

Consulting

Dipl.-Ing. D. Friedemann

Untersuchung zu betriebsbedingten Schallimmissionen

Bericht Nr. 20-4222 / 02

Erneuerung EÜ Wakendorf I

in Wakendorf I

km 112,280 der Strecke 1043

Stand: 20.01.2021



Bearbeitet von Dipl.-Ing. D. Friedemann

für

DB Netz AG
Lindemannallee 3
30173 Hannover

Zusammenfassung

Die DB Netz AG plant im Bereich km 112,280 der Bahnstrecke 1043 Neumünster - Bad Oldesloe in Wakendorf I die Erneuerung der EÜ Wakendorf I.

Aufgrund der Vergrößerung der lichten Höhe auf 4,50 m ist dazu eine Anhebung der Gradienten von bis zu 27 cm gegenüber der IST-Gleislage notwendig. Zudem wird die lichte Weite des Bauwerkes von 6 auf 7 m vergrößert. Außerdem erfolgt eine (allerdings akustisch gleichwertige) Änderung des Bauwerkstyps von einem Betontragwerk zu einem Tragwerk aus Dickblech.

Das Bauvorhaben stellt formal einen „erheblichen baulichen Eingriff“ nach der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [1] dar. Mittels einer Schallimmissionsprognose war daher zu untersuchen, ob das Bauvorhaben auch zu einer „wesentlichen Änderung“ der Lärmsituation führt.

Die Berechnung der Beurteilungspegel in der Nachbarschaft für den Prognose-Nullfall (baulicher Bestand) und den Prognose-Planfall (nach Umbau) hat ergeben, dass die in der Verkehrslärmschutzrichtlinie angegebenen Kriterien der wesentlichen Änderung an keinem Immissionsort erfüllt sind.

Es ergeben sich weder Ansprüche auf Lärmschutz, noch sind besondere aktive Lärmschutzmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwände) erforderlich.

Der Bericht enthält 31 Seiten (inkl. 5 Anhängen).

Dresden, den 20.01.2021

cdf Schallschutz

Dipl.-Ing. Dieter Friedemann

Dipl.-Ing. (FH) Rajko Berger

Inhaltsverzeichnis

1.	Rechtliche Grundlagen - Verkehrslärmschutzverordnung	4
1.1.	Beurteilungsgrundlagen	4
1.2.	Immissionsgrenzwerte	5
1.3.	Berechnungsgrundlagen	5
1.4.	Prüfung auf Lärmschutzansprüche „dem Grunde nach“	8
1.5.	Lärmschutzmaßnahmen	10
2.	Örtliche Gegebenheiten	11
3.	Planunterlagen.....	12
4.	Schallemission	12
5.	Schallimmission	14
6.	Normen und Literatur	16
Anhang 1	Lagepläne	17
Anhang 1.1	Lage des Bauvorhabens	18
Anhang 1.2	Lage des Rechenmodells	19
Anhang 1.3	Flächennutzungsplan	20
Anhang 2	Planungsdetail Gleisanhebung	21
Anhang 3	Verkehrsbelegung und Emissionsdaten	22
Anhang 3.1	Verkehrsdaten Prognose 2030	23
Anhang 3.2	Emissionsdaten Prognose-Nullfall/Planfall	24
Anhang 4	Tabelle der Beurteilungspegel	25
Anhang 5	Konformitätserklärung der Software	26

1. Rechtliche Grundlagen - Verkehrslärmschutzverordnung

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.

1.1. Beurteilungsgrundlagen

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

- *eine Straße um einen 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 substantziellen 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

1.2. 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 und Mischgebieten	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. Kleingartenanlagen), wird die Prüfung auf wesentliche Änderung ausschließlich für den Tagzeitraum durchgeführt.

1.3. Berechnungsgrundlagen

Die Schallimmissionsuntersuchungen werden gemäß der aktuellen Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [1] durchgeführt.

Die genannte Verordnung enthält in ihrer Anlage 2 das Verfahren zur Berechnung der Beurteilungspegel - Schall 03. Es ersetzt das Berechnungsverfahren der Schall 03 Ausgabe 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 (6:00 - 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 - 6:00 Uhr) dar.

Eingangsgroößen für die Berechnung sind insbesondere:

- die Bebauung
- die Lage des Verkehrsweges
- der Schalleistungspegel 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 Schalleistungspegel $L_{WA,f,h,m,Fz}$ (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:

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

mit:

$a_{A,h,m,Fz}$	Gesamtpiegel der längenbezogenen Schalleistung 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
$\sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c})$	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 Schalleis-
tungspegel (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,k_s}	Schalleistungspegel in der Mitte des Teilstückes k_s , der die Emission aus dem Hö- henbereich h angibt
$D_{l,k_s,w}$	Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg w
D_{Ω,k_s}	Raumwinkelmaß
$A_{f,h,k_s,w}$	Ausbreitungsdämpfungsmaß aus geometrischer Ausbreitung, Luftabsorption, Boden- einfluss und Abschirmung durch Hindernisse

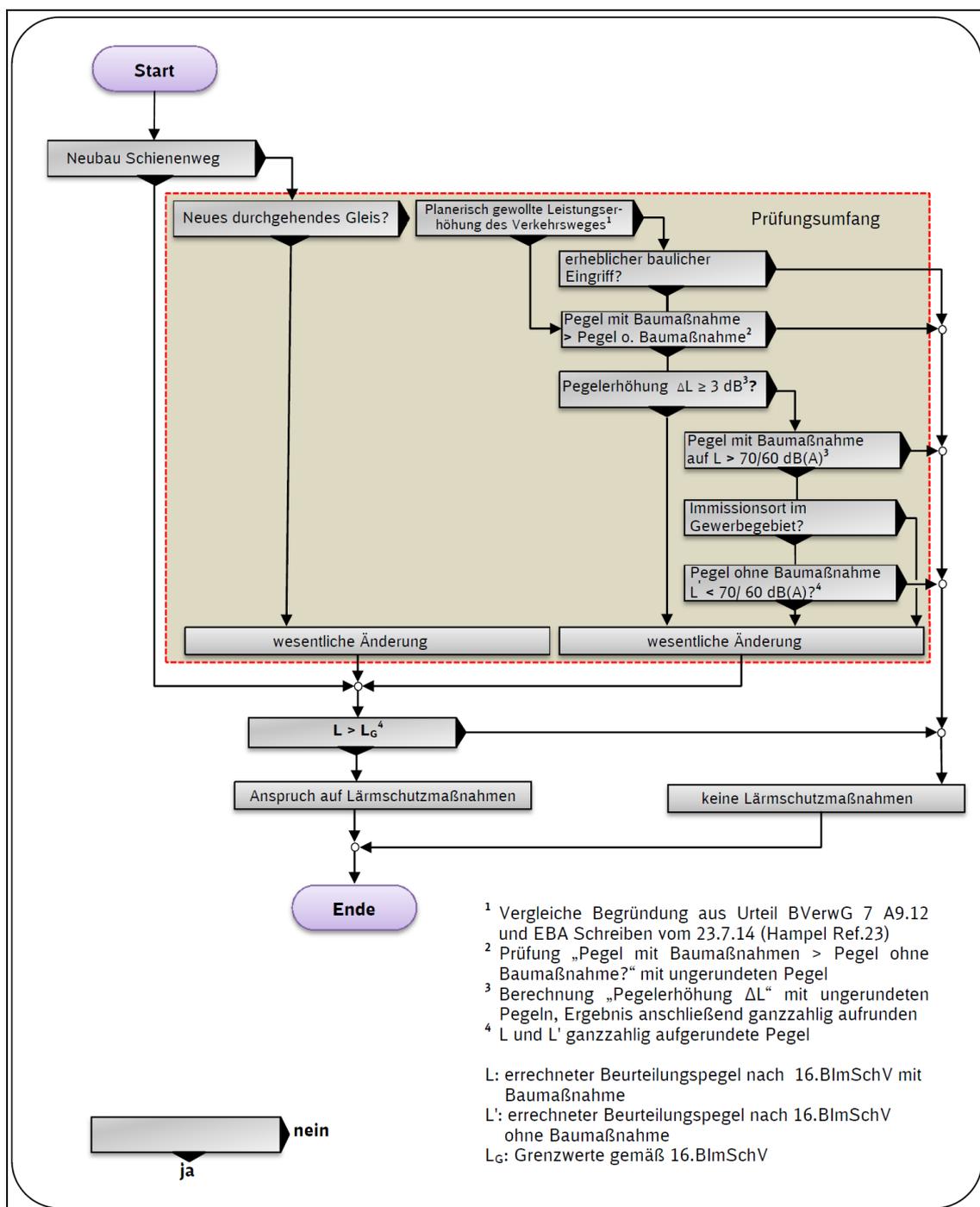
Die Beurteilungspegel werden unter Berücksichtigung der Beurteilungszeit von tags 16 h
und nachts 8 h aus den äquivalenten Dauerschallpegeln L_{pAeq} gebildet.

Gemäß dem 11. Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [7] darf der
Schienenbonus ab dem 1. Januar 2015 für Schienenbahnen nicht mehr angewendet wer-
den, soweit zu diesem Zeitpunkt für den jeweiligen Abschnitt eines Vorhabens das Planfest-
stellungsverfahren 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.

1.4. Prüfung auf Lärmschutzansprüche „dem Grunde nach“

Nachfolgende Abbildung aus [8] verdeutlicht den sich aus der 16. BImSchV ergebenden Ablauf der Prüfung auf Lärmvorsorgeansprüche in schematischer Form.



Ablaufschema zur Prüfung auf Lärmvorsorgeansprüche nach der 16. BImSchV [1] / Akustik 38 [9]

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.

Nach [8] gilt weiterhin:

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 [8]

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	

1.5. Lärmschutzmaßnahmen

Liegt aufgrund eines erheblichen baulichen Eingriffes eine wesentliche Änderung (der Lärm-situation) vor und überschreiten gleichzeitig die berechneten Beurteilungspegel die Immissi- onsgrenzwerte, so sind im Rahmen der Lärmvorsorge Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

Dabei ist zu prüfen, durch welche aktiven Schallschutzmaßnahmen die Einhaltung der Im- missionsgrenzwerte ermöglicht werden kann. Aktive Schallschutzmaßnahmen sind Maß- nahmen an der Quelle, die die Schallemission des Verkehrsweges mindern können.

Aktive Schallschutzmaßnahmen sind zum Beispiel:

- die Errichtung von Lärmschutzwänden und/oder Lärmschutzwällen
- die Herstellung von Einschnitten und/oder Troglagen, der Bau von Tunneln
- das besonders überwachte Gleis (büG)

Erst wenn nach § 41 (2) Bundes-Immissionsschutzgesetz die Kosten für aktive Schall- schutzmaßnahmen außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stehen, können nach § 42 (2) BImSchG für Schallschutzmaßnahmen an den baulichen Anlagen Entschädigungen geleistet werden. Diese passiven Maßnahmen sind Schallschutzmaßnahmen am Immission- sort. Dabei ist durch Schallschutz an der Fassade das Eindringen des Verkehrslärms in die schutzbedürftigen Räume zu verhindern. Dies wird im Allgemeinen durch Fenster erhöhter Schalldämmung und ggf. den Einbau von fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen (s. g. Schalldämmlüftern) erreicht.

2. Örtliche Gegebenheiten

Nachfolgend werden die Ausgangsdaten zur Berechnung der Emissionspegel und zur Bildung des Modells zur Schallausbreitung beschrieben (Übersichtslageplan des Vorhabens im Anhang 1.1).

Das Höhenmodell wurde aus den Geo-Daten des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein erstellt (DGM 1 m).

Die Digitalisierung der Gebäude erfolgte aus den vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Lageplänen (IVL-Pläne) sowie dem Internetauftritt OpenStreetMap [10]. Die Höhe der maßgeblichen Gebäude wurde auf der Grundlage von Luftbilddarstellungen modelliert.

Als Immissionsorte wurden insbesondere die zum Baubereich nächstgelegenen Hauptgebäude festgelegt. Die Lage der Immissionsorte ist in einem Lageplan des Rechenmodells im Anhang 1.2 dargestellt.

Die Einstufung der Immissionsempfindlichkeit der umliegenden Bebauung erfolgte in Ermangelung von Bebauungsplänen nach der Auskunft des Amtes Trave-Land (Planen, Bauen, Umwelt), der tatsächlichen Nutzung sowie in Übereinstimmung mit dem Flächennutzungsplan (FNP) der Gemeinde Wakendorf I (siehe Anhang 1.3).

Danach wird das an die EÜ angrenzende Gebiet überwiegend als Mischgebiet (MI, IRW 60/45) eingestuft. Ein kleiner Bereich nördlich der EÜ wird als Gewerbegebiet (GE, IRW 65/50) charakterisiert.

3. Planunterlagen

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

- Beschreibung der geplanten Baumaßnahme
- Verkehrsbelegung und Fahrgeschwindigkeiten
- Trassierungsentwurf einschließlich angrenzender Bebauung

4. Schallemission

Das Gleismodell wurde aus der vom Auftraggeber übergebenen Trassierung generiert.

Das für Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall vom Verkehrsdatenmanagement der DB Netz AG angegebene Verkehrsmengengerüst für die durchgehende Strecke zum Prognosezeitpunkt 2030 ist im Anhang 3 enthalten und in nachfolgender Tabelle zusammenfassend dargestellt:

Tab. 3 Verkehrsmengengerüst Prognose 2030 durchgehende Strecke

Zug-Kategorie	Anzahl Züge		Geschwindigkeit (max.)
	tags	nachts	
Strecke 1043			
R-AKKU	64	10	100 km/h

Die sich aus der Verkehrsbelegung ergebenden Emissionspegel sind ebenfalls im Anhang 3 dargestellt.

Die gegenwärtige Streckengeschwindigkeit beträgt 100 km/h. Das Überführungsbauwerk wird zwar für eine Geschwindigkeit von 120 km/h dimensioniert, eine Anhebung der Geschwindigkeitserhöhung erfolgt jedoch nicht.

Durch die Erneuerung der EÜ erfolgt eine Änderung des Bauwerküberbaus von einer Beton- zu einer Stahlbrücke. Neben der Änderung der Brückenkonstruktion wird die lichte Weite von 6 auf 7 m vergrößert.

Gemäß Verkehrslärmschutzverordnung wird für die Eisenbahnüberführung sowohl im Prognose-Nullfall (baulicher Bestand Betontragwerk) als auch im Prognose-Planfall (Neubau als Dickblechbrücke) ein Brückenzuschlag von $K_{Br} = 3$ dB angesetzt.

Dieser Brückenzuschlag wird nach Schall-03 für die lichte Weite der Überführung zuzüglich eines Überstandes von 2 m auf beiden Seiten vergeben.

Zudem wird im Abschnitt km 112,1+73 bis 112,4+44 die Gleislage angehoben. Im Bereich der EÜ beträgt die Höhenanhebung 27 cm.

Dies stellt auch den Bereich des erheblichen baulichen Eingriffs dar.

Für die schaltechnischen Berechnungen wurden zusammenfassen folgende Eingangsdaten verwendet:

- Rechenmodell mit Gelände (DGM1) und Überführungsbauwerk
- Gleislage einschließlich Anhebung gemäß Planung (siehe Anhang 2)
- Verkehrsmenge Prognose 2030 (siehe Anhang 3)
 - Tag: 64 Regionalzüge
 - Nacht: 10 Regionalzüge
- Streckengeschwindigkeit 100 km/h
- Brückenzuschlag 3 dB (Brücke mit besonderem stählernen Überbau und Schwellengleis im Schotterbett)

5. Schallimmission

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 baulichen 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 Ersatzneubau der Überführung ist keine Anhebung der gegenwärtigen Streckengeschwindigkeit von 100 km/h vorgesehen. Ebenso erfolgen keine horizontalen Gleislageänderungen, jedoch wird das Gleis an der EÜ um 27 cm angehoben. Da dazu notwendige Umbaubereich liegt ist gemäß Planung mit km 112,1+73 bis 112,4+44 angegeben.

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.

Die Ergebnisse der nach Verkehrslärmschutzrichtlinie für Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall durchgeführten Einzelpunktrechnungen sind im Anhang 4 dargestellt.

Die Ergebnistabelle enthält die Beurteilungspegel für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall sowie die Pegeldifferenz und die Bewertung der wesentlichen Änderung.

Die Berechnungen zeigen, dass sich in Summe der Änderungen an Brücke und Gleiskörper die schalltechnische Situation nicht immissionsrelevant ändert.

Die nach der Verkehrslärmschutzverordnung als wesentliche Änderung der Lärmsituation definierte Pegelerhöhung von 3 dB (genau 2,1 dB) tritt an keinem Immissionsort auf.

Es treten zwar aufgrund der Parameteränderung (z. B. Höhenanhebung, Vergrößerung der lichten Weite) an einzelnen Immissionsorten geringfügige Pegeländerung von -0,1 bis +0,3 dB auf, die nach Verkehrslärmschutzverordnung notwendigen Kriterien einer Geräuschpegelerhöhung auf 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts (bzw. deren weitere Erhöhung) liegen jedoch an keinem Immissionsort vor.

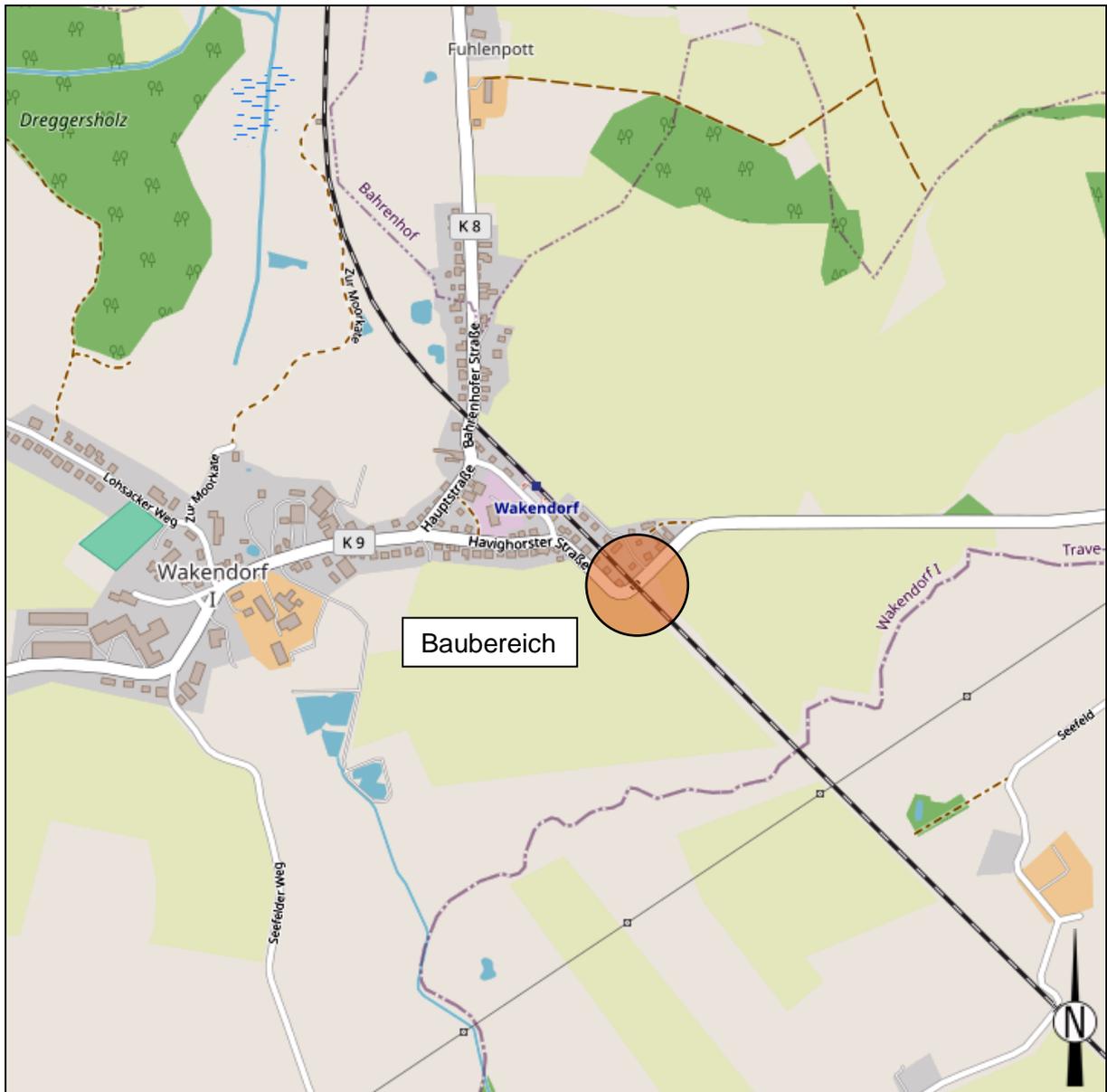
Die Anspruchsvoraussetzungen auf Lärmschutz werden an keinem Immissionsort erfüllt.

6. Normen und Literatur

- [1] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990; BGBl Teil I, Jg. 1990, zuletzt geändert am 18.12.2014 BGBl Jg. 2014 Teil I Nr. 61
- [2] Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 103 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328)
- [3] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057)
- [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] Hinweise zur Erstellung Schalltechnischer Untersuchungen in der eisenbahnrechtlichen Planfeststellung von Neu- oder Ausbaumaßnahmen von Schienenwegen; Eisenbahn-Bundesamt, Berlin, 15.06.2009 - Fassung 01/2010
- [7] Elfte Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 2. Juli 2013, BGBl. Jg. 2013 Teil I, Nr. 34, S. 1943
- [8] Umweltleitfaden zur Planfeststellung und Plangenehmigung..., Teil VI Schutz vor Schallimmissionen aus Schienenverkehr; Eisenbahn-Bundesamt, Dezember 2012
- [9] Akustik 038, Informationsschrift der DB Systemtechnik, 05.09.2014
- [10] OpenStreetMap, Internetauftritt <http://www.openstreetmap.org>

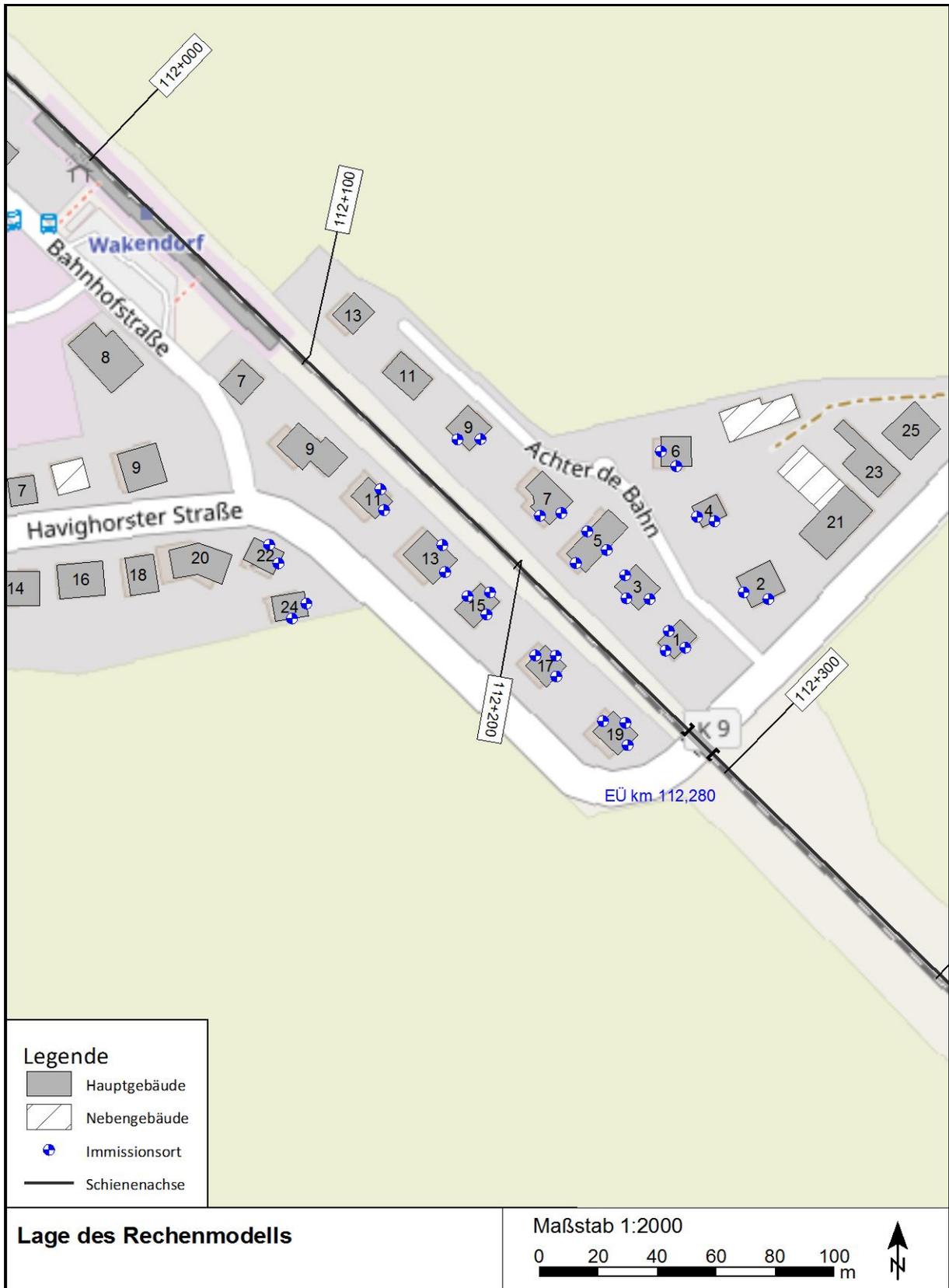
Anhang 1 Lagepläne

Anhang 1.1 Lage des Bauvorhabens



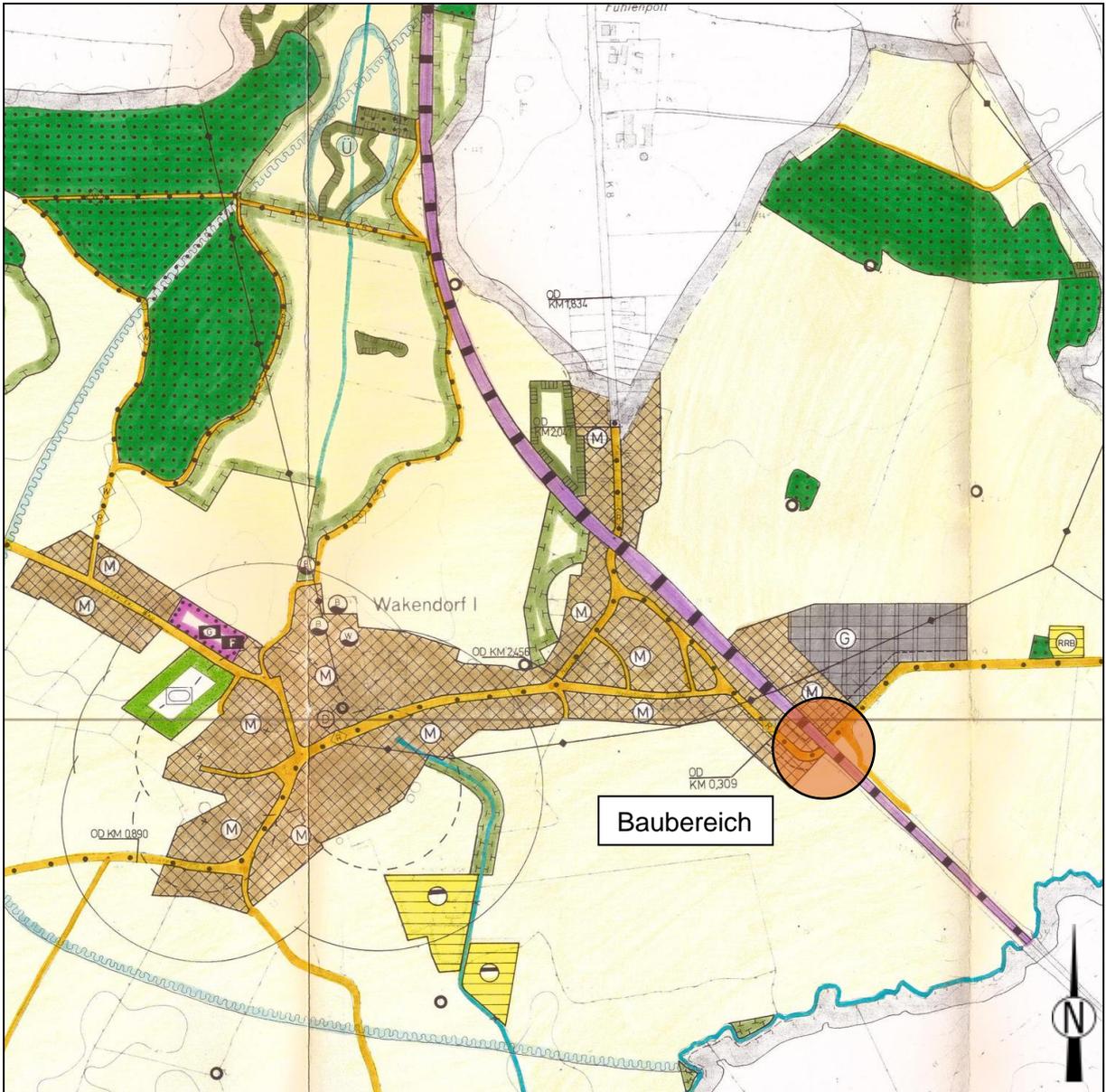
Bildquelle: OpenStreetMap

Anhang 1.2 Lage des Rechenmodells



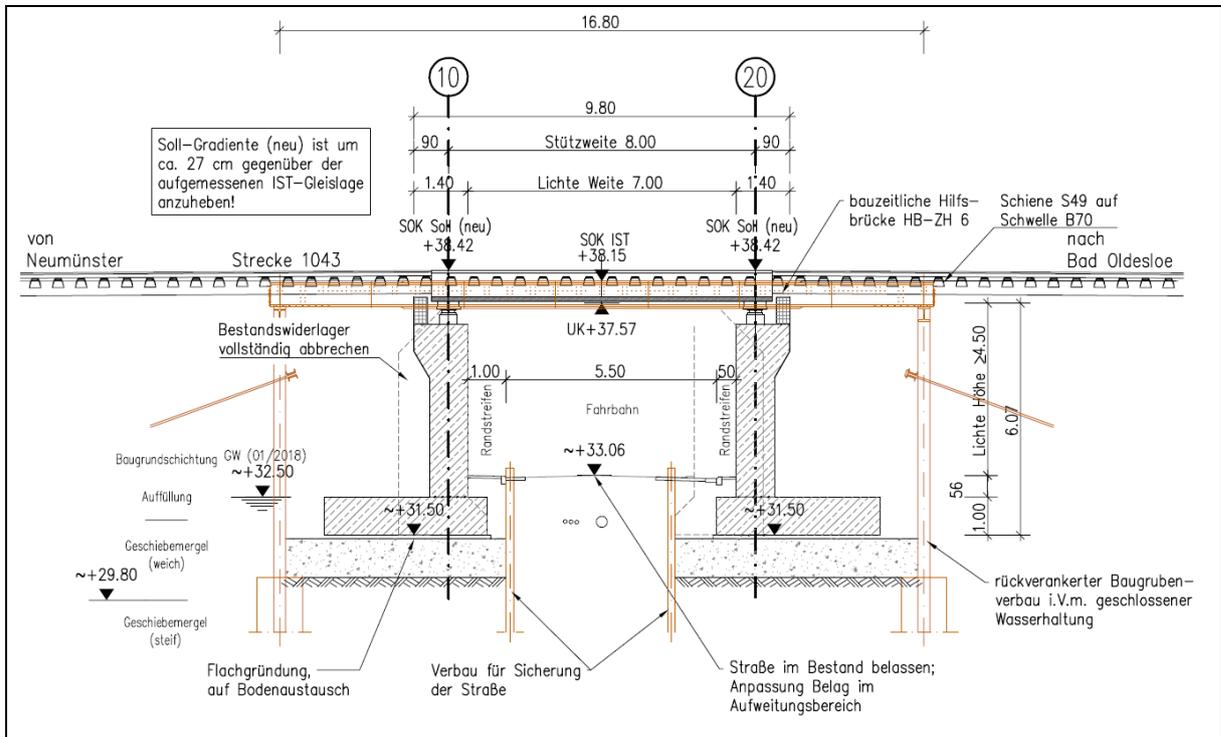
Anhang 1.3 Flächennutzungsplan

Flächennutzungsplan (Ausschnitt Wakendorf - 2004)



Bildquelle: Geoportal Segeberg

Anhang 2 Planungsdetail Gleisanhebung



Anhang 3 Verkehrsbelegung und Emissionsdaten

Anhang 3.1 Verkehrsdaten Prognose 2030

gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 47/2020) des Bundes ergeben sich folgende Werte

Strecke 1043
 Abschnitt Altengörs bis Fresenburg
 Bereich Wakendorf
 von_km 111,0 bis_km 113,0

Prognose 2030 Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart-	Anzahl	Anzahl	v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl
RV-AKKU	64	10	100	5-Z5_A12	2								
	64	10	Summe beider Richtungen										

1. v_max abgeglichen mit VzG 2020
 Bei **Streckenneu- und Ausbauprojekten** wird die jeweilige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit angegeben. Der Abgleich mit den zulässigen Streckenhöchstgeschwindigkeiten erfolgt durch die Projektleitung.

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

3. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:
 Nr. der Fz-Kategorie -Variante bzw. -Zeilenummer in Tabelle Beiblatt 1_Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

4. Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

Legende
Traktionsarten:
 - E = Bespannung mit E-Lok
 - V = Bespannung mit Diesellok
 - ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug
Zugarten:
 GZ = Güterzug
 RV = 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

Zugdefinition im Rechenprogramm

Nr.	Elementname	Zugart	vMax [km/h]	Fahrzeugkategorie	Anzahl Einheiten
1	RV-AKKU	Regulärer Zug	100	5-Z5-A12	2

Anhang 4 Tabelle der Beurteilungspegel

Lfd. Nr.	Immissionsort	Station km	Gebiet	HR	Etage	Immissionsgrenzwert 16. BImSchV in dB(A)		Beurteilungspegel Prognose Nullfall in dB(A)		Beurteilungspegel Prognose Planfall in dB(A)		Pegeldifferenz Planfall - Nullfall in dB		wesentliche Änderung 16. BImSchV		Anspruch auf Lärmschutz dem Grunde nach			
						Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
						EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	-	-
1	Achter de Bahn 1	MI	SO	112+260	EG	64	54	59,6	54,6	59,6	54,5	0,0	-0,1	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	60,2	55,2	60,3	55,2	0,1	0,0	-	-	-	-		
2	Achter de Bahn 1	MI	SW	112+256	EG	64	54	63,8	58,8	63,8	58,8	0,0	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	63,9	58,9	64,0	58,9	0,1	0,0	-	-	-	-		
3	Achter de Bahn 1	MI	NW	112+252	EG	64	54	59,2	54,2	59,2	54,2	0,0	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	59,6	54,5	59,6	54,5	0,0	0,0	-	-	-	-		
4	Achter de Bahn 2	GE	SO	112+269	EG	69	59	54,3	49,3	54,4	49,4	0,1	0,1	-	-	-	-		
					1.OG	69	59	55,6	50,5	55,6	50,5	0,0	0,0	-	-	-	-		
5	Achter de Bahn 2	GE	SW	112+261	EG	69	59	55,3	50,2	55,3	50,3	0,0	0,1	-	-	-	-		
					1.OG	69	59	56,5	51,5	56,6	51,5	0,1	0,0	-	-	-	-		
6	Achter de Bahn 3	MI	SW	112+234	EG	64	54	62,8	57,7	62,8	57,7	0,0	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	62,9	57,9	62,9	57,9	0,0	0,0	-	-	-	-		
7	Achter de Bahn 3	MI	NW	112+228	EG	64	54	58,2	53,1	58,2	53,2	0,0	0,1	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	58,7	53,7	58,8	53,7	0,1	0,0	-	-	-	-		
8	Achter de Bahn 3	MI	SO	112+240	EG	64	54	58,5	53,5	58,6	53,5	0,1	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	59,0	53,9	59,0	53,9	0,0	0,0	-	-	-	-		
9	Achter de Bahn 4	GE	SW	112+232	EG	69	59	52,7	47,6	52,7	47,7	0,0	0,1	-	-	-	-		
					1.OG	69	59	53,7	48,6	53,7	48,7	0,0	0,1	-	-	-	-		
10	Achter de Bahn 4	GE	SO	112+237	EG	69	59	51,0	46,0	51,1	46,0	0,1	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	69	59	52,0	47,0	52,1	47,0	0,1	0,0	-	-	-	-		
11	Achter de Bahn 5	MI	NW	112+209	EG	64	54	57,7	52,7	57,8	52,7	0,1	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	58,6	53,6	58,6	53,6	0,0	0,0	-	-	-	-		
12	Achter de Bahn 5	MI	SW	112+213	EG	64	54	63,8	58,7	63,8	58,7	0,0	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	63,7	58,7	63,8	58,7	0,1	0,0	-	-	-	-		
13	Achter de Bahn 5	MI	SO	112+218	EG	64	54	57,8	52,8	57,9	52,9	0,1	0,1	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	58,6	53,5	58,6	53,5	0,0	0,0	-	-	-	-		
14	Achter de Bahn 6	GE	W	112+207	EG	69	59	50,4	45,3	50,4	45,4	0,0	0,1	-	-	-	-		
					1.OG	69	59	51,3	46,3	51,3	46,3	0,0	0,0	-	-	-	-		
15	Achter de Bahn 6	GE	S	112+215	EG	69	59	50,8	45,8	50,9	45,8	0,1	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	69	59	51,9	46,8	51,9	46,9	0,0	0,1	-	-	-	-		
16	Achter de Bahn 7	MI	SO	112+198	EG	64	54	58,4	53,4	58,4	53,4	0,0	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	58,9	53,9	58,9	53,9	0,0	0,0	-	-	-	-		
17	Achter de Bahn 7	MI	SW	112+193	EG	64	54	62,9	57,9	62,9	57,9	0,0	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	63,0	58,0	63,0	58,0	0,0	0,0	-	-	-	-		
18	Achter de Bahn 9	MI	SO	112+161	EG	64	54	58,7	53,7	58,8	53,7	0,1	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	59,2	54,1	59,2	54,1	0,0	0,0	-	-	-	-		
19	Achter de Bahn 9	MI	SW	112+155	EG	64	54	63,1	58,1	63,1	58,1	0,0	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	63,2	58,1	63,2	58,1	0,0	0,0	-	-	-	-		
20	Havighorster Straße 11	MI	SO	112+154	EG	64	54	59,6	54,5	59,6	54,5	0,0	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	59,8	54,7	59,8	54,7	0,0	0,0	-	-	-	-		
21	Havighorster Straße 11	MI	NO	112+148	EG	64	54	63,8	58,8	63,8	58,8	0,0	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	63,7	58,7	63,7	58,7	0,0	0,0	-	-	-	-		
22	Havighorster Straße 13	MI	NO	112+177	EG	64	54	64,1	59,0	64,1	59,0	0,0	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	63,9	58,9	63,9	58,9	0,0	0,0	-	-	-	-		
23	Havighorster Straße 13	MI	SO	112+184	EG	64	54	59,5	54,5	59,5	54,5	0,0	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	59,8	54,7	59,8	54,7	0,0	0,0	-	-	-	-		
24	Havighorster Straße 15	MI	SO	112+204	EG	64	54	59,4	54,3	59,4	54,3	0,0	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	59,6	54,6	59,6	54,6	0,0	0,0	-	-	-	-		
25	Havighorster Straße 15	MI	NO	112+199	EG	64	54	64,1	59,0	64,1	59,0	0,0	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	64,0	58,9	64,0	58,9	0,0	0,0	-	-	-	-		
26	Havighorster Straße 15	MI	NW	112+195	EG	64	54	59,2	54,1	59,2	54,1	0,0	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	59,5	54,4	59,5	54,4	0,0	0,0	-	-	-	-		
27	Havighorster Straße 17	MI	SO	112+236	EG	64	54	59,8	54,8	59,9	54,8	0,1	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	60,0	54,9	60,0	55,0	0,0	0,1	-	-	-	-		
28	Havighorster Straße 17	MI	NW	112+225	EG	64	54	59,8	54,8	59,8	54,8	0,0	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	60,0	54,9	60,0	54,9	0,0	0,0	-	-	-	-		
29	Havighorster Straße 17	MI	NO	112+230	EG	64	54	64,1	59,1	64,2	59,1	0,1	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	64,0	59,0	64,1	59,0	0,1	0,0	-	-	-	-		
30	Havighorster Straße 19	MI	NW	112+258	EG	64	54	57,9	52,9	58,2	53,1	0,3	0,2	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	60,0	54,9	60,0	55,0	0,0	0,1	-	-	-	-		
31	Havighorster Straße 19	MI	NO	112+263	EG	64	54	63,2	58,2	63,2	58,2	0,0	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	64,2	59,2	64,3	59,2	0,1	0,0	-	-	-	-		
32	Havighorster Straße 19	MI	SO	112+269	EG	64	54	58,7	53,6	58,6	53,6	-0,1	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	60,5	55,4	60,5	55,5	0,0	0,1	-	-	-	-		
33	Havighorster Straße 22	MI	SO	112+141	EG	64	54	50,9	45,9	51,0	45,9	0,1	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	51,8	46,8	51,8	46,8	0,0	0,0	-	-	-	-		
34	Havighorster Straße 22	MI	NO	112+134	EG	64	54	50,9	45,8	50,9	45,9	0,0	0,1	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	51,8	46,8	51,8	46,8	0,0	0,0	-	-	-	-		
35	Havighorster Straße 24	MI	S	112+157	EG	64	54	44,1	39,0	44,1	39,1	0,0	0,1	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	44,9	39,9	45,0	39,9	0,1	0,0	-	-	-	-		
36	Havighorster Straße 24	MI	O	112+157	EG	64	54	51,1	46,0	51,1	46,0	0,0	0,0	-	-	-	-		
					1.OG	64	54	52,0	46,9	52,0	46,9	0,0	0,0	-	-	-	-		

Anhang 5 Konformitätserklärung der Software

Dokumentation zur Qualitätssicherung von
Software zur
Geräuschemissionsberechnung
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 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"/>

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 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"/>

^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/banzxaver/bgb1/start.xav#bgb1%2F%2F%58%40attr%3D%27bgb1114s2269.pdf%27%5D%201419325978127>

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>