

Schalltechnische Untersuchung

**EÜ km 54,409 Entengraben und
EÜ km 54,410 Überwerfungsbauwerk
Strecke 5320 Treuchtlingen – Nürnberg**

- Betriebsbedingte Immissionen -

Bericht Nr. 250-00855-1_01

im Auftrag der

DB InfraGO AG

Bamberg, im Februar 2025

Schalltechnische Untersuchung

EÜ km 54,409 Entengraben und EÜ km 54,410 Überwerfungsbauwerk Strecke 5320 Treuchtlingen – Nürnberg

- Betriebsbedingte Immissionen -

Bericht-Nr.: 250-00855-1_01

Datum: 07.02.2025

Dieser Bericht ersetzt den: Bericht Nr.250-00855-1 vom 14.09.2023

Auftraggeber: DB InfraGO AG
Region Süd
Infrastrukturprojekte Süd
Richelstraße 1
80634 München

Auftragnehmer: Möhler + Partner Ingenieure GmbH
Mußstraße 18
96047 Bamberg
T + 49 951 160 952 - 0
F + 49 951 160 952 - 99
www.mopa.de
info@mopa.de

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Volker Scherbel
B.Eng. Lars Steinheimer

Inhaltsverzeichnis:

1. Aufgabenstellung	6
2. Grundlagen.....	7
2.1 Plangrundlagen.....	7
2.2 Belegungsprogramm.....	7
2.3 Rechtliche Grundlagen	7
2.4 Rechtliche Einordnung	9
2.5 Berechnungsverfahren	9
3. Örtliche Gegebenheiten	11
4. Schallemissionen	13
4.1 Fahrzeugbedingte Emissionen.....	13
4.2 Fahrbahnarten.....	14
4.3 Brücken.....	14
4.4 Auffälligkeit von Eisenbahngeräuschen	15
5. Schallimmissionen	16
6. Beurteilung	17
7. Zusammenfassung.....	18
8. Anlagen	19

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1:	Übersichtslageplan im Bereich der Baumaßnahme (Quelle: OpenRailwayMap, 2025).....	11
---------------------	---	----

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1:	Vorhandene Schallschutzwände an der Strecke 5320.....	12
Tabelle 2:	Pegel der längenbezogenen Schallleistung L_{WA}	13
Tabelle 3:	Brücken und deren Kategorisierung im Bereich der Baumaßnahme	14
Tabelle 4:	Immissionspegel durch Schienenverkehrslärm an ausgewählten Immissionsorten .	16

Grundlagenverzeichnis:

- [1] Digitale Planunterlagen zum Bauvorhaben, DB InfraGO AG bzw. Ingenieurbüro Grassl GmbH, Stand: Januar 2025
- [2] Grundlagendaten zur Modellerstellung: DGM5 und LOD1, Bayerische Vermessungsverwaltung, <https://geodaten.bayern.de/opengeodata/>, aufgerufen am 10.12.2024
- [3] Rechtskräftige Bebauungspläne der Stadt Nürnberg, <https://geoportal.nuernberg.de/masterportal/bebauungsplaene/>, aufgerufen am 27.01.2025
- [4] Flächennutzungsplan der Stadt Nürnberg, <https://geoportal.nuernberg.de/masterportal/flaechennutzungsplan/>, aufgerufen am 27.01.2025
- [5] Belegungsprogramm der Strecken 5320, 5943 und 5971 für die Prognose 2030DT, DB InfraGO AG, übermittelt am 17.04.2023
- [6] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV), vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- [7] Anlage 2 „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)“ der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 4. November 2020
- [8] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 3. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 225, Nr. 340) geändert worden ist
- [9] SoundPLAN Version 9.1, EDV Programm zur Schallimmissionsprognose, SoundPLAN GmbH, 2025
- [10] Umwelt-Leitfaden für die eisenbahnrechtliche Planfeststellung und Plangenehmigung, Teil VI Schallimmissionen aus Bau und Betrieb von Betriebsanlagen der Eisenbahn, Eisenbahn-Bundesamt, Stand: Januar 2021
- [11] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO), in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. I S. 176) geändert worden ist
- [12] Baugesetzbuch (BauGB), in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394) geändert worden ist

1. Aufgabenstellung

Die DB InfraGO AG plant die Erneuerung der Eisenbahnüberführung (EÜ) über den Entengraben bei ca. Bahn-km 54,409 sowie des kreuzenden Überwerfungsbauwerks (ÜBW) bei ca. Bahn-km 54,410 an der Strecke 5320 Treuchtlingen – Nürnberg.

In einer schalltechnischen Untersuchung ist zu klären, ob in Zusammenhang mit der geplanten Bau-
maßnahme ein Anspruch auf Lärmvorsorge nach der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung der
Bundes-Immissionsschutzverordnung (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vorliegt und so-
mit ggf. Schallschutzmaßnahmen erforderlich werden.

Im Falle des sich ergebenden Anspruchs auf Schallschutz im Sinne der 16. BImSchV werden geeig-
nete Schallschutzmaßnahmen dimensioniert und die daraus zu erwartenden Kosten abgeschätzt.

Mit der Durchführung der schalltechnischen Untersuchung wurde die Möhler + Partner Ingenieure
GmbH von der DB InfraGO AG mit dem Schreiben vom 05.04.2023 beauftragt.

2. Grundlagen

2.1 Plangrundlagen

Als Plangrundlagen liegen digitale Unterlagen [1] für die gegenwärtige und geplante Situation (d. h. vor bzw. nach Umsetzung der Baumaßnahme) der Bauwerke auf der Strecke 5320 vor. Zudem wurden die Trassierungspläne im Bereich des Vorhabens für die Untersuchung verwendet.

Für die Erstellung des dreidimensionalen Berechnungsmodells lagen das Digitale Geländemodell (DGM) für die Geländehöhen und die 3D-Gebäudedaten (LoD) von der Bayerischen Vermessungsverwaltung für die Gebäudelage und -höhe [2] zugrunde.

Die Nutzungsarten der Gebiete wurden gemäß den rechtskräftigen Bebauungsplänen [3] eingestuft. Sofern Gebiete nicht planungsrechtlich gesichert sind, wurden die Gebiete entsprechend der tatsächlichen Nutzung eingestuft (siehe hierzu Kapitel 3).

2.2 Belegungsprogramm

Eine Prüfung, ob ein erheblicher baulicher Eingriff zu einer wesentlichen Änderung führt, ist grundsätzlich unter Berücksichtigung der prognostizierten Verkehrsmenge durchzuführen. Demzufolge wird bei der Betrachtung der betriebsbedingten Schallimmissionen das Belegungsprogramm für die Prognose 2030 Deutschlandtakt (DT) herangezogen.

Das Belegungsprogramm der Bahnstrecke 5320 Treuchtlingen – Nürnberg basiert auf Angaben, die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurden [5].

In den Anlagen 2 und 4 ist die Streckenbelegung in der Prognose 2030DT mit allen zugrunde gelegten Daten (Art, Menge, Geschwindigkeit der Züge etc.) für die Berechnung der betriebsbedingten Schallimmissionen nach der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) in der Änderung vom 04.11.2020 [6] detailliert dargestellt.

2.3 Rechtliche Grundlagen

Die Berechnung der Schallemissionen und -immissionen aus dem Schienenverkehr erfolgte nach der Anlage 2 der 16. BImSchV „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege“ (Schall 03) [7]. Diese Berechnungsvorschrift wurde mit der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) verbindlich eingeführt.

Als Beurteilungsgrundlage liegt die 16. BImSchV [6] vom 12.06.1990 mit der Änderung vom 04.11.2020 zugrunde. Demnach gilt:

„§ 1 Anwendungsbereich

- (1) Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen- und Schienenwege).
- (2) Die 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 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 erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

§ 2 Immissionsgrenzwerte

- (1) Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

Tag	Nacht
1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	
57 Dezibel (A)	47 Dezibel (A)
2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	
59 Dezibel (A)	49 Dezibel (A)
3. in Kerngebieten, Dorfgebieten, Mischgebieten und Urbanen Gebieten	
64 Dezibel (A)	54 Dezibel (A)
4. in Gewerbegebieten	
69 Dezibel (A)	59 Dezibel (A)

- (2) Die Art der in Absatz 1 bezeichneten Anlagen und Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Absatz 1, bauliche Anlagen im Außenbereich nach Absatz 1 Nr. 1, 3 und 4 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.
- (3) Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden.“

Nach §§ 41, 42 BImSchG [8] i.V.m. der 16. BImSchV [6] besteht neben dem Bau eines Verkehrswegs auch dann ein Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen, wenn ein Verkehrsweg baulich erweitert wird oder sich der Beurteilungspegel aufgrund eines erheblichen baulichen Eingriffs um mindestens 3 dB(A) erhöht bzw. sich 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 weiter erhöht (gilt nicht für Gewerbegebiete).

In den Fällen, in denen ein Anspruch auf Lärmvorsorge vorliegt, sollen die Lärmeinwirkungen primär durch Lärminderungsmaßnahmen an der Quelle oder im Schallausbreitungsweg verringert werden.

Wenn dies in der Nähe von stark befahrenen Verkehrswegen mit vertretbaren Mitteln nur teilweise möglich ist, können Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden (sog. passiver Schallschutz) eine unzumutbare Beeinträchtigung von Aufenthaltsräumen verhindern und eine bestimmungsgemäße Nutzung der Gebäude gewährleisten.

2.4 Rechtliche Einordnung

Im vorliegenden Fall ist die Erneuerung der EÜ sowie des ÜBW vorgesehen. Im Zuge des Vorhabens ist weder der Bau eines Schienenwegs (nach § 1 Abs. 1 der 16. BImSchV) noch die bauliche Erweiterung eines Schienenwegs um ein durchgehendes Gleis (nach § 1 Abs. 2, Satz 1 der 16. BImSchV) vorgesehen.

Infolge der Erneuerungsmaßnahme geht neben einer Änderung der lichten Weite auch eine vertikale Gleislageänderung um bis zu ca. 40 cm einher. Daher wird die Baumaßnahme als sog. erheblicher baulicher Eingriff (nach § 1 Abs. 2, Satz 2 der 16. BImSchV) schalltechnisch untersucht.

Eine Geschwindigkeits- oder Kapazitätserhöhung im Zusammenhang damit ist nicht vorgesehen. Anhand der Prognoseberechnungen ist zu prüfen, ob sich durch den erheblichen baulichen Eingriff eine wesentliche Änderung der Immissionssituation im Sinne der 16. BImSchV ergibt.

Neben der Strecke 5320 befinden sich im Bereich des Vorhabens zwar weitere Bahnstrecken. Aufgrund deutlich trennender Merkmale (v.a. Gehölze) im Bereich des Vorhabens treten die Gleise jedoch nicht als optische Einheit auf und sind daher nicht als gemeinsamer Verkehrsweg zu betrachten. Die Untersuchung erfolgt daher nur unter Berücksichtigung der Strecke 5320, an der die Bauwerke erneuert werden.

2.5 Berechnungsverfahren

Die mit den o. g. Grenzwerten zu vergleichenden Beurteilungspegel werden getrennt für den Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) und die Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) nach dem in der 16. BImSchV, Anlage 2 [7] festgelegten Berechnungsverfahren berechnet.

Zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen wird die jeweilige Strecke in einzelne Gleise und Abschnitte mit gleicher Verkehrszusammensetzung, gleicher Geschwindigkeit und gleicher Fahrbahnart unterteilt. Für jeden so entstandenen Abschnitt werden für jedes (Frequenz-)Oktavband längenbezogene Schallleistungspegel in mehreren Höhenbereichen errechnet.

Folgende Größen werden bei der Berechnung der längenbezogenen Schallleistungspegel berücksichtigt:

- Art, Menge und Geschwindigkeit der auf dem jeweiligen Streckenabschnitt verkehrenden Fahrzeugeinheiten, ermittelt aus dem durchschnittlichen täglichen Belegungsprogramm.
- Rollgeräusche, aerodynamische Geräusche, Aggregatsgeräusche und Antriebsgeräusche entsprechend der Art der Fahrzeugeinheit.
- Pegelkorrekturen für erhöhte Schienenabstrahlung oder Reflexionen an der Fahrbahn entsprechend der Art der Fahrbahn.
- Pegelkorrekturen für die Schallemissionen des Brückenüberbaus entsprechend der Art der Brücke.
- Pegelkorrekturen für ton-, impuls- oder informationshaltige Geräusche wie beispielsweise Quietschgeräusche bei engen Kurvenradien.

Ausgehend von jeder Emissionsquelle werden bei der Schallausbreitung die geometrische Ausbreitung (Abstand), Luftabsorption, Bodeneinflüsse und Abschirmungen durch Hindernisse sowie Reflexionen bis zur 3. Ordnung berücksichtigt. Die Berechnungsverfahren beschreiben ausbreitungsbegünstigende Witterungsbedingungen, wie sie beispielsweise bei leichtem Mitwind oder leichter Bodeninversion auftreten.

Neben den Einflüssen auf dem Schallausbreitungsweg gehen auch Richtwirkung und Abstrahlcharakteristik der Emissionsquelle in die Immissionsberechnungen mit ein. Auf Grundlage der Immissionsberechnungen erfolgt die Bildung der Beurteilungspegel für den Tages- und den Nachtzeitraum, die für die schalltechnische Beurteilung maßgebend ist.

Die Höhe der repräsentativen Immissionsorte über dem Gelände wurde gemäß der Anlage 2 zur Änderung der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 04. November 2020 [7] angesetzt. Die Berechnungen der Schallemissionen und -immissionen erfolgten unter Einsatz des EDV-Programms SoundPLAN [9] (siehe Anlage 5: Dokumentation zur Qualitätssicherung von Software zur Geräuschimmissionsberechnung nach DIN 45687).

3. Örtliche Gegebenheiten

Die geplante Baumaßnahme an der Strecke 5320 Treuchtlingen – Nürnberg befindet sich bei ca. Bahn-km 54,409 (EÜ) bzw. 54,410 (ÜBW) (siehe folgende Abbildung) im Stadtteil Reichelsdorf der kreisfreien Stadt Nürnberg im Bundesland Bayern.

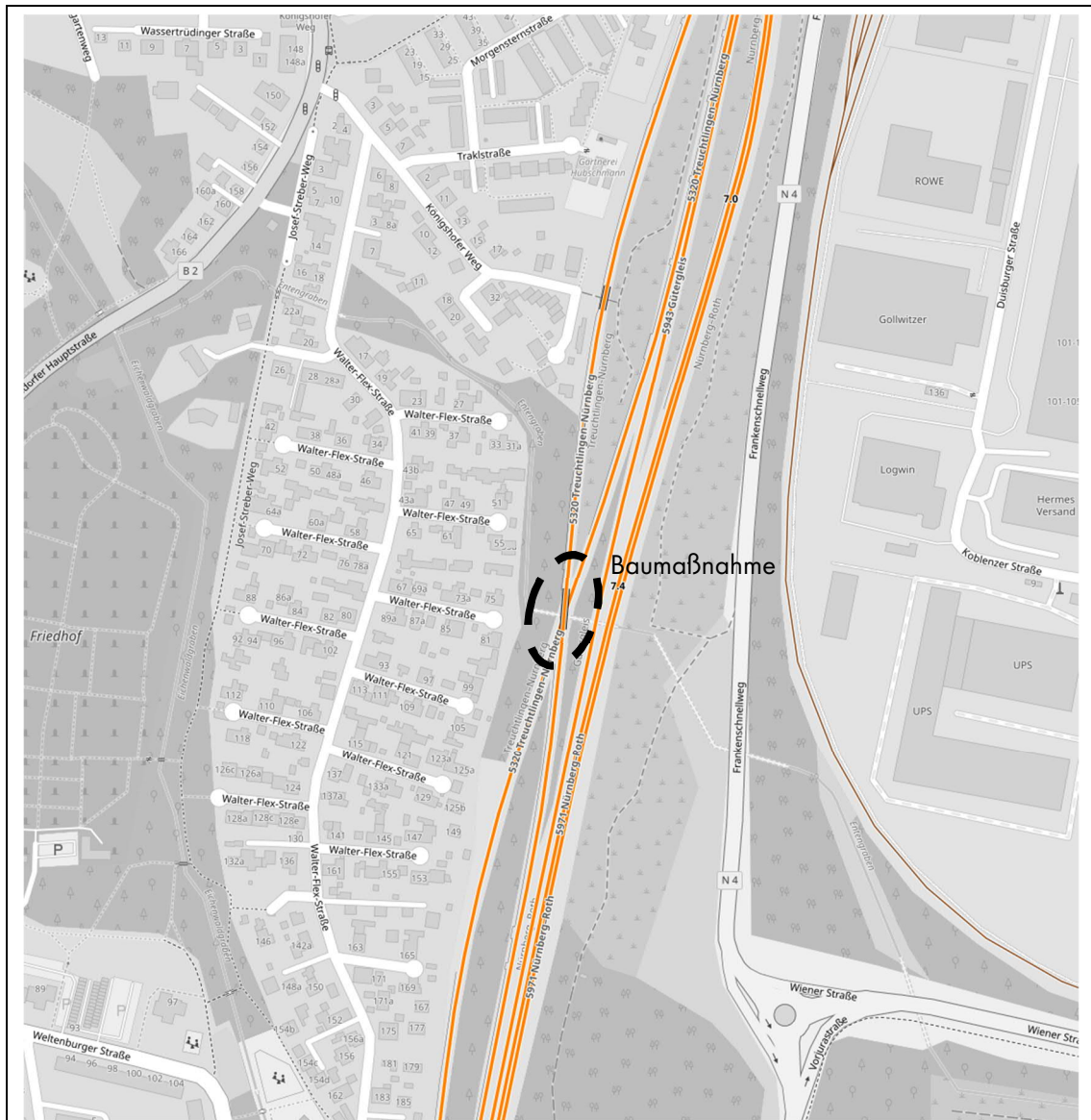


Abbildung 1: Übersichtslageplan im Bereich der Baumaßnahme (Quelle: OpenRailwayMap, 2025)

Gemäß den Beurteilungskriterien der 16. BImSchV [6] sind für die Anwendung der Immissionsgrenzwerte die Festsetzungen in den Bebauungsplänen maßgeblich. In Gebieten, in denen keine Festsetzungen in Bebauungsplänen bestehen, ist die tatsächliche bauliche Nutzung zugrunde zu legen.

Bestehende Festsetzungen wurden aus den vorhandenen rechtskräftigen Bebauungsplänen [3] übernommen. In Bereichen ohne entsprechende Festsetzungen wurde die Schutzbedürftigkeit der betroffenen Gebiete anhand der tatsächlichen Nutzung eingestuft.

Demzufolge sind im Umfeld der Baumaßnahme folgende schutzbedürftige Nutzungen vorhanden:

- Westlich der Baumaßnahme befinden sich im Nürnberger Stadtteil Koppenhof zunächst vorwiegend allgemeine Wohngebiete (WA). In einer Entfernung von ca. 300 m liegt zudem ein Mischgebiet (MI).
- Östlich der Baumaßnahme sind die Flächen im Stadtteil Maiach weitestgehend als Sondergebiet „Güterverkehrszentrum Hafen (GVZ)“ ausgewiesen, das nach 16. BImSchV grundsätzlich als Gewerbegebiet (GE) eingestuft wird.

Im Bereich des Vorhabens sind bereits Schallschutzwände vorhanden, die in nachfolgender Tabelle beschrieben sind.

Tabelle 1: Vorhandene Schallschutzwände an der Strecke 5320		
Lage	Bahn-km	Höhe über SO
westlich Richtungsgleis	53,755 – 54,362	2,5 m
westlich Richtungsgleis	54,424 – 55,145	2,5 m
westlich Gegenrichtungsgleis	53,650 – 53,900	2,5 m
westlich Gegenrichtungsgleis	53,900 – 54,400	3,5 m
westlich Gegenrichtungsgleis	54,462 – 55,075	2,5 m

Der ebenfalls planfestgestellte Abschnitt der Schallschutzwand westlich des Richtungsgleises von Bahn-km 54,362 bis 54,424 wurde bisher noch nicht baulich umgesetzt und soll im Rahmen der vorliegenden Maßnahme errichtet werden. Der Lückenschluss wurde in der Untersuchung demnach mit angesetzt.

4. Schallemissionen

Die Ausgangsgröße für die Berechnung der Beurteilungspegel ist der längenbezogene Schallleistungspegel, der für jeden Streckenabschnitt und jede Oktavmittenfrequenz von 63 Hz bis 8 kHz ermittelt wird. Die energetische Summation über alle Oktaven und die unterschiedlichen Höhen kennzeichnet die von der Strecke ausgehende Schallabstrahlung im Tages- bzw. Nachtzeitraum und ist im folgenden Unterkapitel für die im Bereich des Bauvorhabens vorliegenden Gleise angegeben.

Der Schallleistungspegel wird wesentlich durch die fahrzeugbedingten Emissionen bestimmt. Hinzu kommen Korrekturen für Fahrbahnart, Brücken sowie ton-, impuls- und informationshaltige Geräusche.

Den Schallemissionen aus dem Schienenverkehr liegen die Zugzahlen für die Prognose 2030DT [5], zugrunde (vgl. Kap. 2.2). Eine Erhöhung der Zugzahlen und der Durchfahrtsgeschwindigkeiten ist in kausalen Zusammenhang mit dieser Baumaßnahme nicht vorgesehen. Die Schallemissionen sind daher für die Situation vor und nach dem Umbau identisch.

4.1 Fahrzeugbedingte Emissionen

Die fahrzeugbedingten Emissionen werden im Wesentlichen durch die Art, Menge und Geschwindigkeit der auf dem jeweiligen Streckenabschnitt verkehrenden Fahrzeugeinheiten bestimmt. Diese Daten sind im Belegungsprogramm der Strecke 5320 [5] festgelegt, das detaillierte Belegungsprogramm für die Prognose 2030DT ist in Anlage 4 dokumentiert.

Die Strecken 5943 und 5971 werden in der Untersuchung nicht mitbetrachtet, da im Bereich des Vorhabens aufgrund trennender Merkmale kein gemeinsamer Verkehrsweg mit der Strecke 5320 vorliegt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die berechneten längenbezogenen Schallleistungspegel (in der Summe über alle Oktavbänder und Höhen ohne Berücksichtigung der Richtwirkung und Korrekturen für die vorhandenen streckenabschnittsabhängigen maximal zulässigen Höchstgeschwindigkeiten) für die Gleise im Bereich der Baumaßnahme angegeben.

Tabelle 2: Pegel der längenbezogenen Schallleistung L_{WA}		
Strecke	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
5320 (Richtungsgleis)	87,0	85,2
5320 (Gegenrichtungsgleis)	87,0	85,2

4.2 Fahrbahnarten

Die Ausgangsdaten gelten für Schwellengleise. Die Schallemissionen von anderen Fahrbahnarten bzw. von Bahnübergängen werden durch eine Korrektur c_1 , die sowohl die Belästigung aufgrund von erhöhten Schienenabstrahlungen bzw. -rauheit als auch von Reflektionen enthält, berücksichtigt.

Im Bereich der Baumaßnahmen sind keine Pegelkorrekturen für Fahrbahnarten gem. Tabelle 7 der Anlage 2 zur 16. BImSchV [7] vorzusehen.

4.3 Brücken

Die Schallemissionen eines Brückenüberbaus werden durch eine Korrektur K_{br} , die auch die Belästigung aufgrund von tieffrequenten Geräuschanteilen enthält, berücksichtigt. Maßnahmen, die zu einer Minderung der Schallemission einer Brücke führen, werden durch eine Korrektur K_{LM} berücksichtigt und sind als Schallschutzmaßnahme anzusetzen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die sich im Streckenabschnitt befindlichen Brücken sowie deren Kategorisierung entsprechend Tabelle 9 der Anlage 2 zur 16. BImSchV [7] dargestellt:

Tabelle 3: Brücken und deren Kategorisierung im Bereich der Baumaßnahme			
Strecken-km Strecke 5320	Bezeichnung	Einstufung gemäß Tabelle 9 der Anlage 2 zur 16. BImSchV	
		Zeile	Brücken- und Fahrbahnart
54,409	EÜ Entengraben Bestand	3	Brücken mit massiver Fahrbahnplatte oder mit besonderem stählernen Überbau und Schwellengleis im Schotterbett
54,409	EÜ Entengraben Planung	3	Brücken mit massiver Fahrbahnplatte oder mit besonderem stählernen Überbau und Schwellengleis im Schotterbett
54,410	Überwerfungsbauwerk Bestand	3	Brücken mit massiver Fahrbahnplatte oder mit besonderem stählernen Überbau und Schwellengleis im Schotterbett
54,410	Überwerfungsbauwerk Planung	3	Brücken mit massiver Fahrbahnplatte oder mit besonderem stählernen Überbau und Schwellengleis im Schotterbett

Bei der gegenwärtig bestehenden EÜ Entengraben handelt es sich entsprechend den übermittelten Planunterlagen [1] um einen Überbau aus Walzträgern in Beton (WiB), weshalb die Brücke nach Zeile 3 der Tabelle 9 der Anlage 2 zur 16. BImSchV [7] einzustufen ist. Die bestehende EÜ weist eine lichte Weite von ca. 3,00 m und eine lichte Höhe von ca. 1,50 m auf.

Der Ersatzneubau soll als Stahlbetonvollrahmen ausgeführt werden. Demzufolge ist die geplante Brücke ebenfalls nach Zeile 3 der Tabelle 9 der Anlage 2 zur 16. BImSchV [7] einzustufen. Die lichte Weite soll dabei ca. 2,10 m und die lichte Höhe ca. 1,32 m betragen.

Beim gegenwärtig bestehenden Überwerksbauwerk handelt es sich entsprechend den übermittelten Planunterlagen [1] ebenfalls um einen WiB-Überbau, weshalb die Brücke nach Zeile 3 der Tabelle 9 der Anlage 2 zur 16. BImSchV [7] einzustufen ist. Das bestehende ÜBW weist eine lichte Weite von ca. 4,92 m und eine lichte Höhe von ca. 5,63 m auf.

Der Ersatzneubau soll als Stahlbetonvollrahmen ausgeführt werden. Demzufolge ist die geplante Brücke ebenfalls nach Zeile 3 der Tabelle 9 der Anlage 2 zur 16. BImSchV [7] einzustufen. Die lichte Weite soll dabei ca. 6,63 m und die lichte Höhe ca. 6,57 m betragen.

Nach Anlage 2 der 16. BImSchV sind zudem Schallminderungsmaßnahmen mit einer Mindestwirksamkeit nach Tabelle 9 Spalte C (z.B. eine Unterschottermatte) vorzusehen und in der Berechnung zu berücksichtigen, sofern sich eine Schallschutzwand auf einer Brücke nach Tabelle 9 Zeile 1 bis 3 befindet. Da im Bereich der Brücken entlang der Strecke 5320 Schallschutzwände vorhanden oder planfestgestellt sind, wurde dies im vorliegenden Fall beachtet.

Im Zusammenhang mit der Erneuerung der Brücken geht zum einen eine Änderung der lichten Weite einher. Zum anderen ist durch die Änderung der lichten Höhe auch eine vertikale Gleislageänderung gegeben.

4.4 Auffälligkeit von Eisenbahngeräuschen

Ton-, impuls- oder informationshaltige Geräusche von Teilstrecken oder Teilflächen werden mit einem frequenzunabhängigen Zuschlag K_L zum Schallleistungspegel berücksichtigt. Falls dauerhaft wirksame Vorkehrungen gegen das Auftreten von Quietschgeräuschen getroffen werden, ist eine zusätzliche Pegelkorrektur K_{LA} vorzunehmen.

Im Bereich der Baumaßnahmen sind keine Pegelkorrekturen für die Auffälligkeit von Eisenbahngeräuschen gem. Tabelle 11 der Anlage 2 zur 16. BImSchV [7] vorzusehen.

5. Schallimmissionen

Die Berechnung der Schallimmissionen erfolgte an ausgewählten Immissionsorten (IO) in unmittelbarer Nähe zum Bauvorhaben. Die genaue Lage der ausgewählten Immissionsorte und die Ergebnisse der Schallimmissionsberechnungen sind in Anlage 3 ersichtlich.

Die maßgeblichen Höhen der Immissionsorte an den Gebäuden wurden mit den Höhen nach der Anlage 2 zur 16. BImSchV [7] (0,2 m über der Fensteroberkante jeder Geschossdecke) angesetzt. Die berechneten Beurteilungspegel berücksichtigen ausbreitungsbegünstigende Witterungsbedingungen, wie sie beispielsweise bei leichtem Mitwind oder leichter Bodeninversion auftreten, und liegen somit zugunsten der Betroffenen auf der sicheren Seite.

In nachstehender Tabelle sind für fünf ausgewählte Immissionsorte die Schienenverkehrslärmimmissionen aufgrund des erheblichen baulichen Eingriffs jeweils für das ungünstigste Geschoss dargestellt.

Im „Plan-Fall“ sind die Zugzahlen für die Prognose 2030DT inkl. der Erneuerung der Brückenbauwerke und der vertikalen Gleislageänderung im Berechnungsmodell berücksichtigt worden. Der „Null-Fall“ stellt die Situation mit den Zugzahlen für die Prognose 2030DT ohne die geplanten Umbaumaßnahmen dar. Daraus ist die Änderung des Beurteilungspegels durch den erheblichen baulichen Eingriff ersichtlich und es kann beurteilt werden, ob sich eine wesentliche Änderung der Immissionssituation ergibt. Die detaillierten Ergebnisse sind zudem in Anlage 3 dokumentiert.

Tabelle 4: Immissionspegel durch Schienenverkehrslärm an ausgewählten Immissionsorten								
Immissionsort	Nutzung	Geschoss	Null-Fall [dB(A)]		Plan-Fall [dB(A)]		Veränderung [dB(A)]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Walter-Flex-Straße 53	WA	1.OG	51,3	49,7	51,5	49,8	+0,2	+0,1
Walter-Flex-Straße 55a	WA	1.OG	52,8	51,1	52,9	51,3	+0,1	+0,2
Walter-Flex-Straße 77	WA	1.OG	54,2	52,6	54,3	52,7	+0,1	+0,1
Walter-Flex-Straße 79	WA	1.OG	53,9	52,3	54,1	52,4	+0,2	+0,1
Walter-Flex-Straße 101	WA	2.OG	54,4	52,8	54,7	53,0	+0,3	+0,2

WA = Allgemeines Wohngebiet

Die höchsten Schienenverkehrslärmimmissionen betragen demnach im Null-Fall ohne die Umbaumaßnahmen an den nächstgelegenen Bestandsgebäuden bis zu 54,4/52,8 dB(A) Tag/Nacht.

Im Plan-Fall nach dem Umbau betragen die höchsten Immissionen an den nächstgelegenen Bestandsgebäude bis zu 54,7/53,0 dB(A) Tag/Nacht.

6. Beurteilung

Gemäß den Kriterien der 16. BImSchV [6] ergibt sich ein Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen beim Neubau oder beim Vorliegen einer wesentlichen Änderung eines Verkehrswegs.

Eine Änderung ist wesentlich,

- wenn nach §1 Abs. 2 Satz 1 der 16. BImSchV ein Schienenweg um mindestens ein durchgehendes Gleis baulich erweitert wird (was im vorliegenden Fall nicht zutrifft),

oder

- wenn nach §1 Abs. 2 Satz 2 in Zusammenhang mit einem erheblichen baulichen Eingriff in einen Verkehrsweg (hier: Änderung der lichten Weite und der lichten Höhe der Brückenbauwerke mit vertikaler Gleislageänderung) eines der folgenden Kriterien erfüllt wird:

Die Verkehrslärmbelastung

- erhöht sich um mindestens 3 dB(A),
- erhöht sich auf mindestens 70 dB(A) tags oder mindestens 60 dB(A) nachts,
- von mindestens 70 dB(A) tags oder mindestens 60 dB(A) nachts wird weiter erhöht (gilt jedoch nicht für Gewerbenutzungen).

Es lässt sich feststellen, dass infolge des erheblichen baulichen Eingriffs bei den berechneten Beurteilungspegeln Pegelerhöhungen um bis zu 0,3 dB(A) gegeben sind. Diese Erhöhungen betragen weniger als 3 dB(A) und finden unterhalb von 70/60 dB(A) Tag/Nacht statt.

Nach den oben beschriebenen Kriterien stellt der erhebliche bauliche Eingriff in den Schienenweg somit keine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV dar, ein Anspruch auf Lärmvorsorge wird demnach nicht ausgelöst und Schallschutzmaßnahmen werden nicht erforderlich.

7. Zusammenfassung

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung nach der 16. BImSchV wurden die Auswirkungen durch die Erneuerung der EÜ Entengraben bei ca. Bahn-km 54,409 sowie des ÜBW bei ca. Bahn-km 54,410 der Strecke 5320 und der im Zusammenhang damit vorgesehenen vertikalen Gleis-lageänderung für die schutzbedürftige Nachbarschaft ermittelt und bewertet.

Es lässt sich feststellen, dass infolge des erheblichen baulichen Eingriffs bei den berechneten Beurteilungspegeln Pegelerhöhungen um bis zu 0,3 dB(A) gegeben sind. Diese Erhöhungen betragen demnach weniger als 3 dB(A) und finden unterhalb von 70/60 dB(A) Tag/Nacht statt.

Nach den Kriterien der 16. BImSchV stellt der erhebliche bauliche Eingriff in den Schienenweg somit keine wesentliche Änderung dar, ein Anspruch auf Lärmvorsorge wird demnach nicht ausgelöst und Schallschutzmaßnahmen werden nicht erforderlich.

Diese Untersuchung umfasst 19 Seiten und 5 Anlagen. Die auszugsweise Vervielfältigung der Untersuchung ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure GmbH gestattet.

Bamberg, den 7. Februar 2025

Möhler + Partner
Ingenieure GmbH


i. V. Dipl.-Ing. Volker Scherbel


i. A. B.Eng. Lars Steinheimer

8. Anlagen

- Anlage 1: Dokumentation der Eingabedaten
- Anlage 2: Dokumentation der Emissionsdaten
- Anlage 3: Dokumentation der Immissionsorte und Berechnungsergebnisse
- Anlage 4: Belegungsprogramm für die Prognose 2030DT
- Anlage 5: Dokumentation zur Qualitätssicherung von Software zur Geräuschimmissionsberechnung nach DIN 45687

Anlage 1: Dokumentation der Eingabedaten

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	3
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger	200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle	50 m
Suchradius	5000 m
Filter:	dB(A)
Toleranz:	0,100 dB
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:	Nein
5 dB Bonus für Schiene ist gesetzt	Nein
Richtlinien:	
Schiene:	Schall 03-2012
Emissionsberechnung nach:	Schall 03-2012
Begrenzung des Beugungsverlusts:	
einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB
Seitenbeugung: Veraltete Methode	
Minderung	
Bewuchs:	Keine Dämpfung
Bebauung:	Keine Dämpfung
Industriegelände:	Keine Dämpfung
Bewertung:	16.BImSchV 2020 /VLärmSchR 97 - Vorsorge

Nullfall

Zugart	Name	Anzahl Züge	Nacht	Geschwin- digkeit	Länge je Zug	Max	Emissionspegel U'w [dB(A)]			Nacht		
	Tag			km/h	m		Tag	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
5320 RI	Gleis: Richtung: Abschnitt: 1 Km: 0+000											
55	5320-P : GZ-E 7-25-A4*1 10-25*30 10-Z18*8	19,5	7,5	100	734		84,3	68,4	43,8	83,1	67,2	42,6
56	5320-P : GZ-E 7-25-A4*1 10-25*30 10-Z18*8 (I)	2,5	1,5	120	734		76,5	60,2	38,8	77,3	61	39,6
57	5320-P : Grundlast 7-25-A4*1 10-25*10	3	2	100	207		70,6	54,2	35,6	71,8	55,5	36,9
58	5320-P : ICE 4-V1*2	7,5	1	230	369		75,3	57,5	50,8	69,6	51,8	45,1
59	5320-P : ICE 7-25-A4*1 9-25*9	7,5	1	200	257		77,1	59,4	49,8	71,4	53,7	44,1
60	5320-P : RV-ET 5-25-A12*2	30,5	5,5	160	135		79,2	60,6	58,9	74,7	56,2	54,5
-	Gesamt	70,5	18,5				86,9	70,3	60,1	85,1	68,9	55,7
0+000	Standardfahrbahn	-	160	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5320 RI	Gleis: Richtung: Abschnitt: 2 Km: 0+883											
55	5320-P : GZ-E 7-25-A4*1 10-25*30 10-Z18*8	19,5	7,5	100	734		87,3	68,4	43,8	86,1	67,2	42,6
56	5320-P : GZ-E 7-25-A4*1 10-25*30 10-Z18*8 (I)	2,5	1,5	120	734		79,5	60,2	38,8	80,3	61	39,6
57	5320-P : Grundlast 7-25-A4*1 10-25*10	3	2	100	207		73,6	54,2	35,6	74,8	55,5	36,9
58	5320-P : ICE 4-V1*2	7,5	1	230	369		78,2	57,5	50,8	72,5	51,8	45,1
59	5320-P : ICE 7-25-A4*1 9-25*9	7,5	1	200	257		80,1	59,4	49,8	74,4	53,7	44,1
60	5320-P : RV-ET 5-25-A12*2	30,5	5,5	160	135		82,1	60,6	58,9	77,7	56,2	54,5
-	Gesamt	70,5	18,5				89,9	70,3	60,1	88,1	68,9	55,7
0+883	Standardfahrbahn	-	160	-	-	-	-	-	3	-	-	-
5320 RI	Gleis: Richtung: Abschnitt: 3 Km: 0+905											
55	5320-P : GZ-E 7-25-A4*1 10-25*30 10-Z18*8	19,5	7,5	100	734		84,3	68,4	43,8	83,1	67,2	42,6
56	5320-P : GZ-E 7-25-A4*1 10-25*30 10-Z18*8 (I)	2,5	1,5	120	734		76,5	60,2	38,8	77,3	61	39,6
57	5320-P : Grundlast 7-25-A4*1 10-25*10	3	2	100	207		70,6	54,2	35,6	71,8	55,5	36,9
58	5320-P : ICE 4-V1*2	7,5	1	230	369		75,3	57,5	50,8	69,6	51,8	45,1
59	5320-P : ICE 7-25-A4*1 9-25*9	7,5	1	200	257		77,1	59,4	49,8	71,4	53,7	44,1
60	5320-P : RV-ET 5-25-A12*2	30,5	5,5	160	135		79,2	60,6	58,9	74,7	56,2	54,5
-	Gesamt	70,5	18,5				86,9	70,3	60,1	85,1	68,9	55,7
0+905	Standardfahrbahn	-	160	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5320 GRI	Gleis: Richtung: Abschnitt: 1 Km: 0+000											
55	5320-P : GZ-E 7-25-A4*1 10-25*30 10-Z18*8	19,5	7,5	100	734		84,3	68,4	43,8	83,1	67,2	42,6
56	5320-P : GZ-E 7-25-A4*1 10-25*30 10-Z18*8 (I)	2,5	1,5	120	734		76,5	60,2	38,8	77,3	61	39,6
57	5320-P : Grundlast 7-25-A4*1 10-25*10	3	2	100	207		70,6	54,2	35,6	71,8	55,5	36,9
58	5320-P : ICE 4-V1*2	7,5	1	230	369		75,3	57,5	50,8	69,6	51,8	45,1
59	5320-P : ICE 7-25-A4*1 9-25*9	7,5	1	200	257		77,1	59,4	49,8	71,4	53,7	44,1
60	5320-P : RV-ET 5-25-A12*2	30,5	5,5	160	135		79,2	60,6	58,9	74,7	56,2	54,5
-	Gesamt	70,5	18,5				86,9	70,3	60,1	85,1	68,9	55,7
0+000	Standardfahrbahn	-	160	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5320 GRI	Gleis: Richtung: Abschnitt: 2 Km: 0+893											
55	5320-P : GZ-E 7-25-A4*1 10-25*30 10-Z18*8	19,5	7,5	100	734		87,3	68,4	43,8	86,1	67,2	42,6
56	5320-P : GZ-E 7-25-A4*1 10-25*30 10-Z18*8 (I)	2,5	1,5	120	734		79,5	60,2	38,8	80,3	61	39,6
57	5320-P : Grundlast 7-25-A4*1 10-25*10	3	2	100	207		73,6	54,2	35,6	74,8	55,5	36,9
58	5320-P : ICE 4-V1*2	7,5	1	230	369		78,2	57,5	50,8	72,5	51,8	45,1
59	5320-P : ICE 7-25-A4*1 9-25*9	7,5	1	200	257		80,1	59,4	49,8	74,4	53,7	44,1
60	5320-P : RV-ET 5-25-A12*2	30,5	5,5	160	135		82,1	60,6	58,9	77,7	56,2	54,5
-	Gesamt	70,5	18,5				89,9	70,3	60,1	88,1	68,9	55,7
0+893	Standardfahrbahn	-	160	-	-	-	-	-	3	-	-	-
5320 GRI	Gleis: Richtung: Abschnitt: 3 Km: 0+900											
55	5320-P : GZ-E 7-25-A4*1 10-25*30 10-Z18*8	19,5	7,5	100	734		84,3	68,4	43,8	83,1	67,2	42,6
56	5320-P : GZ-E 7-25-A4*1 10-25*30 10-Z18*8 (I)	2,5	1,5	120	734		76,5	60,2	38,8	77,3	61	39,6
57	5320-P : Grundlast 7-25-A4*1 10-25*10	3	2	100	207		70,6	54,2	35,6	71,8	55,5	36,9
58	5320-P : ICE 4-V1*2	7,5	1	230	369		75,3	57,5	50,8	69,6	51,8	45,1
59	5320-P : ICE 7-25-A4*1 9-25*9	7,5	1	200	257		77,1	59,4	49,8	71,4	53,7	44,1
60	5320-P : RV-ET 5-25-A12*2	30,5	5,5	160	135		79,2	60,6	58,9	74,7	56,2	54,5
-	Gesamt	70,5	18,5				86,9	70,3	60,1	85,1	68,9	55,7
0+900	Standardfahrbahn	-	160	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Zugart	Name	Anzahl Züge	Geschwindigkeit	Länge	Emissionspegel L'w [dB(A)]		Nacht	
	Tag	Nacht	km/h	je Zug m	Max	Tag	Nacht	
						0 m	4 m	5 m
5320 RI	Gleis: Richtung: Abschnitt: 1 Km: 0+000							
55	5320-P: GZ-E 7-25-A4*1 10-25*30 10-Z18*8	19,5	7,5	100	734	84,3	68,4	43,8
56	5320-P: GZ-E 7-25-A4*1 10-25*30 10-Z18*8 (I)	2,5	1,5	120	734	76,5	60,2	38,8
57	5320-P: Grundlast 7-25-A4*1 10-25*10	3	2	100	207	70,6	54,2	35,6
58	5320-P: ICE 4-V1*2	7,5	1	230	369	75,3	57,5	50,8
59	5320-P: IC-E 7-25-A4*1 9-25*9	7,5	1	200	257	77,1	59,4	49,8
60	5320-P: RV-ET 5-25-A12*2	30,5	5,5	160	135	79,2	60,6	58,9
-	Gesamt	70,5	18,5	-	-	86,9	70,3	60,1
0+000	Standardfahrbahn	-	160	-	-	-	-	-
5320 RI	Gleis: Richtung: Abschnitt: 2 Km: 0+879							
55	5320-P: GZ-E 7-25-A4*1 10-25*30 10-Z18*8	19,5	7,5	100	734	87,3	68,4	43,8
56	5320-P: GZ-E 7-25-A4*1 10-25*30 10-Z18*8 (I)	2,5	1,5	120	734	79,5	60,2	38,8
57	5320-P: Grundlast 7-25-A4*1 10-25*10	3	2	100	207	73,6	54,2	35,6
58	5320-P: ICE 4-V1*2	7,5	1	230	369	78,2	57,5	50,8
59	5320-P: IC-E 7-25-A4*1 9-25*9	7,5	1	200	257	80,1	59,4	49,8
60	5320-P: RV-ET 5-25-A12*2	30,5	5,5	160	135	82,1	60,6	58,9
-	Gesamt	70,5	18,5	-	-	89,9	70,3	60,1
0+879	Standardfahrbahn	-	160	-	-	-	3	-
5320 RI	Gleis: Richtung: Abschnitt: 3 Km: 0+910							
55	5320-P: GZ-E 7-25-A4*1 10-25*30 10-Z18*8	19,5	7,5	100	734	84,3	68,4	43,8
56	5320-P: GZ-E 7-25-A4*1 10-25*30 10-Z18*8 (I)	2,5	1,5	120	734	76,5	60,2	38,8
57	5320-P: Grundlast 7-25-A4*1 10-25*10	3	2	100	207	70,6	54,2	35,6
58	5320-P: ICE 4-V1*2	7,5	1	230	369	75,3	57,5	50,8
59	5320-P: IC-E 7-25-A4*1 9-25*9	7,5	1	200	257	77,1	59,4	49,8
60	5320-P: RV-ET 5-25-A12*2	30,5	5,5	160	135	79,2	60,6	58,9
-	Gesamt	70,5	18,5	-	-	86,9	70,3	60,1
0+910	Standardfahrbahn	-	160	-	-	-	-	-
5320 GRI	Gleis: Richtung: Abschnitt: 1 Km: 0+000							
55	5320-P: GZ-E 7-25-A4*1 10-25*30 10-Z18*8	19,5	7,5	100	734	84,3	68,4	43,8
56	5320-P: GZ-E 7-25-A4*1 10-25*30 10-Z18*8 (I)	2,5	1,5	120	734	76,5	60,2	38,8
57	5320-P: Grundlast 7-25-A4*1 10-25*10	3	2	100	207	70,6	54,2	35,6
58	5320-P: ICE 4-V1*2	7,5	1	230	369	75,3	57,5	50,8
59	5320-P: IC-E 7-25-A4*1 9-25*9	7,5	1	200	257	77,1	59,4	49,8
60	5320-P: RV-ET 5-25-A12*2	30,5	5,5	160	135	79,2	60,6	58,9
-	Gesamt	70,5	18,5	-	-	86,9	70,3	60,1
0+000	Standardfahrbahn	-	160	-	-	-	-	-
5320 GRI	Gleis: Richtung: Abschnitt: 2 Km: 0+893							
55	5320-P: GZ-E 7-25-A4*1 10-25*30 10-Z18*8	19,5	7,5	100	734	87,3	68,4	43,8
56	5320-P: GZ-E 7-25-A4*1 10-25*30 10-Z18*8 (I)	2,5	1,5	120	734	79,5	60,2	38,8
57	5320-P: Grundlast 7-25-A4*1 10-25*10	3	2	100	207	73,6	54,2	35,6
58	5320-P: ICE 4-V1*2	7,5	1	230	369	78,2	57,5	50,8
59	5320-P: IC-E 7-25-A4*1 9-25*9	7,5	1	200	257	80,1	59,4	49,8
60								




Anlage 3: Dokumentation der Immissionsorte und Berechnungsergebnisse

Darstellung der ausgewählten Immissionsorte:

Legende

-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Schallschutzwand
-  Schiene
-  Immissionsort

Gebietsnutzung

-  Gewerbegebiete (GE)
-  Mischgebiete (MI)
-  Allgemeine Wohngebiete (WA)

Dokumentation der Berechnungsergebnisse

Nullfall

Immissionsort	Nutzung	Geschoss	Richtung	IGW,T	IGW,N	LrT	LrN
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Walter-Flex-Straße 53	WA	EG	S	59	49	49,1	47,4
Walter-Flex-Straße 53	WA	1.OG	S	59	49	49,5	47,8
Walter-Flex-Straße 53	WA	EG	O	59	49	50,8	49,2
Walter-Flex-Straße 53	WA	1.OG	O	59	49	51,3	49,7
Walter-Flex-Straße 55a	WA	EG	S	59	49	51,4	49,7
Walter-Flex-Straße 55a	WA	1.OG	S	59	49	51,7	50,0
Walter-Flex-Straße 55a	WA	EG	O	59	49	52,4	50,7
Walter-Flex-Straße 55a	WA	1.OG	O	59	49	52,8	51,1
Walter-Flex-Straße 77	WA	EG	N	59	49	52,4	50,7
Walter-Flex-Straße 77	WA	1.OG	N	59	49	52,7	51,0
Walter-Flex-Straße 77	WA	EG	O	59	49	53,8	52,1
Walter-Flex-Straße 77	WA	1.OG	O	59	49	54,2	52,6
Walter-Flex-Straße 77	WA	EG	O	59	49	53,5	51,8
Walter-Flex-Straße 77	WA	1.OG	O	59	49	53,9	52,2
Walter-Flex-Straße 77	WA	EG	S	59	49	51,3	49,7
Walter-Flex-Straße 77	WA	1.OG	S	59	49	51,8	50,2
Walter-Flex-Straße 79	WA	1.OG	N	59	49	51,3	49,6
Walter-Flex-Straße 79	WA	EG	O	59	49	53,4	51,7
Walter-Flex-Straße 79	WA	1.OG	O	59	49	53,9	52,3
Walter-Flex-Straße 79	WA	EG	S	59	49	52,1	50,4
Walter-Flex-Straße 79	WA	1.OG	S	59	49	52,7	51,1
Walter-Flex-Straße 101	WA	1.OG	N	59	49	51,9	50,2
Walter-Flex-Straße 101	WA	2.OG	N	59	49	52,2	50,5
Walter-Flex-Straße 101	WA	EG	O	59	49	53,1	51,4
Walter-Flex-Straße 101	WA	1.OG	O	59	49	53,8	52,2
Walter-Flex-Straße 101	WA	2.OG	O	59	49	54,4	52,8

Planfall

Immissionsort	Nutzung	Geschoss	Richtung	IGW,T	IGW,N	LrT	LrN
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Walter-Flex-Straße 53	WA	EG	S	59	49	49,2	47,6
Walter-Flex-Straße 53	WA	1.OG	S	59	49	49,7	48,0
Walter-Flex-Straße 53	WA	EG	O	59	49	50,9	49,3
Walter-Flex-Straße 53	WA	1.OG	O	59	49	51,5	49,8
Walter-Flex-Straße 55a	WA	EG	S	59	49	51,5	49,8
Walter-Flex-Straße 55a	WA	1.OG	S	59	49	51,8	50,1
Walter-Flex-Straße 55a	WA	EG	O	59	49	52,5	50,9
Walter-Flex-Straße 55a	WA	1.OG	O	59	49	52,9	51,3
Walter-Flex-Straße 77	WA	EG	N	59	49	52,5	50,8
Walter-Flex-Straße 77	WA	1.OG	N	59	49	52,8	51,1
Walter-Flex-Straße 77	WA	EG	O	59	49	53,8	52,1
Walter-Flex-Straße 77	WA	1.OG	O	59	49	54,3	52,7
Walter-Flex-Straße 77	WA	EG	O	59	49	53,4	51,7
Walter-Flex-Straße 77	WA	1.OG	O	59	49	54,0	52,4
Walter-Flex-Straße 77	WA	EG	S	59	49	51,2	49,5
Walter-Flex-Straße 77	WA	1.OG	S	59	49	52,0	50,3
Walter-Flex-Straße 79	WA	1.OG	N	59	49	51,6	49,9
Walter-Flex-Straße 79	WA	EG	O	59	49	53,4	51,7
Walter-Flex-Straße 79	WA	1.OG	O	59	49	54,1	52,4
Walter-Flex-Straße 79	WA	EG	S	59	49	52,2	50,5
Walter-Flex-Straße 79	WA	1.OG	S	59	49	52,8	51,2
Walter-Flex-Straße 101	WA	1.OG	N	59	49	52,1	50,4
Walter-Flex-Straße 101	WA	2.OG	N	59	49	52,5	50,9
Walter-Flex-Straße 101	WA	EG	O	59	49	53,2	51,5
Walter-Flex-Straße 101	WA	1.OG	O	59	49	54,0	52,3
Walter-Flex-Straße 101	WA	2.OG	O	59	49	54,7	53,0

Anlage 4: Belegungsprogramm für die Prognose 2030DT

Strecke 5320 Abschnitt Nürnberg-Reichelsdorf bis Nürnberg-Eibach, km 54,0- km 55,0, Bereich EÜ Entengraben
Horizont 2030DT
RiKz 1+2

Zugart	Anzahl		v_max_Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband											
	Tag	Nacht		Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl
GZ-E	39	15	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8						
GZ-E	5	3	120	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8						
Grundlast	6	4	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10								
ICE	15	2	230	4-V1	2										
IC-E	15	2	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	9								
RV-ET	61	11	160	5-Z5-A12	2										
Summe	141	37													

VzG

Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!

von km	bis km	km/h
54,0	55,0	160

Erläuterungen und Legende

RiKz: Kennzeichen für Gleisrichtung. Mit RiKz 1+2 wird die Streckenbelastung dargestellt.

1. Geschwindigkeiten:

v_max_Zug: bauartbedingte Zughöchstgeschwindigkeit

VzG: Streckenhöchstgeschwindigkeit aus dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Bei der schalltechnischen Berechnung ist das Minimum aus v_max_Zug und VzG zu verwenden.

Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten sind die Vorgaben des Projektes in Abstimmung mit der Projektleitung zu beachten.

Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrtsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türemschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

2. Zusammensetzung der Fahrzeugkategoriebezeichnung:

Nummer der Fz-Kategorie - Variante bzw. Zeilennummer in Beiblatt 1 - Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

Bsp. 5-Z5-A10

[Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege \(Schall 03\)](#)

3. Infrastruktureigenschaften:

Für Brücken, Bahnübergänge, enge Gleisradien usw. sind die entsprechenden Zuschläge nach Schall03 zu berücksichtigen.

4. Zugarten:

GZ = Güterzug
 RV, RE, RB = Regionalzug
 S = Elektrotriebzug der S-Bahn
 IC = Intercityzug (auch Railjet)
 ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
 NZ = Nachtreisezug
 AZ = Saison- oder Ausflugszug
 D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
 LR, LICE = Leerreisezug

5. Traktionsarten:

- V = Diesellok
 - E = E-Lok

6. Grundlast:

Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV -Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.

Anlage 5: Dokumentation zur Qualitätssicherung von Software zur Geräuschimmissionsberechnung nach DIN 45687



SoundPLAN GmbH | Etwiesenberg 15 | 71522 Backnang

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

SoundPLAN GmbH | Etwiesenberg 15 | 71522 Backnang
Tel. +49.7191.9144-0 | Fax +49.7191.9144-24 | mail@soundplan.de
Geschäftsführer: Dipl.-Math. (FH) Michael Gillé | Dipl.-Ing. (FH) Jochen Schaal
Landesbank BW | IBAN: DE74 6005 0101 0008 6283 29 | BIC: SOLADEST600
HRB Stuttgart 749021 | USt-Id-Nr. DE 295037602 | St.-Nr. 51049/20273

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 9.1**

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 01.12.2022

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 Schalleistungspegel für Eisenbahnen und Straßenbahnen für eine Fahrzeugeinheit nach Gl. 1 und Beiblatt 1 und 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel für Eisenbahnen und Straßenbahnen für mehrere Fahrzeugeinheiten nach Gl. 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel für punkt-, linien- und flächenförmige Quellen in Rangier- und Umschlagbahnhöfen nach Gl. 3, Gl. 4 bzw. Gl. 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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.	<input checked="" type="checkbox"/> ¹⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung des Schalleistungspegels für Teilstücke ks bzw. Teilflächen kF nach Gl. 6 bzw. Gl. 7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
das Richtwirkungsmaß nach Kap. 3.5.1 und Gl. 8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
das Raumwinkelmaß nach Kap. 3.5.2 und Gl. 9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Fahrzeugarten und der Anzahl der Achsen von Eisenbahnen nach Tab. 3 sowie nach Beiblatt 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 und Gl. 2 unter Berücksichtigung der Verkehrsdaten für Eisenbahnen nach Tab. 4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 in Abhängigkeit von der Schallquellenhöhe nach Tab. 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit von Eisenbahnen nach Tab. 6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Fahrbahnarten von Eisenbahnen nach Tab. 7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Schallminderungstechniken am Gleis nach Tab. 8;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Brücken nach Tab. 9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel für Punktschallquellen in Rangier- und Umschlagbahnhöfen nach Gl. 3 unter Berücksichtigung der Schallquellen nach Tab. 10 und Beiblatt 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel für Linienschallquellen in Rangier- und Umschlagbahnhöfen nach Gl. 4 unter Berücksichtigung der Schallquellen nach Tab. 10 und Beiblatt 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel für Eisenbahnen und Rangier- und Umschlagbahnhöfe nach Gl. 1, Gl. 3 und Gl. 4 unter Berücksichtigung der Auffälligkeiten von Geräuschen nach Tab. 11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4

SoundPLAN GmbH | Etwiesenberg 15 | 71522 Backnang
Tel. +49.7191.9144-0 | Fax +49.7191.9144-24 | mail@soundplan.de
Geschäftsführer: Dipl.-Math. (FH) Michael Gillé | Dipl.-Ing. (FH) Jochen Schaal
Landesbank BW | IBAN: DE74 6005 0101 0008 6283 29 | BIC: SOLADEST600
HRB Stuttgart 749021 | USt-Id-Nr. DE 295037602 | St.-Nr. 51049/20273

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 Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Fahrzeugarten und Anzahl der Achsen von Straßenbahnen nach Tab. 12 und sowie nach Beiblatt 2;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 in Abhängigkeit von der Schallquellenhöhe von Straßenbahnen nach Tab. 13;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit für Straßenbahnen nach Tab. 14;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Fahrbahnarten von Straßenbahnen nach Tab. 15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schalleistungspegel nach Gl. 1 unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Brücken bei Straßenbahnen nach Tab. 16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch geometrische Ausbreitung nach Gl. 11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch Luftabsorption nach Gl. 12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch Bodenabsorption über Boden nach Gl. 14 und Gl. 15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch Reflexion über Wasser nach Gl. 16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch Bodeneinfluss nach Gl. 13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berücksichtigung von Hindernissen nach den Vorgaben der Gl. 17 und Bild 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch seitliche Beugung nach Gl. 18 und Gl. 21 mit $C_2=20$ für flächenhafte Bahnanlagen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch seitliche Beugung nach Gl. 18 und Gl. 21 mit $C_2=40$ für Bahnstrecken	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch Beugung über ein Hindernis nach Gl. 19 und Gl. 21 mit $C_2=20$ für flächenhafte Bahnanlagen nach Bild 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Dämpfung durch Beugung über ein Hindernis nach Gl. 19 und Gl. 21 mit $C_2=40$ für Bahnstrecken nach Bild 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Abschirmung durch Hindernisse durch Berechnung von z entsprechend Gl. 26 in Verbindung mit Bild 7".	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Pegelkorrektur für reflektierende Schallschutzwände nach Gl. 20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Abschirmung durch niedrige Schallschutzwände nach Kap. 6.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Pegelerhöhung durch Reflexionen nach Kap. 6.6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berücksichtigung von Reflektoren nach der Bedingung gemäß Gl. 27	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berücksichtigung des Absorptionsverlustes an Wänden nach Tab. 18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berücksichtigung von Reflexionen bis einschließlich der 3. Ordnung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung der Schallimmission an einem Immissionsort nach Gl. 29 und Gl. 30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung des äquivalenten Dauerschalldruckpegels für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht nach Gl. 31 und Gl. 32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung des Beurteilungspegels von Eisenbahnen nach Gl. 33 und Gl. 34	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung des Beurteilungspegels von Rangier- und Umschlagbahn-höfen nach Gl. 35 und Gl. 36	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berechnung des Beurteilungspegels von Straßenbahnen nach Gl. 37 und Gl. 38	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Berücksichtigung der Regelung nach §43 Absatz 1, Satz 2 und 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 02. Juli 2013	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

^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 Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung — 16. BImSchV) Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03); Teil 1: Erläuterungsbericht, Stand 19. Dezember 2014 und Teil 2: Testaufgaben, Stand 17. April 2015²⁾
- [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.bgb1.de/banzxavor/bgb1/start_xav#_bgb1_%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/AnlageVerkehrUndMobilitaet/Schiene/verkehrslaermschutzvo-schall-03-testaufgaben.pdf?blob=publicationFile>