich für den Tagzeitraum.

3.3. Berechnungsgrundlagen

Die Schallimmissionsberechnungen erfolgen gemäß der aktuellen Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [1].

Die genannte Verordnung enthält in ihrer Anlage 2 das Verfahren zur Berechnung der Beurteilungspegel - Schall 03. Es ersetzt das bisherige Berechnungsverfahren der „alten“ Schall - 03 (1990) [4]. Mit der Aktualisierung der Rechenvorschrift wurde dem gegenwärtigen Kenntnisstand des Schallimmissionsschutzes im Schienenverkehr Rechnung getragen.

Die Berechnung der Beurteilungspegel L_r für Schienenverkehrslärm erfolgt nach Verkehrslärmschutzverordnung aus der Anzahl der Züge der jeweiligen Zugart sowie die den betrieblichen Planungen zugrunde liegenden Geschwindigkeiten auf dem zu betrachtenden Streckenstück. Die Beurteilungspegel stellen Mittelungspegel für die Zeiträume Tag (06:00 - 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 - 06:00 Uhr) dar.

Eingangsgrößen für die Berechnung sind insbesondere:

- die Bebauung
- die Lage des Verkehrsweges
- der Schallleistungspegel des Verkehrsweges unter Berücksichtigung der
  - Zugzahlen n_{Fz}
  - Zugarten Fz mit entspr. Schallquellenarten (z.B. Rollgeräusche aufgrund Bremsbauart, Aggregat- und Antriebsgeräusche, aerodynamische Geräusche)
  - Fahrgeschwindigkeiten
  - Fahrbahnart und Bahnübergänge
  - Fahrflächenzustand
  - Brücken
  - Auffälligkeiten von Geräuschen (z.B. Kurven)

Nach der Verkehrslärmschutzverordnung wird der längenbezogene Schallleistungspegel $L_{W'A,f,h,m,Fz}$ (im Oktavband f von 63 Hz bis 8 kHz, im Höhenbereich h, infolge einer Teilschallquelle m) für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeugkategorie Fz je Stunde nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{W'A,f,h,m,Fz} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{A,h,m,Fz} + 10\lg\frac{n_Q}{n_{Q,0}}dB + b_{f,h,m}\lg\left(\frac{v_{Fz}}{v_0}\right)dB + \sum_c\left(c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c}\right) + \sum_k K_k$$

mit:

$a_{A,h,m,Fz}$	Gesamtpegel der längenbezogenen Schallleistung der Fahrzeugkategorie Fz bei v_0 = 100 km/h auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand
$\Delta a_{f,h,m,Fz}$	Pegeldifferenz im Oktavband f der Fahrzeugkategorie
n_Q	Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit
$n_{Q,0}$	Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit
$b_{f,h,m}$	Geschwindigkeitsfaktor
v_{Fz}	Geschwindigkeit in km/h
v_0	Bezugsgeschwindigkeit, v_0 = 100 km/h
$\sum_c\left(c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c}\right)$	Summe der Pegelkorrekturen für Fahrbahnart (c1) und Fahrfläche (c2)
$\sum_k K_k$	Summe der Pegelkorrekturen für Brücken K_{Br} und Auffälligkeit von Geräuschen K_L (z. B. Kurvenfahrgeräusch)

Aus der Anzahl der Fahrzeugeinheiten n_{Fz} pro Stunde wird der längenbezogene Schallleistungspegel (auch als Emissionspegel $L_{W'}$ bezeichnet) berechnet:

$$L_{W'A,f,h} = 10\lg\left(\sum_{m,Fz} n_{Fz} 10^{0,1 L_{W'A,f,h,m,Fz}}\right) dB$$

Die Schallimmission am Immissionsort wird als äquivalenter Dauerschallpegel L_{pAeq} für den Zeitraum einer vollen Stunde errechnet. Er wird durch energetische Addition der Beiträge von allen Teilstücken k_s und Ausbreitungswegen w gebildet:

$$L_{pAeq} = 10\lg\left(\sum_{f,h,k_s,w} 10^{0,1(L_{WA,f,h,k_s} + D_{l,k_s,w} + D_{\Omega,k_s} - A_{f,h,k_s,w})}\right) dB$$

$L_{WA,f,h,ks}$	Schallleistungspegel in der Mitte des Teilstückes k_s, der die Emission aus dem Höhenbereich h angibt
$D_{l,ks,w}$	Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg w
$D_{\Omega ks}$	Raumwinkelmaß
$A_{f,h,ks,w}$	Ausbreitungsdämpfungsmaß aus geometrischer Ausbreitung, Luftabsorption, Bodeneinfluss und Abschirmung durch Hindernisse

Die Beurteilungspegel werden unter Berücksichtigung der Beurteilungszeit von tags 16 h und nachts 8 h aus den äquivalenten Dauerschallpegeln L_{pAeq} gebildet.

Gemäß dem 11. Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [6] darf der Schienenbonus ab dem 1. Januar 2015 für Schienenbahnen nicht mehr angewendet werden, soweit zu diesem Zeitpunkt für den jeweiligen Abschnitt eines Vorhabens das Planfeststellungsverfahren noch nicht eröffnet ist und die Auslegung des Planes noch nicht öffentlich bekannt gemacht wurde. Daher kommt der Schienenbonus in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung nicht mehr zur Anwendung.

3.4. Prüfung auf Lärmschutzansprüche „dem Grunde nach“

Nachfolgende Abbildung verdeutlicht den sich aus der 16. BImSchV (vgl. Pkt. 3.1) ergebenden Ablauf der Prüfung auf Lärmvorsorgeansprüche in schematischer Form.

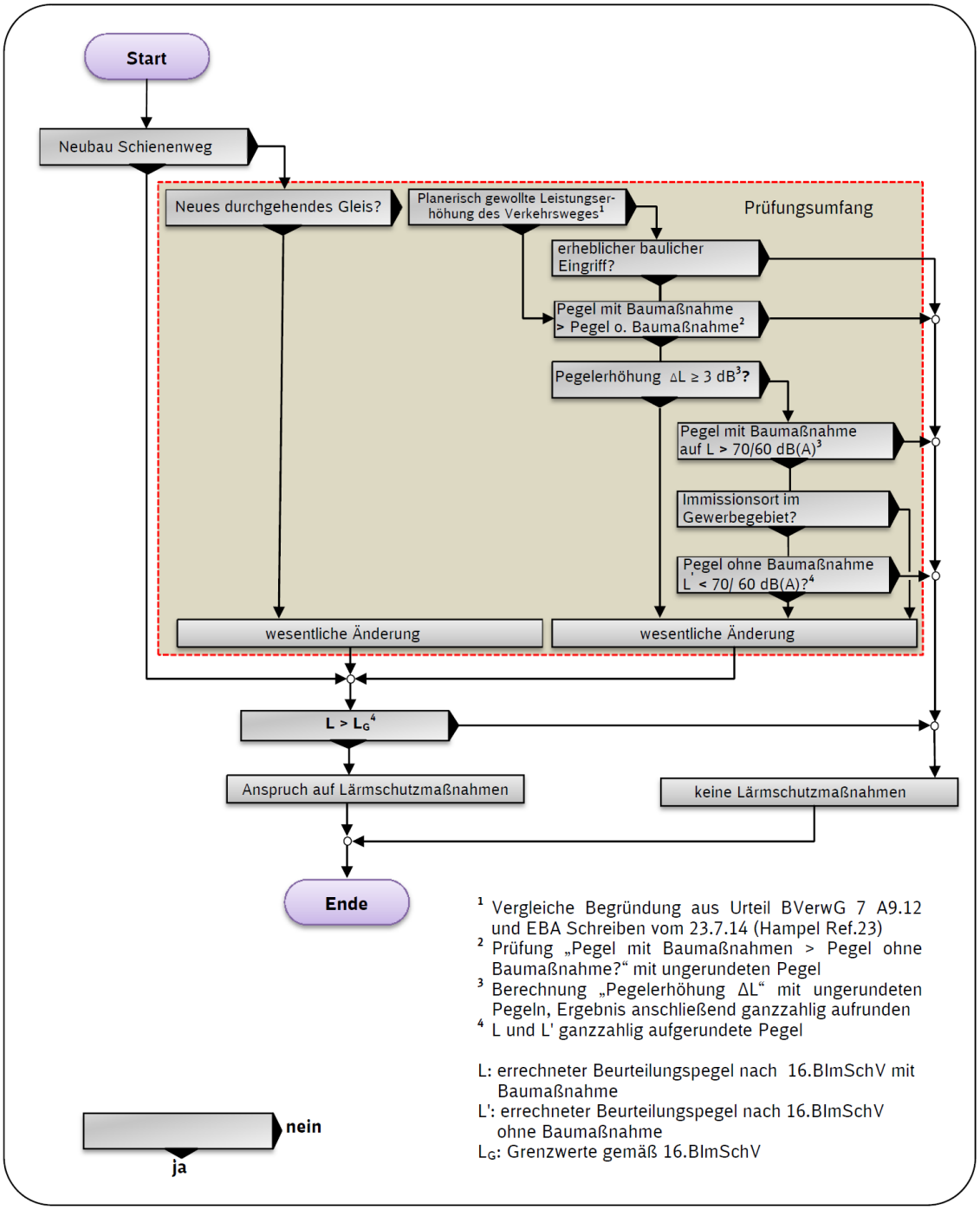


Abb. 1 Ablaufschema zur Prüfung auf Lärmvorsorgeansprüche nach der 16. BImSchV [1] / Akustik 38 [8]

Eine „wesentliche Änderung“ der Lärmsituation setzt somit mindestens eine Pegelerhöhung und eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte voraus.

Bei der Prüfung, ob ein erheblicher baulicher Eingriff zu einer wesentlichen Änderung führt, sind die zu erwartenden Beurteilungspegel grundsätzlich für den Zustand mit und ohne baulichen Eingriff jeweils unter Berücksichtigung der Prognoseverkehrsmenge zu berechnen.

Da der Einfluss einer allgemeinen Verkehrsentwicklung zu neutralisieren ist, erfolgt die Berechnung der Beurteilungspegel für den Zustand mit Baumaßnahme (Prognose-Planfall) und ohne Baumaßnahme (Prognose-Nullfall) in der Regel mit identischen prognostizierten Verkehrsdaten.

Weiterhin gilt:
Für ganztägig genutzte Gebiete/bauliche Anlagen wie z. B. Wohngebäude, Hotels, Krankenhäuser und Sanatorien besteht Anspruch auf Einhaltung der Tag- und Nachtgrenzwerte, wenn in mindestens einem der beiden Beurteilungszeiträume (Tag / Nacht) eine wesentliche Änderung auftritt. Hingegen löst eine ausschließlich nachts auftretende wesentliche Änderung für nur tagsüber genutzte Gebäude (z. B. Schule, Kindertagesstätte oder Büro) keine Lärmschutzansprüche aus. Gleiches gilt für Außenwohnbereiche (Gärten, Terrassen, Balkone usw.), da diese nachts regelmäßig nicht zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen dienen. Dies führt auf folgende Zuordnung:

Tab. 2 Prüfung auf wesentliche Änderung und Lärmschutzansprüche nach [7]

Nutzung	wesentliche Änderung		Grenzwertüberschreitung		Lärmschutzanspruch	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Schule, Kita, Büro, Außenwohnbereich	ja	-	ja	-	ja	nein
	ja	-	nein	-	nein	nein
	nein	-	ja	-	nein	nein
	nein	-	nein	-	nein	nein
Wohngebäude, Hotel, Krankenhaus, Kur- und Altenheim	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	ja	nein	ja	ja	ja	ja
	ja	nein	ja	nein	ja	nein
	ja	nein	nein	ja	nein	ja
	ja	nein	nein	nein	nein	nein
	nein	ja	ja	ja	ja	ja
	nein	ja	ja	nein	ja	nein
	nein	ja	nein	ja	nein	ja
	nein	ja	nein	nein	nein	nein
	nein	nein	nein	nein	nein	nein

4. Örtliche Gegebenheiten

Nachfolgend werden die Ausgangsdaten zur Bildung des Rechenmodells beschrieben:

Das Höhenmodell zur Schallausbreitungsrechnung wurde aus den Daten des Internetauftritts MapQuest [12] erstellt. Die Modellierung des Bahndammes und der geplanten Unterführung erfolgte auf Basis von Plänen des Auftraggebers.

Die Digitalisierung der Gebäude erfolgte aus den vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Lageplänen (IVL-Pläne) sowie den Flurstückkarten und Luftbildern des Landesvermessungsamtes Baden Württemberg und den vom Internetauftritt OpenStreetMap [12] bereitgestellten Daten. Die Höhe der maßgeblichen Gebäude wurde auf der Grundlage einer durch unser Büro durchgeführten Ortsbegehung und Auszählen der Etagenzahl modelliert.

Danach liegen die schutzbedürftigen, immissionsrelevanten Nutzungen ausschließlich bahnrechts der von Nord nach Süd verlaufenden Bahnstrecke 4550 Herbertingen - Aulendorf.

Als Immissionsorte wurden insbesondere die zum Baubereich nächstgelegenen Hauptgebäude festgelegt.

Die Einstufung der Immissionsempfindlichkeit der umliegenden Bebauung erfolgte gutachterlich nach tatsächlicher Nutzung durch unser Büro (siehe Lageplan im Anhang 2).

Danach wird die westlich der Bahnlinie befindliche Wohnbebauung - einschließlich dem unmittelbar am BÜ liegenden Wohngebäude Bismarckstraße 27 (in Übereinstimmung mit dem Flächennutzungsplan der Gemeinde) als Allgemeines Wohngebiet (WA) charakterisiert.

Der ebenfalls westlich der Bahn liegende Schulstandort der Leopoldschule Altshausen, einer sonderpädagogischen Bildungs- und Beratungseinrichtung mit mehreren Gebäuden, unter anderem mit Internat, wird die Gebietseinstufung „Schule“ zugewiesen.

Die Adresse der Schule ist nach deren Internetauftritt die Herzog-Albrecht-Allee 19. Gemäß Flurstückkarte des Landesvermessungsamtes Baden Württemberg sind die Gebäude mehrheitlich der Bismarckstraße zugeordnet. Für die schalltechnische Berechnung wird das nächstgelegene Gebäude der Bismarckstraße 30 (nach Inaugenscheinnahme Unterrichtsäume) als maßgeblich für die zu erwartende Geräuschsituation untersucht.

5. Schallemissionen

Das für Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall der Abteilung Verkehrsdatenmanagement der Deutschen Bahn angegebene Verkehrsmengengerüst zum Prognosezeitpunkt 2030 ist in nachfolgender Tabelle zusammenfassend enthalten:

Tab. 3 Verkehrsmengengerüst Prognose 2030

Zug-Kategorie	Anzahl Züge		Geschwindigkeit (max.)
	tags	nachts	
Strecke 4550 (Abschnitt Herbertingen - Aulendorf)			
RV-VT (6-A10)	32	6	100 km/h

Die Fahrzeugkategorien der Zugverbände sind detailliert im Anhang 3 dargestellt.

Im Prognose-Nullfall (baulicher Bestand) werden für den Bahnübergang die gemäß Verkehrslärmschutzverordnung vorgeschriebenen Zuschläge c1 berücksichtigt. Die Pegelkorrektur (von ca. 5 dB) wird richtlinienkonform für die 2-fache Straßenbreite angesetzt.

Das neue Überführungsbauwerk ist als Brücke mit einem Stahlbetonrahmen und Gleisen in Schotterbett geplant. Dafür ergibt sich aus der Verkehrslärmschutzverordnung ein Brückenzuschlag von K_{Br} = 3 dB. Der Brückenzuschlag wird richtlinienkonform für die lichte Weite der Brücke zuzüglich 2 m auf jeder Seite angesetzt.

Die sich aus den Verkehrsdaten ergebenden Emissionspegel sind detailliert im Anhang 3 dargestellt. Der Schienenbonus wird nicht berücksichtigt.

6. Schallimmissionen

Die Schallausbreitungsrechnungen zur Ermittlung der Schallimmissionen an den Immissionsorten wurden mit dem Programm SoundPLAN, Version 8.2 der SoundPLAN GmbH durchgeführt. Die entsprechenden Rechenvorschriften der Verkehrslärmschutzrichtlinie [1] sind vollständig und normenkonform implementiert (Konformitätserklärung im Anhang 5).

Der Bereich mit erheblichem baulichem Eingriff ergibt sich bei Gleisbauvorhaben aus dem Bereich, ab dem die Strecke den Bestand verlässt und anschließend wieder in den Bestand einmündet.

Für den vorliegenden Rückbau des Bahnüberganges und den Neubau der Überführung sind keine relevanten Gleislageänderungen vorgesehen. Ebenso erfolgt keine Anhebung der gegenwärtigen Streckengeschwindigkeit.

Der Bahnübergang (BÜ) wird seitlich, in östlicher Richtung durch eine Eisenbahnüberführung (EÜ) ersetzt.

Bei der schalltechnischen Berechnung ist es nicht ausreichend, die Beurteilungspegel nur unter Ansatz der vom Bauabschnitt ausgehenden Lärmemission zu ermitteln und dabei die Emissionen der angrenzenden Streckenbereiche zu vernachlässigen (sogenanntes „Baugrubenmodell“).

Vielmehr sind nach der VLärmSchR97 (vgl. auch [7]) für Gebäude innerhalb des Bauabschnittes die Emission aus dem Bauabschnitt und den angrenzenden Streckenabschnitten und für Gebäude außerhalb des Bauabschnittes nur die Emissionen aus dem Bauabschnitt zu berücksichtigen.

In der vorliegenden Berechnung wird die Verkehrsbelastung durchgehend sowohl für das Gebiet des Baubereiches als auch der angrenzenden Streckengleise angesetzt. Auf eine separate Rechnung für Immissionsorte außerhalb des Baubereiches kann damit verzichtet werden, diese sind in der Gesamtberechnung (mit konservativem Ansatz) enthalten.

7. Schallschutzmaßnahmen

Die Ergebnisse der nach Verkehrslärmschutzrichtlinie für Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall durchgeführten Einzelpunktuntersuchungen sind im Anhang 4 dargestellt. Dabei enthält die Tabelle die für Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall ermittelten Beurteilungspegel einschließlich Prüfung auf wesentliche Änderung und der Anspruchsvoraussetzung auf Lärmschutz.

Die schalltechnischen Untersuchungen haben ergeben, dass durch die Auflassung des Bahnüberganges und der seitlich davon geplanten EÜ die nach Verkehrslärmschutzverordnung für eine wesentliche Änderung der Lärmsituation notwendigen Auslösekriterien an keine Immissionsort erfüllt sind und die Anspruchsvoraussetzungen auf Lärmschutz (die mindestens eine Erhöhung der Beurteilungspegel verlangen) nicht bestehen.

Zusätzliche Maßnahmen zum Lärmschutz sind im Rahmen dieses Bauvorhabens nicht erforderlich.

Durch den Rückbau des Bahnüberganges mit Entfall des Gleiszuschlages von ca. +5 dB und dem Neubau einer Eisenbahnüberführung in gegenüber dem BÜ größerer Entfernung mit noch dazu geringerem Gleiszuschlag von nur +3 dB wird für das nächstgelegene Wohngebäude der Bismarckstraße 27 insgesamt sogar eine Geräuschpegelminderung der Eisenbahngeräusche prognostiziert.

8. Literatur und Abkürzungsverzeichnis

8.1. Normen und Literaturverzeichnis

[1] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990; BGBl Teil I, Jg. 1990, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334)

[2] Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist

[3] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)

[4] Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (Schall 03); Ausgabe 1990; Deutsche Bundesbahn, eingeführt mit Schreiben vom 19.3.1990 der HV der Deutschen Bundesbahn in Frankfurt (Main)

[5] Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV) vom 4. Februar 1997

[6] Elftes Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 2. Juli 2013, BGBl. Jg. 2013 Teil I, Nr. 34, S. 1943

[7] Umweltleitfaden zur Planfeststellung und Plangenehmigung..., Teil VI Schutz vor Schallimmissionen aus Schienenverkehr; Eisenbahn-Bundesamt, Dezember 2012

[8] Akustik 038, Informationsschrift der DB Systemtechnik,05.09.2014

[9] Kostenkennwertekatalog KKK, Deutsche Bahn AG, Stand 01.05.2016

[10] Innovative Maßnahmen zum Lärm- und Erschütterungsschutz am Fahrweg - Schlussbericht, Deutsche Bahn AG, 14.11.2012

[11] OpenStreetMap, Internetauftritt http://www.openstreetmap.org

[12] MapQuest, Internetauftritt http://www.mapquest.com

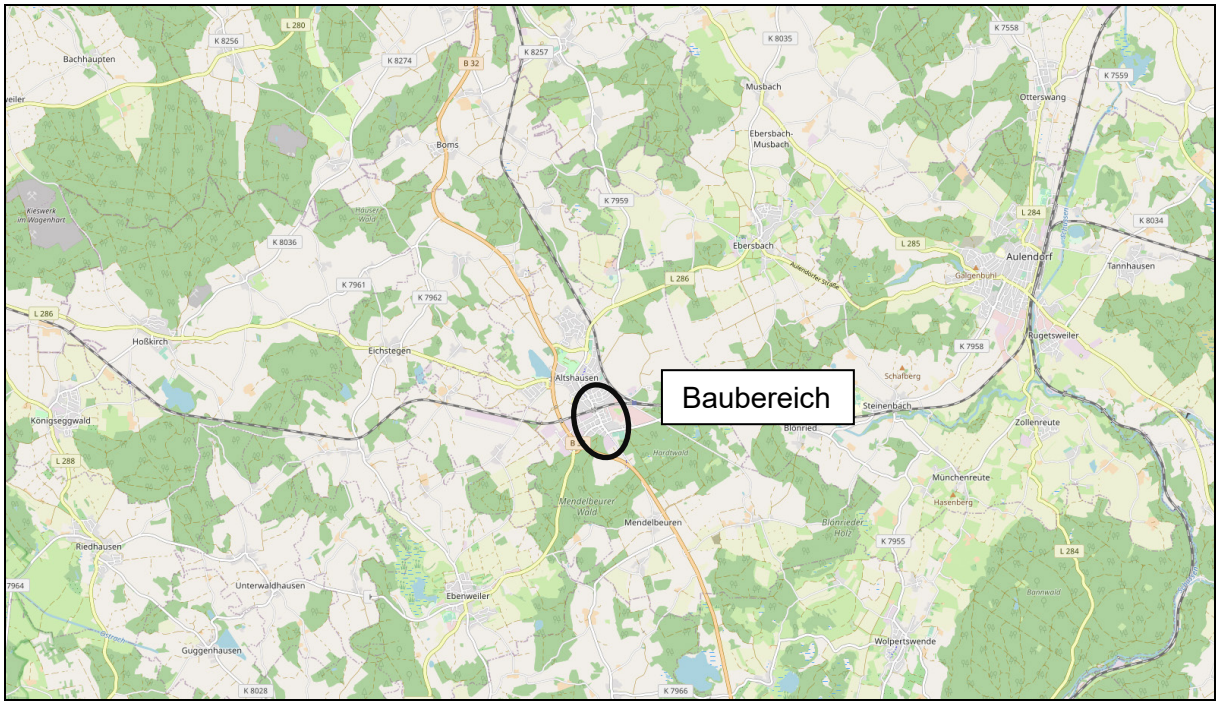
8.2. Abkürzungsverzeichnis

AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BGBl.	Bundesgesetzblatt
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
BLS	Baulärmsituation
BÜ	Bahnübergang
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
dB	Dezibel
EÜ	Eisenbahnüberführung
gewerbl.	gewerblich
GLK	Gebäudelärmkarte
GZ	Güterzug
inkl.	inklusive
IO	Immissionsort
IRW	Immissionsrichtwert
IVL	Ingenieur-Vermessung-Lageplan
LSW	Lärmschutzwand
MI	Mischgebiet
MIB	Büro Mischgebiet
Pkt.	Punkt
RLK	Rasterlärmkarte
RV	Regionalverkehr
WA	Allgemeines Wohngebiet
WAB	Büro Allgemeines Wohngebiet
z. B.	zum Beispiel

9. Anhänge

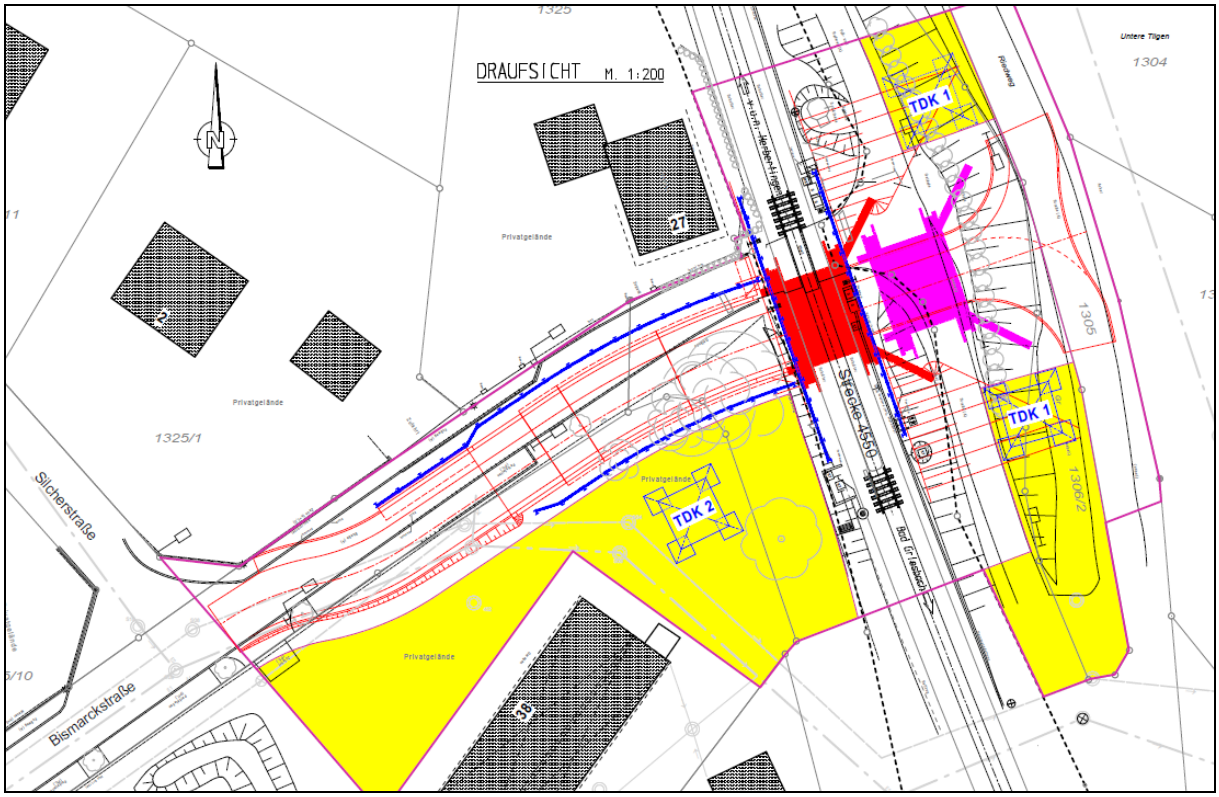
Anhang 1 Lagepläne

Lageplan des Baubereichs

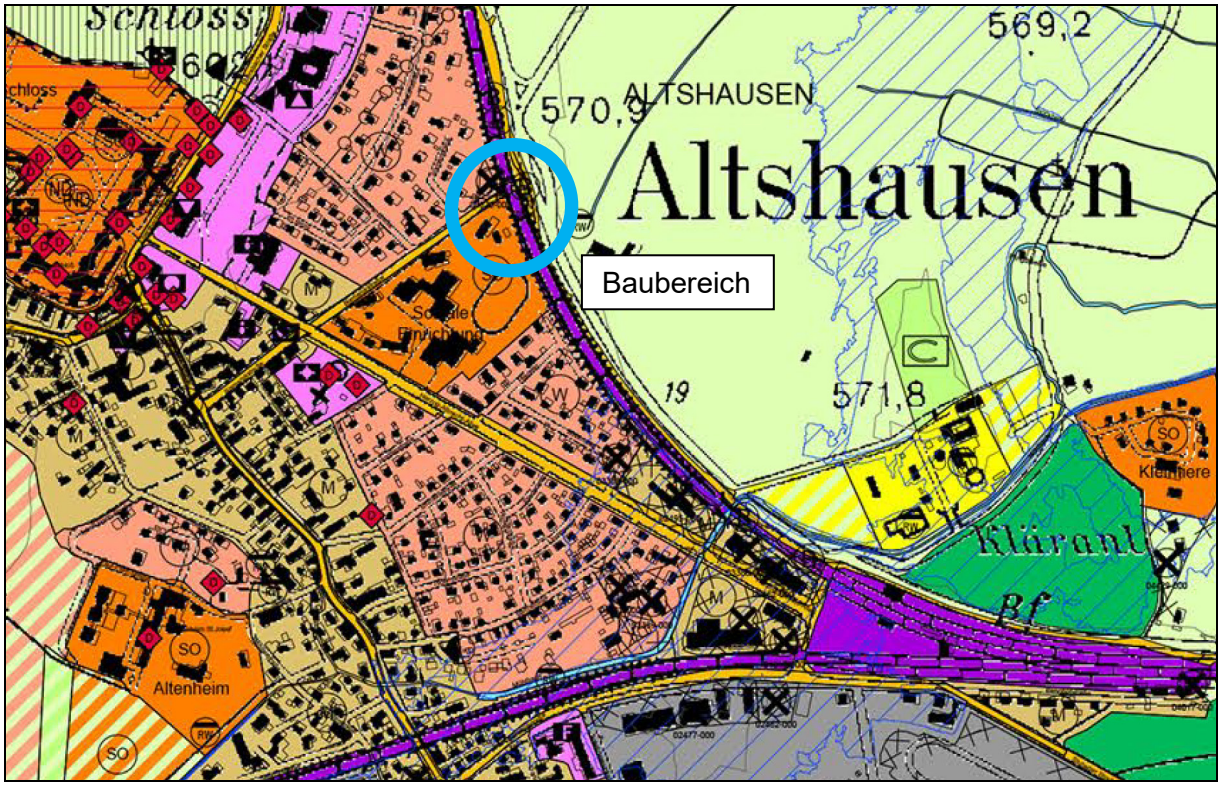


Bildquelle: OpenStreetMap

Lageplan



Auszug Flächennutzungsplan

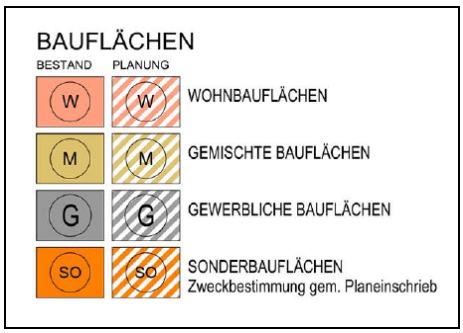


1. Fortschreibung
und
1. - 8. Änderung (Digitalisierung)

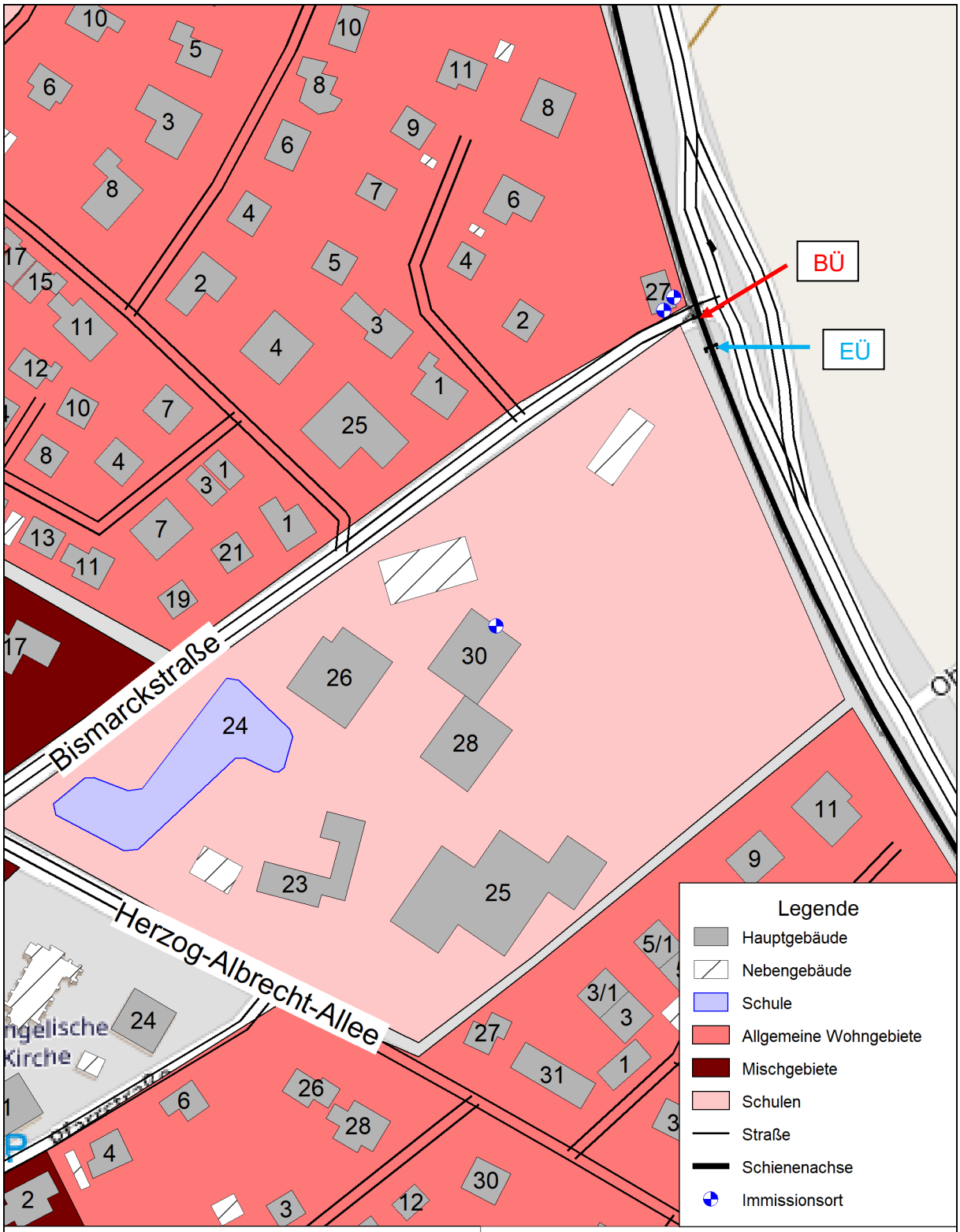
FLÄCHENNUTZUNGSPLAN GVV-ALTSHAUSEN

GEFERTIGT:	Fortführung der Planung des Kreisplanungsamts durch
Stand 06.04.2017	Vermessungsbüro Fuchshuber Bahnhofstraße 3 88361 Altshausen TEL. 07584 / 2901 - 10 / FAX 07584 / 2901 - 18 www.geofuchs.de

Legende:



Anhang 2 Lageplan des Rechenmodells



Lageplan des Rechenmodells

Anhang 3 Verkehrsbelegung und Emissionsdaten

Anhang 3.1 Verkehrsdaten Prognose 2030

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 35/2021) des Bundes ergeben sich f

Strecke 4550

Abschnitt Bad Saulgau bis Altshausen
Bereich Altshausen, Bismarckstraße
von_km 18,5 bis_km 19,0

Prognose 2030

Zugart	Anzahl	Anzahl	v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zu		
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie
RV-VT	32	6	100	6-A10	1	
	32	6	Summe beider Richtungen			

VzG
(Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten)

Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner a

von km	bis km	km/h
9,0	26,8	100

Anhang 3.2 Emissionsdaten - Prognose-Nullfall

21-4471 Emissionsberechnung Schienenverkehr
Prognose Nullfall 2030

Strecke 4550 Gleis: Richtung: Abschnitt: 1 Km: 17+913

	Zugart Name	Anzahl Züge Tag	Anzahl Züge Nacht	Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)] Tag 0 m	Tag 4 m	Tag 5 m	Nacht 0 m	Nacht 4 m	Nacht 5 m
8	RV-VT	32,0	6,0	100	35	-	74,8	51,3	-	70,5	47,1	-
-	Gesamt	32,0	6,0	-	-	-	74,8	51,3	-	70,5	47,1	-

Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Streckengeschw. km/h	Kurvenfgeräusch dB	Gleisbremsgeräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusch dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB	Brücke KLM dB
17+913	Standardfahrbahn	-	-	-	-	-	-	-	-

Strecke 4550 Gleis: Richtung: Abschnitt: 2 Km: 18+671

	Zugart Name	Anzahl Züge Tag	Anzahl Züge Nacht	Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)] Tag 0 m	Tag 4 m	Tag 5 m	Nacht 0 m	Nacht 4 m	Nacht 5 m
8	RV-VT	32,0	6,0	100	35	-	79,8	51,3	-	75,5	47,1	-
-	Gesamt	32,0	6,0	-	-	-	79,8	51,3	-	75,5	47,1	-

Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Streckengeschw. km/h	Kurvenfgeräusch dB	Gleisbremsgeräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusch dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB	Brücke KLM dB
18+671	Bahnübergang	-	-	-	-	-	-	-	-

Strecke 4550 Gleis: Richtung: Abschnitt: 3 Km: 18+677

	Zugart Name	Anzahl Züge Tag	Anzahl Züge Nacht	Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)] Tag 0 m	Tag 4 m	Tag 5 m	Nacht 0 m	Nacht 4 m	Nacht 5 m
8	RV-VT	32,0	6,0	100	35	-	74,8	51,3	-	70,5	47,1	-
-	Gesamt	32,0	6,0	-	-	-	74,8	51,3	-	70,5	47,1	-

Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Streckengeschw. km/h	Kurvenfgeräusch dB	Gleisbremsgeräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusch dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB	Brücke KLM dB
18+677	Standardfahrbahn	-	-	-	-	-	-	-	-

Anhang 3.3 Emissionsdaten - Prognose-Planfall

21-4471 Emissionsberechnung Schienenverkehr
Prognose Planfall 2030

Strcke 4550 Gleis: Richtung: beide Richtungen Abschnitt: 1 Km: 17+913

	Zugart Name	Anzahl Züge Tag	Anzahl Züge Nacht	Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)] Tag 0 m	Tag 4 m	Tag 5 m	Nacht 0 m	Nacht 4 m	Nacht 5 m
8	RV-VT	32,0	6,0	100	35	-	74,8	51,3	-	70,5	47,1	-
-	Gesamt	32,0	6,0	-	-	-	74,8	51,3	-	70,5	47,1	-

Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Streckengeschw. km/h	Kurvengeräusch dB	Gleisbremsgeräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusch dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB	Brücke KLM dB
17+913	Standardfahrbahn	-	-	-	-	-	-	-	-

Strcke 4550 Gleis: Richtung: beide Richtungen Abschnitt: 2 Km: 18+675

	Zugart Name	Anzahl Züge Tag	Anzahl Züge Nacht	Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)] Tag 0 m	Tag 4 m	Tag 5 m	Nacht 0 m	Nacht 4 m	Nacht 5 m
8	RV-VT	32,0	6,0	100	35	-	77,7	51,3	-	73,4	47,1	-
-	Gesamt	32,0	6,0	-	-	-	77,7	51,3	-	73,4	47,1	-

Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Streckengeschw. km/h	Kurvengeräusch dB	Gleisbremsgeräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusch dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB	Brücke KLM dB
18+675	Standardfahrbahn	-	-	-	-	-	-	3,0	-

Strcke 4550 Gleis: Richtung: beide Richtungen Abschnitt: 3 Km: 18+686

	Zugart Name	Anzahl Züge Tag	Anzahl Züge Nacht	Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)] Tag 0 m	Tag 4 m	Tag 5 m	Nacht 0 m	Nacht 4 m	Nacht 5 m
8	RV-VT	32,0	6,0	100	35	-	74,8	51,3	-	70,5	47,1	-
-	Gesamt	32,0	6,0	-	-	-	74,8	51,3	-	70,5	47,1	-

Schienenkilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächenzustand c2	Streckengeschw. km/h	Kurvengeräusch dB	Gleisbremsgeräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusch dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke KBr dB	Brücke KLM dB
18+686	Standardfahrbahn	-	-	-	-	-	-	-	-

Anhang 4 Tabelle der Beurteilungspegel

BÜ / EÜ Altshausen (Str. 4550)
Beurteilungspegel
Nullfall / Planfall

IO Nr.	Nr.	Station	Nutz	HR	SW	IGW		Nullfall		Planfall		Diff. alt/neu		wes.	Anspruch	Anspruch	Bemerkung
						Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	S13-11	S14-12	And.	passiv	passiv	
		km				in dB(A)		in dB(A)		in dB(A)		in dB(A)		x = ja	T/N	x = ja	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Bismarckstraße 27	18+670	WA	S	EG	59	49	60,0	55,7	57,2	52,9	-2,8	-2,8		nein		
1		18+670	WA	S	1.OG	59	49	60,4	56,2	58,7	54,4	-1,7	-1,8		nein		
2		18+667	WA	O	EG	59	49	63,6	59,4	62,8	58,5	-0,8	-0,9		nein		
2		18+667	WA	O	1.OG	59	49	63,5	59,2	62,6	58,4	-0,9	-0,8		nein		
3	Bismarckstraße 30	18+744	SOS	NO	EG	59		45,5	41,2	45,5	41,3	0,0	0,1		nein		Schule
3		18+744	SOS	NO	1.OG	59		46,1	41,9	46,1	41,9	0,0	0,0		nein		Schule

Spalten-nummer	Spalte	Beschreibung
1	IO	Objektnummer
2	Nr.	Bezeichnung des Immissionsortes
3	Station	Bau- oder Betriebskilometer
4	Nutz	Gebietsnutzung
5	HR	Himmelsrichtung der Gebäudeseite
6	SW	Stockwerk
7-8	IGW	Immissionsgrenzwert tags/nachts
9-10	Nullfall	Beurteilungspegel Prognose ohne Ausbau tags/nachts
11-12	Planfall	Tag
13-14	Diff. alt/neu	Differenz Prognose ohne/mit Ausbau tags/nachts
15	wes.	Wesentliche Änderung: ja/nein
16	Anspruch	Anspruch auf passiven Lärmschutz tags/nachts bzw. Entschädigung Außenwohnbereich
18	Bemerkung	Eigentümer

Erg.-Dateien:
101 (Nullfall)
201 (Planfall)

cdf Schallschutz Alte Dresdner Str. 54 01108 Dresden

Anhang 5 Konformitätserklärung der Software

Dokumentation zur Qualitätssicherung von Software zur Geräuschimmissionsberechnung nach DIN 45687

3. Dokumentation-QSI-Formblätter-DIN_45687

Fassung 2015-04.1

Auszug

Dokument-Typ: Dokumentation
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe:
Dokumentsprache: D

Auszug: Dokumentation-QSI-Formblätter-DIN_45687:2015-04.1

Inhalt

Seite

Vorwort ... 3
1 Anwendungsbereich ... 3
2 Normative Verweisungen ... 3
3 Begriffe ... 3
4 QSI-Formblätter ... 3
4.1 Allgemeines ... 3
4.4 QSI-Formblatt zur Schall 03 (Fassung 01. Januar 2015) ... 3
Literaturhinweise ... 6

Auszug: Dokumentation-QSI-Formblätter-DIN_45687:2015-04.1

Vorwort

Diese Dokumentation wurde vom Beirats-Sonderausschuss Qualitätsanforderung und Prüfbedingungen schalltechnischer Software für den Immissionsschutz (NA 001 BR-02 SO) (früher NALS Bei-SoA QS) erstellt. Diese Dokumentation wird in Ergänzung zu DIN 45687 veröffentlicht.

Die Anwender dieser Dokumentation zur Norm DIN 45687 — Hersteller und Benutzer von EDV-Programmen für die Geräuschimmission im Freien — sind hiermit aufgerufen, die Festlegungen anhand von praktischen Problemstellungen zu prüfen und Erfahrungen, eventuelle Ergänzungen und/oder Spezifikationen zu senden an: NALS im DIN und VDI, 10772 Berlin, nals@din.de.

1 Anwendungsbereich

Diese Dokumentation gilt für Software-Erzeugnisse (Programme), mit denen Berechnungen zur Schallausbreitung im Freien vorgenommen werden können. Dem Anwender dieser Dokumentation ist die Vervielfältigung der Tabellen im Abschnitt 4 gestattet.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 45687:2006-05, *Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien — Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in DIN 45687 angegebenen Begriffe.

4 QSI-Formblätter

4.1 Allgemeines

Die Festlegung für den Umgang mit den nachfolgenden Formblättern ist in DIN 45687 festgelegt.

4.4 QSI-Formblatt zur Schall 03 (Fassung 01.01.2015)

Konformitätserklärung; Auszug aus der Dokumentation-QSI-Formblätter-DIN_45687 in der Fassung 2015-04.1 (Stand 17. April 2015)

ANMERKUNG 1 Dieser Auszug aus der Dokumentation-QSI-Formblätter-DIN_45687 wurde vom Obmann des dafür zuständigen NA 001 BR-02 SO, Dr. Hirsch, geprüft und bestätigt.

ANMERKUNG 2 Dieses QSI-Formblatt ersetzt das QSI-Formblatt zu Schall 03 in DIN 45687:2006-05, Tabelle B.3.

Als Hersteller des Software-Produktes **SoundPLAN Version 8.2**
erklären wir durch Ankreuzen auf dem folgenden QSI-Formblatt dessen Konformität mit dem vorstehend genannten Regelwerk. Einschränkungen sind erläutert.

Der Hersteller versichert, dass alle auf das Regelwerk bezogenen Testaufgaben aus den Erläuterungen des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur vom 17. April 2015 [2] mit einer auf dieses Regelwerk bezogenen Referenzeinstellung des Programms innerhalb der zulässigen Toleranzgrenzen richtig gelöst werden.

Auszug: Dokumentation-QSI-Formblätter-DIN 45687:2015-04.1

Außerdem versichert er, dass die verwendete Software die Anforderungen der ISO/TR 17534-3:2015 "Acoustics - Software for the calculation of sound outdoors - Part 3: Recommendations for quality assured Implementation of ISO 9613-2 in software according to ISO 17534-1" [3] erfüllt.

Backnang, den 03.12.2019



Jochen Schaal
SoundPLAN GmbH

QSI-Formblatt zur Schall 03 (Fassung 01. Januar.2015)

Das Programm ermöglicht in der Referenzeinstellung

Tabelle 1 — QSI- Formblatt zur Schall 03 (Fassung 01.01 2015) [1]

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja[a]	eingeschränkt[a]	nein[a]
der Schallleistungspegel für Eisenbahnen und Straßenbahnen für eine Fahrzeugeinheit nach Gl. 1 und Beiblatt 1 und 2	☒	☐	☐
der Schallleistungspegel für Eisenbahnen und Straßenbahnen für mehrere Fahrzeugeinheiten nach Gl. 2	☒	☐	☐
der Schalleistungspegel für punkt-, linien- und flächenförmige Quellen in Rangier- und Umschlagbahnhöfen nach Gl. 3, Gl. 4 bzw. Gl. 5	☒	☐	☐
die Bildung von Teilstücken so, dass bei Halbierung aller Teilstücke bzw. Teilflächen der Immissionsanteil nach Gl. 29 für alle Beiträge am jeweiligen Immissionsort sich um weniger als 0,1 dB verändert.	☒[1)]	☐	☐
die Berechnung des Schallleistungspegels für Teilstücke ks bzw. Teilflächen kF nach Gl. 6 bzw. Gl. 7	☒	☐	☐
das Richtwirkungsmaß nach Kap. 3.5.1 und Gl. 8	☒	☐	☐
das Raumwinkelmaß nach Kap. 3.5.2 und Gl. 9	☒	☐	☐
der Schallleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Fahrzeugarten und der Anzahl der Achsen von Eisenbahnen nach Tab. 3 sowie nach Beiblatt 1	☒	☐	☐
der Schallleistungspegel nach Gl. 1 und Gl. 2 unter Berücksichtigung der Verkehrsdaten für Eisenbahnen nach Tab. 4	☒	☐	☐
der Schallleistungspegel nach Gl. 1 in Abhängigkeit von der Schallquellenhöhe nach Tab. 5	☒	☐	☐
der Schallleistungspegel nach Gl. 1 in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit von Eisenbahnen nach Tab. 6	☒	☐	☐
der Schallleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Fahrbahnarten von Eisenbahnen nach Tab. 7	☒	☐	☐
der Schallleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Schallminderungstechniken am Gleis nach Tab. 8;	☒	☐	☐
der Schallleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Brücken nach Tab. 9	☒	☐	☐
der Schallleistungspegel für Punktschallquellen in Rangier- und Umschlagbahnhöfen nach Gl. 3 unter Berücksichtigung der Schallquellen nach Tab. 10 und Beiblatt 3	☒	☐	☐
der Schallleistungspegel für Linienschallquellen in Rangier- und Umschlagbahnhöfen nach Gl. 4 unter Berücksichtigung der Schallquellen nach Tab. 10 und Beiblatt 3	☒	☐	☐
der Schallleistungspegel für Eisenbahnen und Rangier- und Umschlagbahnhöfe nach Gl. 1, Gl. 3 und Gl. 4 unter Berücksichtigung der Auffälligkeiten von Geräuschen nach Tab. 11	☒	☐	☐

4

Auszug: Dokumentation-QSI-Formblätter-DIN_45687:2015-04.1

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja[a]	eingeschränkt[a]	nein[a]
der Schallleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Fahrzeugarten und Anzahl der Achsen von Straßenbahnen nach Tab. 12 und sowie nach Beiblatt 2;	☒	☐	☐
der Schallleistungspegel nach Gl. 1 in Abhängigkeit von der Schallquellenhöhe von Straßenbahnen nach Tab. 13;	☒	☐	☐
der Schallleistungspegel nach Gl. 1 in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit für Straßenbahnen nach Tab. 14;	☒	☐	☐
der Schallleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Fahrbahnarten von Straßenbahnen nach Tab. 15	☒	☐	☐
der Schallleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Brücken bei Straßenbahnen nach Tab. 16	☒	☐	☐
die Dämpfung durch geometrische Ausbreitung nach Gl. 11	☒	☐	☐
die Dämpfung durch Luftabsorption nach Gl. 12	☒	☐	☐
die Dämpfung durch Bodenabsorption über Boden nach Gl. 14 und Gl. 15	☒	☐	☐
die Dämpfung durch Reflexion über Wasser nach Gl. 16	☒	☐	☐
die Dämpfung durch Bodeneinfluss nach Gl. 13	☒	☐	☐
die Berücksichtigung von Hindernissen nach den Vorgaben der Gl. 17 und Bild 5	☒	☐	☐
die Dämpfung durch seitliche Beugung nach Gl. 18 und Gl. 21 mit C_2=20 für flächenhafte Bahnanlagen	☒	☐	☐
die Dämpfung durch seitliche Beugung nach Gl. 18 und Gl. 21 mit C_2=40 für Bahnstrecken	☒	☐	☐
die Dämpfung durch Beugung über ein Hindernis nach Gl. 19 und Gl. 21 mit C2=20 für flächenhafte Bahnanlagen nach Bild 5	☒	☐	☐
die Dämpfung durch Beugung über ein Hindernis nach Gl. 19 und Gl. 21 mit C_2=40 für Bahnstrecken nach Bild 5	☒	☐	☐
die Abschirmung durch Hindernisse durch Berechnung von *z* entsprechend Gl. 26 in Verbindung mit Bild 7".	☒	☐	☐
die Pegelkorrektur für reflektierende Schallschutzwände nach Gl. 20	☒	☐	☐
die Abschirmung durch niedrige Schallschutzwände nach Kap. 6.5	☒	☐	☐
die Pegelerhöhung durch Reflexionen nach Kap. 6.6	☒[2)]	☐	☐
die Berücksichtigung von Reflektoren nach der Bedingung gemäß Gl. 27	☒	☐	☐
die Berücksichtigung des Absorptionsverlustes an Wänden nach Tab. 18	☒	☐	☐
die Berücksichtigung von Reflexionen bis einschließlich der 3. Ordnung	☒	☐	☐
die Berechnung der Schallimmission an einem Immissionsort nach Gl. 29 und Gl. 30	☒	☐	☐
die Berechnung des äquivalenten Dauerschalldruckpegels für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht nach Gl. 31 und Gl. 32	☒	☐	☐
die Berechnung des Beurteilungspegels von Eisenbahnen nach Gl. 33 und Gl. 34	☒	☐	☐
die Berechnung des Beurteilungspegels von Rangier- und Umschlagbahnhöfen nach Gl. 35 und Gl. 36	☒	☐	☐
die Berechnung des Beurteilungspegels von Straßenbahnen nach Gl. 37 und Gl. 38	☒	☐	☐
die Berücksichtigung der Regelung nach §43 Absatz 1, Satz 2 und 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 02.Juli 2013	☒	☐	☐
[a] Zutreffendes ankreuzen, ggfs. mit Kennzahl bezeichnen und auf Beiblatt erläutern.			

1) Der in SoundPLAN implementierte, dynamische Teilungsalgorithmus für Linien- und Flächenschallquellen berücksichtigt zusätzlich Parameter und geht somit über das in der Richtlinie [1] beschriebene Iterationsverfahren hinaus und erzielt damit mindestens die geforderte Genauigkeit.
2) Weder die Schall03 [1] noch der Erläuterungsbericht [2] enthalten eine Aussage wie mit gebeugten Reflexionen zu verfahren ist. In SoundPLAN tragen gebeugte Schallstrahlen zum Immissionspegel bei.

Auszug: Dokumentation-QSI-Formblätter-DIN_45687:2015-04.1

Literaturhinweise

[1] Anlage 2 der 16. BImSchV in der Fassung vom 1.1.2015, Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)[1)]

[2] Erläuterungen zur Anlage 2 der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung — 16. BImSchV) Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03); Teil 1: Erläuterungsbericht, Stand 19. Dezember 2014 und Teil 2: Testaufgaben, Stand 17. April 2015[2)]

[3] ISO/TR 17534-3:2015, Acoustics -- Software for the calculation of sound outdoors — Part 3: Recommendations for quality assured Implementation of ISO 9613-2 in software according to ISO 17534-1, ISO, Geneva

1) zu beziehen: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Referat LA 18, Invalidenstraße 44, 10115 Berlin; http://www.bgbl.de/banzxaver/bgbl/start.xav#_bgbl_%2F%2F*%58%40attr_id%3D%27bgb1114s2269.pdf%27%5D_1419325978127

2) zu beziehen: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Referat LA 18, Invalidenstraße 44, 10115 Berlin; http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/AnlageNerkehrUndMobilitaet/Schiene/verkehrslaerrnschutzvo-schall-03-testaufgaben.pdf?_blob=publicationFile