
K 4709

Erneuerung der Eisenbahnüberführung südlich Eutingen bei km 60.076 der Bahnstrecke 4860 (Stuttgart-Horb)

Baulänge 0,400 km

Landratsamt Freudenstadt

- Straßenbauamt -

Nächster Ort: Eutingen im Gäu

Stuttgarter Straße 61

72250 Freudenstadt

PLANFESTSTELLUNG

Schalltechnische Untersuchung

(Betriebsbedingte Schallimmissionen)

Anfangsstation

VNK 7518 033

NNK 7518 042

Station 2,700

Endstation

VNK 7518 033

NNK 7518 042

Station 3,100

Aufgestellt:


Möhler + Partner Ingenieure AG

Prinzstraße 49

86153 Augsburg



Augsburg, den 28.06.2019

<p>Aufgestellt: Möhler + Partner Ingenieure AG Prinzstraße 49 86153 Augsburg</p>  <p>Augsburg, den 28.06.2019</p>	

Schalltechnische Untersuchung

Erneuerung EÜ Eutingen i. G.

Strecke 4860 - km 60,070

Betriebsbedingte Schallimmissionen

Bericht Nr. 250-5827-A-01

im Auftrag der

DB Netz AG

76137 Karlsruhe

Augsburg, im Juni 2019

Schalltechnische Untersuchung

Erneuerung EÜ Eutingen i. G. – km 60,070
Strecke 4860 Stuttgart - Horb

Bericht-Nr.: 250-5827-A-01

Datum: 28.06.2019

Auftraggeber: DB Netz AG
I.N.PSW-M-K(5)
Schwarzwaldstr. 86
76137 Karlsruhe

Auftragnehmer: Möhler + Partner Ingenieure AG
Beratung in Schallschutz + Bauphysik
Prinzstraße 49
D-86153 Augsburg
T + 49 821 455 497 - 0
F + 49 821 455 497 - 29
www.mopa.de
info@mopa.de

Bearbeiter: B.Sc. Martin Crljenkovic
B.Sc. Laurenz Laugwitz

Inhaltsverzeichnis:

1. Aufgabenstellung	7
2. Örtliche Gegebenheiten.....	7
3. Grundlagen.....	9
3.1 Rechtliche Grundlagen	9
3.2 Rechtliche Einordnung und Methodik.....	10
3.3 Betriebsprogramm.....	11
3.4 Plangrundlagen	12
4. Schallemissionen.....	13
4.1 Fahrzeugbedingte Emissionen.....	13
4.2 Brücken.....	13
4.3 Auffälligkeit von Eisenbahngeräuschen.....	14
5. Schallimmissionen und Beurteilung.....	15
6. Anlagen	16

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1:	Pegel der längenbezogenen Schallleistung $L_{W/A}$ der Strecke 4860 für den Prognosefall 2030 in dB(A).....	13
Tabelle 2:	Brücken und deren Kategorisierung im Bereich der Baumaßnahme	14

Grundlagenverzeichnis:

- [1] Erläuterungsbericht Vorentwurfsplanung, „Erneuerung EÜ Eutingen i. G. Strecke 4860 Stuttgart – Horb, km 60,070“, Emch+Berger, 25.09.2018
- [2] Anlage 2 (zu § 4 [der 16. BImSchV]) Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), 01.01.2015
- [3] Sechzehnte Bundesimmissionsschutzverordnung (16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung), Fassung 01.01.2015
- [4] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 21. März 1974 in der derzeitig gültigen Fassung
- [5] Verkehrsdaten Prognose-Fall 2030 für die Strecke 4860 Eutingen im Gäu - Horb, DB Netz AG, 28.11.2018
- [6] Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie für Magnetschwebbahnen, Teil VI – Schutz vor Schallimmissionen aus Schienenverkehr, Eisenbahn-Bundesamt, Fachstelle Umwelt, Stand Dezember 2012
- [7] Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege gemäß § 4 i. V. m. der Anlage 2 (Schall 03) der 16. BImSchV, 23.10-23pv/ 003-2300#027, Eisenbahn-Bundesamt, Referat 23, 11.01.2015
- [8] Unterlagen (IVL-Pläne, EÜ-Bauwerksplan), Mail am 28.11.2018, DB Netz AG
- [9] SoundPLAN 8.0, EDV Programm zur Schallimmissionsprognose, SoundPLAN GmbH, 2017

Zusammenfassung:

In der vorliegenden Untersuchung wurden die betriebsbedingten Schallimmissionen an der Eisenbahnüberführung an Bahn-km 60,070 der Strecke 4860 Stuttgart – Horb in Eutingen i. G. für die schutzbedürftige Nachbarschaft ermittelt und bewertet.

Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

Die Baumaßnahmen stellen grundsätzlich einen erheblichen baulichen Eingriff dar. Innerhalb sowie außerhalb des Änderungsabschnittes ist jedoch keine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV gegeben. Ein Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen durch das Bauvorhaben an benachbarten Anwesen besteht demnach nicht, da die Anforderungen der 16. BImSchV an den Schutz von Anwohnern durch verkehrsbedingte Schallimmissionen erfüllt sind.

1. Aufgabenstellung

Auf der Strecke 4860 Stuttgart - Horb muss die bestehende Eisenbahnüberführung in km 60,070 bei Eutingen i. G. erneuert werden. Im Rahmen der Baumaßnahme kommt es zu einer Vergrößerung der Lichten Weite des Bauwerks von ca. 7,2 m auf ca. 10 m und einer Verschiebung von ca. 5,75 m nach Westen [8].

Für das Bauvorhaben soll eine schalltechnische Untersuchung zum Streckenbetrieb (Prüfung auf wesentliche Änderung nach 16. BImSchV) erstellt werden. Bei der schalltechnischen Untersuchung zu betriebsbedingten Immissionen wurde der erhebliche bauliche Eingriff in die Bahntrasse betrachtet.

Mit der Durchführung der Untersuchung wurde die Möhler + Partner Ingenieure AG am 27.06.2018 von der DB Netz AG beauftragt.

2. Örtliche Gegebenheiten

Die zu erneuernde Eisenbahnüberführung befindet sich auf der Strecke 4860 (Stuttgart – Horb) in km 60,070 zwischen den Zugmeldestellen Eutingen im Gäu und Horb. Im Bereich der Brücke ist die zweigleisige Strecke elektrifiziert. Die Kreisstraße 4709 wird etwa 700 m außerorts im Straßen-km 3,008 von der Strecke 4860 überquert.

Die Baumaßnahme befindet sich im südlichen Außenbereich von Eutingen i. G. Nördlich der EÜ liegt in etwa 140 m Entfernung ein Friedhof sowie eine Sportstätte des SV Eutingen. Weiter in nördlicher Richtung in ca. 350 m befinden sich Wohnbebauungen, welche einem Mischgebiet sowie allgemeinen Wohngebieten zuzuordnen sind.



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

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

3. Grundlagen

3.1 Rechtliche Grundlagen

Gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz [4] erfolgt die Beurteilung von Verkehrslärm nach der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) [3].

Die 16. BImSchV legt auch die Vorschrift zur Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege in Anlage 2 (Schall 03) [2] fest. Weitere Maßgaben ergeben sich durch den Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie für Magnetschwebbahnen, Teil VI – Schutz vor Schallimmissionen aus Schienenverkehr, [6] und weitere Verfügungen des Eisenbahn-Bundesamtes [7].

Der Beurteilung liegt die 16. BImSchV in der Fassung vom 01. Januar 2015 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
an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	
57 Dezibel (A)	47 Dezibel (A)
in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	
59 Dezibel (A)	49 Dezibel (A)
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	
64 Dezibel (A)	54 Dezibel (A)
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.

[...]

§ 4 Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege

- (1) Der Beurteilungspegel für Schienenwege ist nach Anlage 2 zu berechnen. Die Berechnung hat getrennt für den Beurteilungszeitraum Tag (6 Uhr bis 22 Uhr) und den Beurteilungszeitraum Nacht (22 Uhr bis 6 Uhr) zu erfolgen.

[...] "

3.2 Rechtliche Einordnung und Methodik

3.2.1 Schienenverkehr

Entsprechend den Hinweisen des Umwelt-Leitfadens [6] stellen die hier geplanten Baumaßnahmen einen erheblichen baulichen Eingriff am Schienenweg dar.

Für den Bereich des erheblichen baulichen Eingriffs ist zu prüfen, ob die geplanten Baumaßnahmen zu einer wesentlichen Änderung führen. Falls es zu einer wesentlichen Änderung kommt, besteht ein Anspruch auf Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV, d.h. auf Lärmvorsorge, wobei ggf. Schallschutzmaßnahmen vorzusehen sind.

Um festzustellen, ob eine wesentliche Änderung vorliegt, erfolgt die Berechnung der Beurteilungspegel aus Schienenverkehr im Prognose-Nullfall, d.h. ohne die geplanten Baumaßnahmen, und im Prognose-Fall, d.h. mit den geplanten Baumaßnahmen. Zur Vergleichbarkeit liegen in beiden Fällen die Verkehrsmengen des gleichen Prognosehorizonts zugrunde.

Die Berechnung erfolgt nach der Neufassung der Schall 03 mit u.a. Berechnung in Frequenzbändern und Berücksichtigung der Schallabschirmung und Reflexionen von Gebäuden sowie gemäß der EBA-Verfügung [7] unter Ansatz eines Umrüstgrades von Verbundstoff-Klotzbremsen bei Güterzügen von 100 % für das Prognosejahr 2030.

3.2.2 Baugrubenmodell

Für den Schienenverkehr wird ein sogenanntes Baugrubenmodell angewandt. Dieses dient dazu, zu vermeiden, dass für Gebäude in der Mitte oder am Rande des Bauabschnitts unterschiedliche Schutzansprüche entstehen.

Die anzuwendenden Verfahren für das Baugrubenmodell sind für den Schienenverkehr im EBA-Umweltleitfaden [6] beschrieben:

Für Gebäude innerhalb des Bauabschnitts wird bei der Ermittlung des Beurteilungspegels im Bauabschnitt die volle Verkehrsstärke (Verkehrsbelastung im Bauabschnitt und des sich anschließenden, baulich nicht veränderten Bereichs) zu Grunde gelegt.

Für Gebäude außerhalb des Bauabschnitts werden bei der Ermittlung des Beurteilungspegels nur die Verkehrsstärke im Bauabschnitt zu Grunde gelegt und die Verkehrsbelastung im anschließenden, baulich nicht veränderten Bereich nicht berücksichtigt.

3.2.3 Methodik

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung werden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- a) Berechnung der Schallimmissionen aus Schienenverkehr in Prognose-Nullfall ohne baulichen Eingriff und Prognose-Planfall mit baulichem Eingriff
- b) Beurteilung des erheblichen baulichen Eingriffs im Hinblick auf eine wesentliche Änderung nach 16. BImSchV für Schienenverkehrslärm

Diese Schritte werden entsprechend des Baugrubenmodells sowohl für die Gebäude innerhalb des Bauabschnitts als auch für die Gebäude außerhalb des Bauabschnitts getrennt durchgeführt.

3.3 Betriebsprogramm

Die Verkehrsmengendaten der Bahnlinie wurden von der DB Netz AG zur Verfügung gestellt [5].

3.4 Plangrundlagen

Als Plangrundlagen liegen digitale Unterlagen für die gegenwärtige und geplante Situation (d.h. vor bzw. nach Umsetzung der Baumaßnahme) von der Eisenbahnüberführung vor. [8][1]

Die Berechnungen der Schallemissionen und -immissionen für den Schienenverkehr erfolgten unter Einsatz des EDV-Programms SoundPLAN 8.0 [9]. Zur Qualitätssicherung für das verwendete Rechenprogramm liegt die wiedergegebene Konformitätserklärung des Herstellers nach DIN 45678 in Anlage 3 vor.

4. Schallemissionen

Der Neubau der EÜ erfolgt an Streckenkilometer 60,070. Da sonst keine Gleislageänderungen vorliegen, definiert die lichte Weite der künftigen EÜ zuzüglich 2 m auf jeder Seite den Bereich des erheblichen baulichen Eingriffs.

4.1 Fahrzeugbedingte Emissionen

Den Schallemissionen aus dem Schienenverkehr liegen die Zugzahlen des Prognosehorizonts 2030 entsprechend der Angaben des DB Netz AG zugrunde. Darin ist ein Umrüstgrad von Verbundstoff-Klotzbremsen bei Güterzügen von 100 % enthalten.

Als Fahrbahnart für die freie Strecke wurde ein Schwellengleis im Schotterbett angesetzt.

Unter Berücksichtigung dieser Grundlagen errechnen sich die in folgender Tabelle aufgeführten Schallemissionen (ohne Berücksichtigung von Fahrbahnzuschlägen). Es sind dabei die längenbezogenen Schallleistungspegel L_{WA} über alle Quellhöhen summiert angegeben:

Tabelle 1: Pegel der längenbezogenen Schallleistung L_{WA} der Strecke 4860 für den Prognosefall 2030 in dB(A)		
Strecke 4860 Stuttgart - Horb	Tag	Nacht
Richtung Horb	82,9	82,3
Richtung Stuttgart	82,5	81,2

4.2 Brücken

Die Schallemissionen des 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 ist die Brücke sowie deren Kategorisierung entsprechend Tabelle 9 in der Anlage 2 der 16. BImSchV [2] dargestellt:

Tabelle 2: Brücken und deren Kategorisierung im Bereich der Baumaßnahme			
Strecken- km	Bezeichnung	Einstufung gemäß Tabelle 9 der Anlage 2 zur 16. BImSchV	
		Zeile	Brücken- und Fahrbahnart
4860	EÜ Eutingen i. G. (Nullfall)	1	Brücke mit stählernem Überbau, Gleise direkt aufgelagert
4860	EÜ Eutingen i. G. (Planfall)	3	Brücken mit massiver Fahrbahnplatte und Schwellengleis im Schotterbett

4.3 Auffälligkeit von Eisenbahngeräuschen

Ton-, impuls- oder informationshaltige Geräusche von Teilstrecken oder Teilflächen werden mit einem frequenzunabhängigen Zuschlag K_L zum Schallleistungspegel nach Tabelle 11 für Radian < 500 m der Schall 03 berücksichtigt. Falls dauerhaft wirksame Vorkehrungen gegen das Auftreten von Quietschgeräuschen getroffen werden, ist eine zusätzliche Pegelkorrektur K_{LA} vorzunehmen. Im Brückenbereich sind keine Pegelkorrekturen gem. Tabelle 11 der Schall 03 vorzusehen, da keine Radian < 500 m vorhanden sind.

5. Schallimmissionen und Beurteilung

Die berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Wind von der Verkehrslärmquelle zum Immissionsort und Temperaturinversion. Bei anderen Witterungsbedingungen und in Abständen von etwa über 100 m können deutlich niedrigere Schallpegel auftreten. Die berechneten Schallimmissionen liegen somit zugunsten der Betroffenen auf der sicheren Seite.

Die Prüfung auf wesentliche Änderung i.S. der 16. BImSchV wird entsprechend des Baugrubenmodells sowohl für die Gebäude innerhalb des Bauabschnitts als auch für die Gebäude außerhalb des Bauabschnitts der geplanten Eisenbahnüberführung durchgeführt.

Die Berechnungen zeigen, dass es trotz der Erhöhung der lichten Weite der Brücke von ca. 7,2 m auf 10 m und Lageverschiebung in westlicher Richtung insgesamt zu einer Pegelverbesserung kommt. Der Grund dafür liegt an der Erneuerung der bestehenden Stahlbrücke zu einer Brücke mit massiver Fahrbahnplatte mit Schwellengleis im Schotterbett. Dies führt dazu, dass es insgesamt zu einer emissionsseitigen Pegelverbesserung von bis zu 5 dB(A) zur Folge hat. Somit überwiegt in diesem Fall die Pegelverbesserung durch die Änderung des Brückenüberbaus, gegenüber der Aufweitung und Lageverschiebung.

Die Darstellung der Rechenergebnisse, im vorliegenden Fall der Pegelverbesserung, sind in Form einer Differenzpegelkarte in Anlage 2 visualisiert.

Ein Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen durch das Bauvorhaben an benachbarten Anwesen besteht nicht, da die Anforderungen der 16. BImSchV an den Schutz von Anwohnern durch verkehrsbedingte Schallimmissionen erfüllt sind.

Dieses Gutachten umfasst 16 Seiten und 3 Anlagen. Die auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure AG gestattet.

Augsburg, den 28. Juni 2019

Möhler + Partner
Ingenieure AG



i. V. B.Sc. Martin Crljenkovic



i. A. B.Sc. Laurenz Laugwitz

6. Anlagen

Anlage 1: Dokumentation Betriebsprogram

Anlage 2: Differenzpegelkarte

Anlage 3: Konformitätserklärung

Anlage 1: Verkehrsdaten für die schalltechnische Untersuchung

4860 Streckenabschnitt Eutingen im Gäu - Horb

bei Eutingen im Gäu

Km 59,4 - Km 60,6 V = 140 km/h

Schienenverkehr Prognose (2030/ Strecke) => neue Schall 03 ab 01/2015

Zugart	Anzahl Tag (6-22) Uhr	Anzahl Nacht (22-6) Uhr	V - max (Km/h)	Fz-KAT 1	ANZ 1	Fz-KAT 2	ANZ 2	Fz-KAT 3	ANZ 3	Fz-KAT 4	ANZ 4	Fz-KAT 5	ANZ 5
GZ-E	13	9	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	29	10-Z18	7				
RB-VT	48	9	140	6-A6		2							
RE-ET	48	9	140	5-Z5-A12	1								
IC-E	8	0	140	7-Z5_A4	1	9-Z5	7						
ICE	7	1	140	3-Z11	1								

Total 124 28 (Richtung u. Gegenrichtung)**Bemerkung : Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie (Fz-KaT) setzt sich wie folgt zusammen**

Nr. der Fz-Kategorie: Zeilenr. in Tab . Beiblatt 1 Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebz.
außer bei HGV)

Traktionsarten: **Zugarten:** S = S-Bahn RE = Regionalexpress
E = Bsp. E-Lok LZ = Leerzug/Lok ICE = Triebzug des HGV TGV= franz.Triebzug des HGV
V = Bsp. Diesellok GZ = Güterzug IC = Intercityzug
ET,-VT= E -/Dieseltriebzug RB = Regionalbahn D/EZ/NZ = Reise-/Nachtreisezug

Bei GZ der Prognose 2030 Anteil Verbundstoff-Klotzbremsen = 100% gem. EBA-Anordnung vom 11.01.2015
Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.
Als Fahrbahnart ist grundsätzlich Schotterbett mit Betonschwellen anzusetzen

Erneuerung EÜ Eutingen i. G.

Strecke 4860 Stuttgart - Horb, km 60,070

Lageplan zum Schallschutz

Differenzpegelkarte

Zeichenerklärung

- Gebäude
- Hauptgebäude

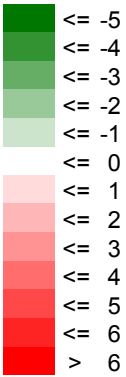
Nebengebäude

Tag/Nacht

ohne weitere Schallschutzmaßnahmen

Pegeldifferenz

in dB(A)



Diese Karte zeigt die Pegeldifferenzen die durch die Erneuerung der EÜ Eutingen entstehen.

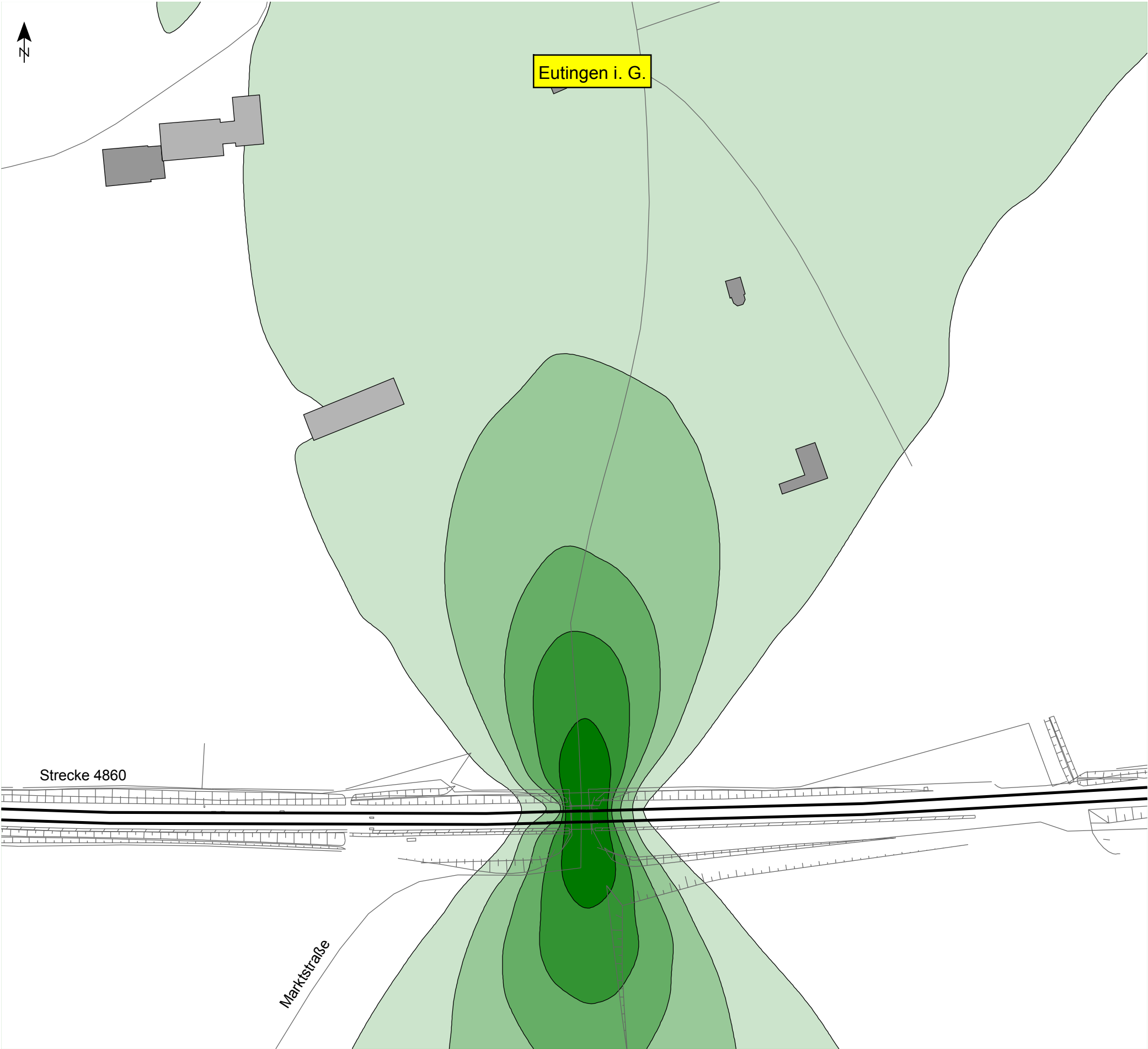
Augsburg, Juni 2019

MÖHLER+PARTNER

INGENIEURE AG

Prinzstr. 49
D-86153 Augsburg
www.mopa.de

T +49 821 455 497-0
F +49 821 455 497-29
info@mopa.de



Anlage 3: Konformitätserklärung

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 8.0**

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 30.06.2017



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*	eingeschränkt*	nein*
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 k_s bzw. Teilflächen k_F 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"/>

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

In der Referenzeinstellung zur Anwendung des Programms kann gerechnet werden	ja*	eingeschränkt*	nein*
der Schallleistungspegel 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 Schallleistungspegel nach Gl. 1 in Abhängigkeit von der Schallquellenhöhe von Straßenbahnen nach Tab. 13;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schallleistungspegel nach Gl. 1 in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit für Straßenbahnen nach Tab. 14;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Schallleistungspegel 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 Schallleistungspegel 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 Umschlagbahnhöfen 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"/>
* 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.bgtl.de/banzxaver/bgtl/start.xav#bgtl%2F%2F%58%40atr%2F%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>