

Schallimmissionsprognose gemäß 16. BImSchV für den Straßenverkehr

Projektbezeichnung: Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0
Heimboldshausen
Streckennummer: 6707 km 18,015
Strecke: 6707 Gerstungen – Heimboldshausen

Datum: 17.07.2024

Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimbaldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimbaldshausen, Bahn-km 18,015

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung	6
2. Grundlagen	6
2.1. Berechnungsgrundlagen	6
2.2. Beurteilungsgrundlagen	7
2.3. Prüfung auf Lärmschutzansprüche	8
2.4. Verwendete Planunterlagen	10
3. Rechtliche Einordnung des Vorhabens	11
4. Örtliche Gegebenheiten	12
4.1. Lage im Netz	12
4.2. Gebietscharakter	12
4.3. Topografie	12
5. Schallemissionen	12
5.1. Verkehrsprognose	12
5.2. Beurteilungszeitraum	12
5.3. Ermittlung der Geräuschemissionen	13
5.3.1. Prognose-Nullfall	13
5.3.2. Prognose-Planfall	13
6. Schallimmissionen	14
6.1. Berechnungsergebnisse	14
6.2. Genauigkeit der Prognosewerte	15
7. Zusammenfassung	16
8. Literaturquellen	17
9. Anlagen	19
9.1. Übersichtskarte	19
9.2. Beurteilungspegel an maßgeblichen Immissionsorten	20
9.3. IMMI - Rasterkarten und Eingabewerte zur Immissionsberechnung	22

Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimbaldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimbaldshausen, Bahn-km 18,015

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf zur Prüfung auf Lärmvorsorgeansprüche nach 16. BImSchV [2] 9

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte nach §2 16. BImSchV [2] 7

Tabelle 2: Übersicht Lärmschutzansprüche 10

Tabelle 3: Eingabedaten für Modellierung 13

Tabelle 4: Eingabedaten für Modellierung 13

Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimbaldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimbaldshausen, Bahn-km 18,015

Abkürzungen

Bf	Bahnhof
BHH	Bau- und Logistikzentrum
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
EÜ	Eisenbahnüberführung
DGM	digitales Geländemodell
DIN	Deutsches Institut für Normung
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
GI	Gleis
GOK	Geländeoberkante
SOK	Schienenoberkante
IPkt	Immissionspunkte
MIO	maßgeblicher Immissionsort
SQ	Schallquelle
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
SPFV	Schienenpersonenfernverkehr
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
SGV	Schienengüterverkehr

Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimboldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimboldshausen, Bahn-km 18,015

1. Aufgabenstellung

Am Bahn-km 18,016 der Strecke 6707 Gerstungen – Heimboldshausen kreuzt die Landesstraße L3172 außerorts zwischen Harnrode und Heimboldshausen niveaugleich. Die Straße ist öffentlich gewidmet.

Am BÜ herrscht gemäß der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) mäßiger Verkehr (100 – 2500 Kfz/d) mit hohem Anteil Schwerverkehr. Die Grenze zum starken Verkehr (>2500 Kfz/d) ist erreicht. Die Straßenbreite beträgt ca. 6,00 m. Für Fußgänger ist im I./II. Quadranten eine ca. 1,00 m breite Fläche im Bereich der Gleise zur Nutzung markiert, welche jedoch im Bereich der Andreaskreuze/Lichtzeichen nur noch aus dem Sicherheitsraum der Straßenfahrbahn gebildet wird. Eine sichere Nutzung des BÜ für Fußgänger besteht derzeit nicht.

Das Vorhaben dient sowohl dem techn. Ersatz als auch zur Erhöhung der Sicherheit am BÜ. Am BÜ km 18,016 sind dabei auch zusätzliche Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit und Abwicklung des Verkehrs erforderlich. Da die L3172 zur Abwicklung des Verkehrs auf den RQ11 mit 8,00 m Fahrbahnbreite im 27 m Räumbereich ausgebaut werden soll, wird eine Betrachtung nach 16. BImSchV [2] notwendig.

Ziel dieser Untersuchung ist es zu überprüfen, ob die Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [2] eingehalten werden und abzuschätzen, ob weitere schallschutztechnische Maßnahmen ergriffen werden müssen, um die umliegende Nachbarschaft zu entlasten.

2. Grundlagen

2.1. Berechnungsgrundlagen

Grundlage dieser Untersuchung bildet das BImSchG [1], genauer die sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) [2]. Diese Verordnung beinhaltet die generell anzuwendenden Berechnungs- und Beurteilungsprinzipien für Geräuschimmissionen nach den einschlägigen Richtlinien und Verordnungen. Diese Vorgaben wurden im vorliegenden Gutachten berücksichtigt, um die Auswirkungen der geplanten Anlagen auf die schutzbedürftige Nachbarschaft beurteilen zu können.

Die schallimmissionsrechtliche Beurteilung des Vorhabens erfolgt für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden durch direkten Vergleich der zu erwartenden Geräuschimmissionen mit den Immissionsgrenzwerten nach §2 Immissionsgrenzwerte [2]. Die Berechnung der Schallimmissionen erfolgt rechnergestützt mit dem Computerprogramm IMMI, Version 2021 der Fa. Wölfel unter Berücksichtigung der baulichen und topographischen Gegebenheiten. Es werden frequenzunabhängige A-bewertete Summenpegel für die Immissionsorte verwendet. Dort, wo frequenzabhängige Eingaben erforderlich waren, wurde für die Summenpegel eine mittlere Frequenz von 500 Hz angenommen.

Alle Emissionspegel wurden als Schalleistungsbeurteilungspegel in IMMI eingegeben. Diese Pegel wurden nach Anlage 2 zu §4 16. BImSchV (Schall 03) [7] berechnet.

Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimbaldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimbaldshausen, Bahn-km 18,015

Die Schallimmissionspegel wurden nach Schall 03 [7] in Verbindung mit ISO/TR 17534-3 [3] frequenzunabhängig ermittelt. Berücksichtigung fanden dabei Reflexionen bis zur 3. Ordnung. In die Schallausbreitungsberechnung wurden schallpegelmindernde Wirkungen durch geometrische Ausbreitung A_{div} , durch Luftabsorption A_{atm} und auf Grund von Abschirmung A_{bar} eingebunden.

Das Geländemodell sowie die baulichen Gegebenheiten wurden in einem dreidimensionalen digitalen Geländemodell mit Hindernisobjekten berücksichtigt, um die Wirkung (Abschirmung, Beugung, Absorption, Reflexion) der baulichen und geländespezifischen Hindernisse abbilden zu können.

Für den Konstantwert der Luftabsorption A_{atm} wurden die Eingangsgrößen Lufttemperatur ($T = 10\text{ °C}$) und relative Luftfeuchtigkeit ($F_{rel}=70\text{ %}$) verwendet.

Es wurde eine Mit-Wind-Wetterlage angenommen, wodurch der meteorologische Korrekturfaktor bei $C_{met} = 0\text{ dB}$ lag.

Dämpfungen durch Bewuchs, Industriegelände bzw. Bebauungen wurden auf Grund von nichtsignifikanten Immissionsbeiträgen bzw. fehlenden Anwendungsvoraussetzungen nicht erfasst. Alle Eingangsgrößen für die Berechnungen wurden konservativ ausgelegt, um „auf der sicheren Seite“ zu liegen und die Bedürfnisse der Betroffenen möglichst gut widerzuspiegeln.

2.2. Beurteilungsgrundlagen

Die in dieser Untersuchung ermittelten Beurteilungspegel der einzelnen Schallquellen, werden mittels energetischer Pegeladdition zu einem Gesamtbeurteilungspegel zusammengefasst. Diese an den Immissionsorten entstandenen Gesamtpegel werden mit den untenstehenden Immissionsgrenzwerten laut §2 16. BImSchV [2] verglichen.

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte nach §2 16. BImSchV [2]

1)	Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	tags	57 dB(A)
		nachts	47 dB(A)
2)	in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	tags	59 dB(A)
		nachts	49 dB(A)
3)	in Kern-, Dorf- und Mischgebieten	tags	64 dB(A)
		nachts	54 dB(A)
4)	in Gewerbegebieten	tags	69 dB(A)

Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimbaldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimbaldshausen, Bahn-km 18,015

		nachts	59 dB(A)
Die Immissionsgrenzwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z.B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.			

Die prognostizierten Beurteilungspegel werden vor dem Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten regelkonform nach Anlage 2 zu §4 16. BImSchV [7] auf ganze dB(A) aufgerundet. Im Falle der Prüfung auf wesentliche Änderung bei einem erheblichen baulichen Eingriff ist erst die Differenz des Beurteilungspegels aufzurunden.

2.3. Prüfung auf Lärmschutzansprüche

Die 16. BImSchV [2] gibt eine Prüfung auf Lärmvorsorgeansprüche vor. Die nachfolgende schematische Darstellung soll zeigen, wie dabei vorzugehen ist.

Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimboldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimboldshausen, Bahn-km 18,015

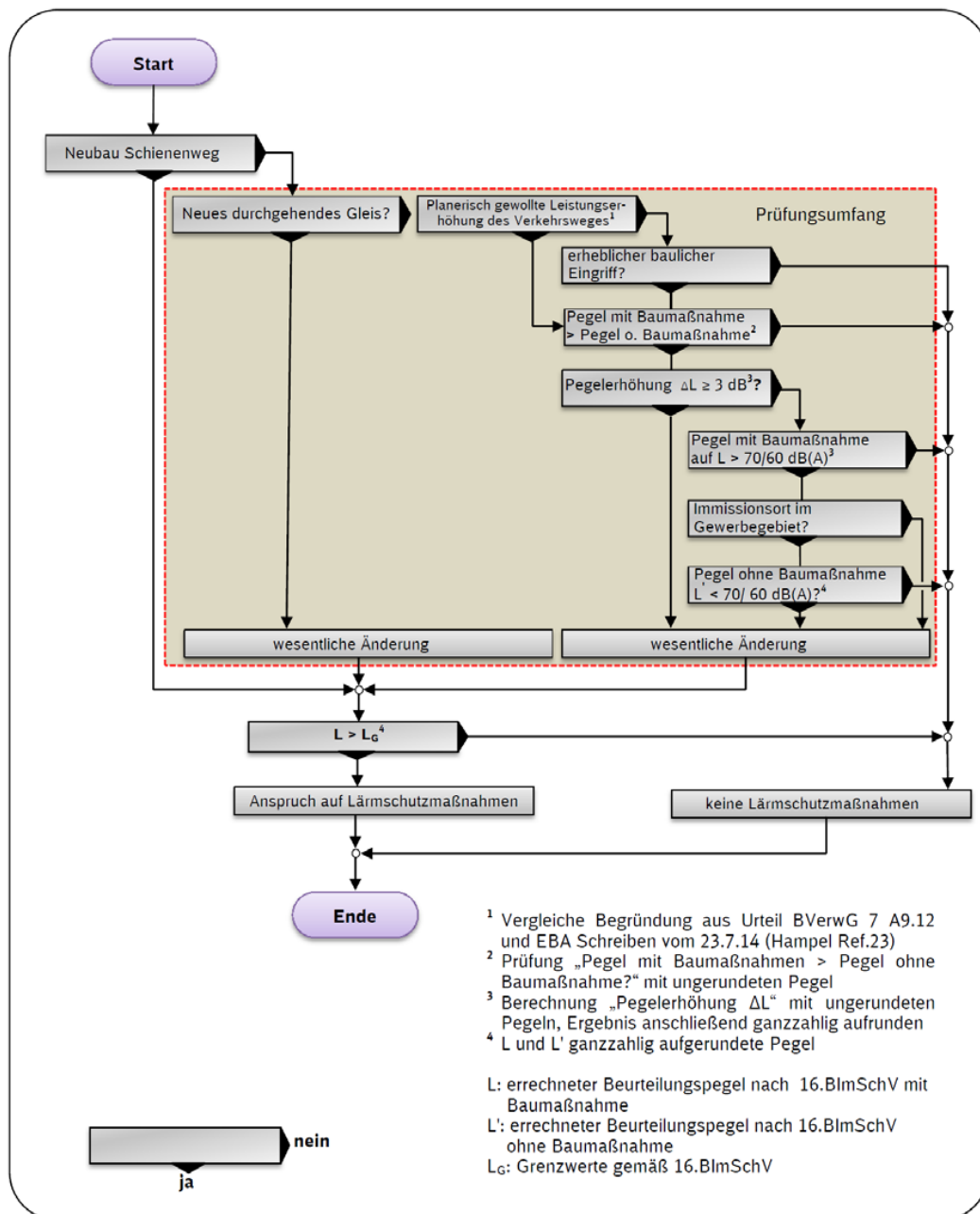


Abbildung 1: Ablauf zur Prüfung auf Lärmvorsorgeansprüche nach 16. BImSchV [2]

Wie die Abbildung veranschaulicht, begründet sich eine „wesentliche Änderung“ in der Pegelerhöhung und der Überschreitung der Immissionsgrenzwerte.

Ob ein erheblicher baulicher Eingriff eine wesentliche Änderung nach sich zieht, ergibt sich aus dem Vergleich der zu erwartenden Beurteilungspegel für die Zustände mit und ohne baulichen Eingriff unter Berücksichtigung der prognostizierten Verkehrsmenge.

Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimboldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimboldshausen, Bahn-km 18,015

Zudem gilt, dass ganztägig genutzte Gebiete / Gebäude wie z.B. Wohngebäude, Hotels, Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen einen Anspruch auf Einhaltung der Tag- und Nachtgrenzwerte haben, wenn mindestens in einem der Beiden Beurteilungszeiträume eine wesentliche Änderung erwartet wird. Dem gegenüber gilt für nicht ganztägig genutzte Gebäude und Gebiete wie Schulen, Kindertagesstätten, Gärten, und Büros, dass nur Anspruch auf Einhaltung der Grenze im jeweilig genutzten Beurteilungszeitraum besteht.

Nachfolgend ergibt sich somit die folgende Übersicht zur Prüfung auf Anspruch von Lärmschutzmaßnahmen.

Tabelle 2: Übersicht Lärmschutzansprüche

Nutzung	wesentliche Änderung		Grenzwert- überschreitung		Lärmschutzanspruch	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Schulen, Kitas, Büros, Außenwohnbereiche, Kleingärten	ja	-	ja	-	ja	nein
	ja	-	nein	-	nein	nein
	nein	-	ja	-	nein	nein
	nein	-	nein	-	nein	nein
Wohngebäude, Hotels, Krankenhäuser, Pflegeeinrichtungen	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

2.4. Verwendete Planunterlagen

Grundlage der schalltechnischen Untersuchungen bilden neben den rechtlichen und allgemeinen Vorschriften ebenso die vorliegenden baulichen Planunterlagen. Sie finden Verwendung für die Beschreibung des geplanten Bauzustandes und dienen als Vorlage für die Modellierung im Berechnungsprogramm. In der folgenden Untersuchung wurden die folgenden Planunterlagen berücksichtigt:

- Lageplan Ersatzneubau der UF Werra und Lückenschluss Radweg zw. Philippsthal-Heimboldshausen und Harnrode erstellt im 10.8.23
- Lageplan Baustelleneinrichtung und erschließungsplan erstellt im 10.8.23
- Lageplan Kreuzungsplan erstellt im 10.8.23

Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimboldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimboldshausen, Bahn-km 18,015

- Lageplan Grunderwerbsplan erstellt im 10.8.23
- Lageplan Beschilderung und Markierungsplan erstellt im 10.8.23
- Besprechungsprotokoll erstellt im 15.5.23

3. Rechtliche Einordnung des Vorhabens

Im Wesentlichen liegen der Untersuchung folgende gesetzliche Grundlagen und technischen Regelwerke zugrunde (jeweils in der neuesten Fassung):

- Bundes-Immissionsschutzgesetz, insbesondere §§ 41,42,43. [1]
- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) [2]
- Verkehrswege – Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV [5]
- RLS-19, Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen [7]
- EBA – Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung – Teil VI Schallimmissionen aus Bau und Betrieb von Betriebsanlagen der Eisenbahn [11]

Rechtliche Grundlage der Lärmvorsorge bei Änderungen öffentlicher Straßen und Schienenwege ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz in der jeweils gültigen Fassung.

§ 41 BImSchG schreibt vor, dass beim Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen und Schienenwege sicherzustellen ist, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

§ 41 Abs. 2 BImSchG schränkt den Grundsatz insofern ein, dass die Kosten der Schutzmaßnahmen nicht außer Verhältnis zum angestrebtem Schutzzweck stehen dürfen.

Auf Grundlage des § 43 BImSchG wurde die 16.BImSchV erlassen, in welcher die Rechenverfahren, der Anwendungsbereich und Immissionsgrenzwerte entsprechend der Schutzbedürftigkeit festgelegt wurden. Folgende Ausnahmen sind hierbei zu beachten: für Parkanlagen, Erholungs-, Sport- und Grünflächen, Friedhöfe und ähnliche Flächen wird kein Lärmschutz gewährt. Für Lauben, Gartenhäuser und dazugehörige Kleingartenanlagen ist in der Regel nur der Tagbeurteilungspegel zu bewerten, Ausnahme hierbei bildet eine zulässige Wohnnutzung in Kleingartenanlagen (§ 18 Abs. 2 Kleingartengesetz), wo auch der Nachtwert maßgebend ist. Der Immissionsort für Kleingärten liegt in Anlehnung an VLärmSchR 97 [12] im Mittelpunkt des Kleingartens in einer Höhe von 2 m über GOK.

Zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte ist den aktiven Maßnahmen (Lärmschutzwände, Wälle) der Vorrang einzuräumen. Kann jedoch eine bauliche Nutzung nicht oder nicht

Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimboldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimboldshausen, Bahn-km 18,015

ausreichend mit aktivem Lärmschutz geschützt werden, so haben Betroffene nach § 42 BImSchG Anspruch auf Entschädigung in Höhe der erbrachten Aufwendungen. Die Art und der Umfang notwendiger passiver Schallschutzmaßnahmen werden in der 24. BImSchV festgelegt. Hierzu ist zwischen dem Baulastträger und dem Gebäudeeigentümer eine Vereinbarung zu treffen.

4. Örtliche Gegebenheiten

4.1. Lage im Netz

Am Bahn-km 18,016 der Strecke 6707 Gerstungen – Heimboldshausen kreuzt die Landesstraße L3172 außerorts zwischen Harnrode und Heimboldshausen niveaugleich. Die Straße ist öffentlich gewidmet.

4.2. Gebietscharakter

Zur Einstufung des Gebietscharakters des akustischen Einwirkungsbereiches der Eisenbahnstrecke wurden die Festsetzungen der im Untersuchungsgebiet vorhandenen, rechtsgültigen Bebauungspläne [9] zu Grunde gelegt.

Bei der Einstufung der einzelnen betroffenen Gebiete wurden die Gebietsdefinitionen nach §2 16. BImSchV [2] (siehe Abschnitt 3.2) angewendet.

Die gebietsspezifische Klassifizierung der vorgefundenen schutzbedürftigen Nutzungen zeigt die Übersichtskarte in Anlage 9.1. Darin ist die Gebietseinstufung nach 16. BImSchV [2] als Flächenschraffur in verschiedener Farbgebung dargestellt.

4.3. Topografie

Die Baumaßnahmen befinden sich in Heimboldshausen. Die Umgebung zeichnet sich durch Wohn- und Gewerbegebäude sowie freie, durch Landwirtschaft genutzte, Flächen aus. Das Gebiet gilt als flach. Neben kleineren Waldstücken sind keine natürlichen schalltechnisch relevanten topografischen Eigenschaften vorhanden.

5. Schallemissionen

5.1. Verkehrsprognose

Die nachfolgenden Berechnungen basieren auf den bestehenden Verkehrsdaten für die Straße „L3172“ aus der Auswertung BÜ-Zählung 2023.

5.2. Beurteilungszeitraum

Straßen führen zu anlagebedingten Geräuschemissionen in allen Beurteilungszeiträumen der 16. BImSchV [2], d.h. zur Tageszeit werktags (6 - 22 Uhr) und zur Nachtzeit (22 - 6 Uhr). Beide Beurteilungszeiträume wurden in dieser Untersuchung berücksichtigt.

Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimboldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimboldshausen, Bahn-km 18,015

5.3. Ermittlung der Geräuschemissionen

Zur Modellierung der durch die Straße erzeugten Geräuschemissionen wurde die RLS-19, Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen [7] herangezogen. Zur Beschreibung der Straßen werden verschiedene Annahmen getroffen, die möglichst genau den tatsächlichen Zustand der Straße widerspiegeln. Die untenstehende Tabelle veranschaulicht die hier getroffenen Annahmen, unter Berücksichtigung der vorangegangenen Beschreibungen, für die Straße „Am Königsweg“.

5.3.1. Prognose-Nullfall

Tabelle 3: Eingabedaten für Modellierung

Straße	Heringer	
Straßengattung	Gemeindestraße	
Straßenoberfläche	Nicht geriffelter Gussasphalt	
Zeitraum	Tag (6 - 22 Uhr)	Nacht (22 - 6 Uhr)
DTV	287	50
Anteil PKW [%]	52,84	59,55
Anteil leichte LKW [%]	47,16	40,45
Anteil schwere LKW [%]	0	0
v_{max} [km/h]	50	50
L_w [dB(A)]	81,42	73,48

DTV durchschnittlicher täglicher Verkehr
v_{max} [km/h] zulässige Höchstgeschwindigkeit
L_w längenbezogener Schallleistungspegel

5.3.2. Prognose-Planfall

Tabelle 4: Eingabedaten für Modellierung

Straße	Heringer	
Straßengattung	Gemeindestraße	
Straßenoberfläche	Nicht geriffelter Gussasphalt	
Zeitraum	Tag (6 - 22 Uhr)	Nacht (22 - 6 Uhr)
DTV	287	50
Anteil PKW [%]	52,84	59,55
Anteil leichte LKW [%]	47,16	40,45
Anteil schwere LKW [%]	0	0
v_{max} [km/h]	50	50
L_w [dB(A)]	81,42	73,48

DTV durchschnittlicher täglicher Verkehr
v_{max} [km/h] zulässige Höchstgeschwindigkeit
L_w längenbezogener Schallleistungspegel

Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimbaldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimbaldshausen, Bahn-km 18,015

6. Schallimmissionen

6.1. Berechnungsergebnisse

Die Tabellen in Anlage 9.2 veranschaulichen die Lärmbelastung der Immissionsorte. Anlage 9.1 enthält die Übersichtskarten der Immissionspunkte, die verwendet wurden.

In Anlage 9.3 sind alle zugehörigen Rasterkarten angefügt, die veranschaulichen sollen wie die Schallausbreitung zu den einzelnen Beurteilungszeiten prognostiziert wird. Ebenso sind die Eingabewerte zur Immissionsberechnung aufgeführt, um die Berechnung detailliert nachvollziehen zu können.

Beurteilungszeitraum Tag (6 - 22 Uhr)

Prognose-Nullfall

Die prognostizierten Beurteilungspegel überschreiten weder die Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [2] noch den Grenzwert zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A).

Prognose-Planfall

Die prognostizierten Beurteilungspegel überschreiten weder die Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [2] noch den Grenzwert zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A).

Durch den Vergleich aller Beurteilungspegel von Prognose-Nullfall und -Planfall, konnten im schallschutztechnischen Sinne wesentlichen Änderungen festgestellt werden. Die prognostizierten Beurteilungspegel überschreiten jedoch nicht die Immissionsgrenzwerte gemäß der 16. BImSchV [2] bzw. den Grenzwert für Gesundheitsgefährdungen von 70 dB(A).

Beurteilungszeitraum Nacht (22 - 6 Uhr)

Prognose-Nullfall

Die prognostizierten Beurteilungspegel überschreiten weder die Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [2] noch den Grenzwert zur Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A).

Prognose-Planfall

Die prognostizierten Beurteilungspegel überschreiten weder die Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [2] noch den Grenzwert zur Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A).

Durch den Vergleich aller Beurteilungspegel von Prognose-Nullfall und -Planfall, konnten im schallschutztechnischen Sinne wesentlichen Änderungen festgestellt werden. Die prognostizierten Beurteilungspegel überschreiten jedoch nicht die Immissionsgrenzwerte gemäß der 16. BImSchV [2] bzw. den Grenzwert für Gesundheitsgefährdungen von 60 dB(A).

Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimboldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimboldshausen, Bahn-km 18,015

Fazit

Die prognostizierten Beurteilungspegel überschreiten weder die Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [2] noch den Grenzwert zur Gesundheitsgefährdung an allen Zeiträumen, weswegen für die Erfüllung der Anforderungen nach 16. BImSchV [2] keine Schallschutzmaßnahmen benötigt werden.

6.2. Genauigkeit der Prognosewerte

Eine Aussage zur Qualität der Prognose soll es Dritten ermöglichen. Einzuschätzen, mit welcher Wahrscheinlichkeit die Immissionsgrenzwerte eingehalten bzw. überschritten werden können. Im Rahmen der wiederkehrenden verwaltungsrechtlichen Rechtsprechung wird hierzu häufig der Satz verwendet: „die Prognose muss auf der sicheren Seite sein“.

Die Güte einer Schallimmissionsprognose hängt im Wesentlichen von der Genauigkeit ihrer Eingangsdaten, sowie der Genauigkeit des Prognosemodells inklusive seiner programmtechnischen Umsetzung ab.

Sofern die verwendeten schalltechnischen Eingangsdaten (z.B. Schallleistungspegel oder Schalldämm-Maße von Außenbauteilen) im Rahmen der Prognoseerstellung nicht selbst durch den Gutachter messtechnisch ermittelt wurden, ist die Güte dieser Eingangsdaten in der Regel nicht numerisch ausdrückbar.

Die DIN ISO 9613-2 [4] enthält Abschätzungen zur Genauigkeit und Einschränkung ihres Berechnungsverfahrens. Dementsprechend können bei Abständen bis zu 1000 m und Quellenhöhen bis zu 30 m Immissionspegel von einzelnen Quellen mit einer Genauigkeit von ± 3 dB berechnet werden.

Neben den dargestellten Unsicherheiten im Hinblick auf Eingangsdaten und Prognosemodell müssen auch je nach Wahl der Berechnungssoftware differierende Berechnungsergebnisse erwartet werden. Dieser Umstand kann schon bei unterschiedlichen Programmversionen der gleichen Berechnungssoftware bzw. bei unterschiedlichen Arbeitsplattformen auftreten. Gleichwohl ist der Einfluss der Prognosesoftware aus gutachterlicher Erfahrung heraus deutlich geringer als der von den Eingangsdaten und dem Prognosemodell herrührende. Dieser Einfluss auf die Prognosegüte ist ebenfalls nicht numerisch auszudrücken.

Somit wird deutlich, dass eine numerische Darlegung der Unsicherheit der Prognose nur in wenigen Spezialfällen aufgrund existierender Richtlinien und verwaltungsrechtlicher Vorgaben möglich ist.

Um zu gewährleisten, dass trotz der nicht exakten zu bestimmenden Unsicherheiten und der dadurch nicht möglichen Herleitung einer Zahlenangabe die Prognoseberechnungen dennoch auf der „sicheren“ Seite liegen, wurden im Rahmen dieses Gutachtens im Sinne des

Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimbaldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimbaldshausen, Bahn-km 18,015

Immissionsschutzes konservative Ansätze sowohl bei den Eingabedaten als auch bei der Wahl der Berechnungsmethoden gemacht.

Die Wahl des alternativen Berechnungsverfahrens mit dem A-bewerteten Summenschallleistungspegel liefert tendenziell höhere Berechnungsergebnisse als das frequenzabhängige Berechnungsverfahren mit den Mittenfrequenzen in den Oktavbändern von 63 bis 4000 Hz.

Die Werte für die Dämpfungen und die Abschirmungen wurden, wie in Abschnitt 3.1 dargelegt verwendet. Mögliche Spiegelschallquellen, die durch Schallreflexionen an diesen Gebäuden entstehen, wurden programmintern den Teilimmissionspegeln zugerechnet.

7. Zusammenfassung

Die FUCHS Ingenieurbüro für Verkehrsbau GmbH wurde vom Planverfasser der DB InfraGO AG in Erfurt, mit der Erstellung eines Verkehrslärmgutachtens für den Straßenverkehr gemäß 16. BImSchV [2] für das Projekt Neubau der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimbaldshausen betraut.

Der immissionsschutzrechtlichen Bewertung liegen die in Abschnitt 5. beschriebenen Betriebsabläufe und Annahmen zu Grunde. Die daraus abgeleiteten Belastungen resultierend aus dem Straßenverkehr sind wie in 5.3 dargelegt verwendet worden. Es wurden gemäß §3 Berechnung des Beurteilungspegels für Straßen der 16. BImSchV [2] alle Beurteilungszeiträume untersucht und die ermittelten Prognosepegel mit den jeweiligen Immissionsgrenzwerten verglichen.

Trotz der festgestellten erheblichen Änderungen beim Lärmschutz. Da die prognostizierten Beurteilungspegel weder die Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [2] noch den Grenzwert zur Gesundheitsgefährdung an allen Zeiträumen überschreiten, werden für die Erfüllung der Anforderungen nach 16. BImSchV [2] keine Schallschutzmaßnahmen benötigt.

Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimboldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimboldshausen, Bahn-km 18,015

8. Literaturquellen

- | | | | |
|-----|-----------------|---------|---|
| [1] | BlmSchG | (05/13) | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BlmSchG), Neugefasst 17.05.2013, zuletzt geändert 19.06.2020 |
| [2] | 16. BlmSchV | (11/20) | Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BlmSchV), Ausfertigungsdatum 12.06.1990, zuletzt geändert durch Art. 1 V v. 04.11.2020 |
| [3] | ISO/TR 17534-3 | (01/15) | Akustik-Software für die Berechnung von Schall im Freien - Teil 3: Empfehlungen zur qualitätsgesicherten Umsetzung von ISO 9613-2 in Software nach ISO 17534-1, Ausgabedatum 01.2015 |
| [4] | DIN 9613-2 | (10/99) | Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Ausgabedatum 10.1999 |
| [5] | 24. BlmSchV | (05/90) | Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BlmSchV), Ausfertigungsdatum 04.02.1997, geändert durch Art. 3 V v. am 23.09.1997 |
| [6] | UW-Leitfaden VI | (12/12) | Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie für Magnetschwebbahnen, Eisenbahn-Bundesamt, Publikation vom 01.12.2012 |
| [7] | RLS-19 | (02/20) | Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19, Ausgabe 2019, überarbeitet 18.02.2020 |
| [8] | AEG | (12/93) | Allgemeines Eisenbahngesetz, Neugefasst 27.12.1993, zuletzt geändert 29.06.2020 |

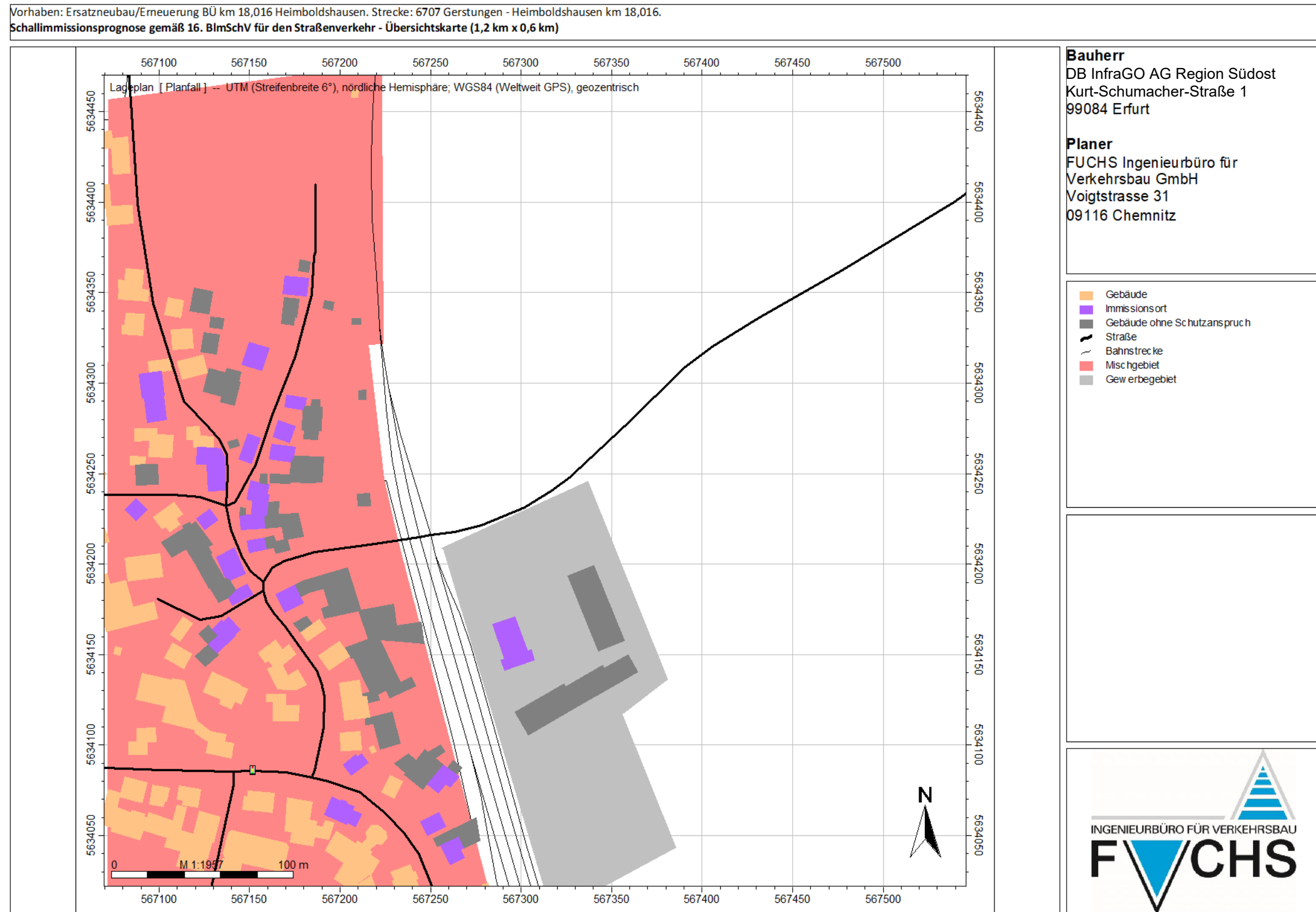
Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimboldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimboldshausen, Bahn-km 18,015

- | | | | |
|------|-------------|---------|--|
| [9] | BPläne | (11/22) | Hessen Bebauungspläne. https://bauleitplanung.hessen.de/bauleitplanung/bebauungsplan |
| [10] | DIN 18005-1 | (07/02) | DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Ausgabedatum 07.2002 |
| [11] | EBA Ulf | (01/21) | Umwelt-Leitfaden für die eisenbahnrechtliche Planfeststellung und Plangenehmigung - Teil VI Schallimmissionen aus Bau und Betrieb von Betriebsanlagen der Eisenbahn, Ausfertigungsdatum 20.01.2021 |
| [12] | VLärmSchR | (05/97) | Richtlinie für den Verkehrslärm an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes - VLärmSchR 97, Ausgabedatum 27.05.1997, zuletzt geändert 25.06.2010 |

Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimboldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimboldshausen, Bahn-km 18,015

9. Anlagen

9.1. Übersichtskarte



Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimboldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimboldshausen, Bahn-km 18,015

9.2. Beurteilungspegel an maßgeblichen Immissionsorten

Ort	Rtg.	Höhe	Prognose-Nullfall						Prognose-Planfall				wesentliche Änderung	
			Tag	Nacht	Tag		Nacht		Tag		Nacht		Tag	Nacht
			IGW [dB(A)]	IGW [dB(A)]	Lr [dB(A)]	Diff [dB(A)]	Lr [dB(A)]	Diff [dB(A)]	Lr [dB(A)]	Diff [dB(A)]	Lr [dB(A)]	Diff [dB(A)]	DiffW [dB(A)]	DiffW [dB(A)]
Am Lehngarten 4	Ost	EG	60	45	53,4	-6,6	45,4	0,4	53,2	-6,8	45,2	0,2	-0,2	-0,2
Am Lehngarten 4	West	EG	60	45	41,3	-18,7	33,3	-11,7	38,9	-21,1	31,0	-14,0	-2,4	-2,3
Am Lehngarten 4	Nord	EG	60	45	50,2	-9,8	42,2	-2,8	50,0	-10,0	42,0	-3,0	-0,2	-0,2
Heringer Straße 12	N/O	EG	60	45	41,1	-18,9	33,1	-11,9	42,8	-17,2	34,9	-10,1	1,7	1,7
Heringer Straße 12	S/O	EG	60	45	38,0	-22,0	30,1	-15,0	41,4	-18,6	33,5	-11,5	3,4	3,4
Heringer Straße 12	S/W	EG	60	45	50,1	-9,9	42,1	-2,9	36,4	-23,6	28,5	-16,6	-13,7	-13,7
Heringer Straße 12	N/W	EG	60	45	53,5	-6,5	45,6	0,6	48,7	-11,3	40,7	-4,3	-4,8	-4,8
Heringer Straße 14	Ost	EG	65	50	46,6	-18,4	38,7	-11,3	53,3	-11,7	45,4	-4,7	6,7	6,7
Heringer Straße 14	Süd	EG	65	50	52,5	-12,5	44,5	-5,5	46,9	-18,2	38,9	-11,1	-5,6	-5,6
Heringer Straße 14	West	EG	65	50	55,9	-9,1	47,9	-2,1	52,6	-12,4	44,7	-5,3	-3,3	-3,3
Heringer Straße 14	Nord	EG	65	50	43,5	-21,5	35,6	-14,4	56,0	-9,0	48,0	-2,0	12,5	12,5
Töpfergasse 1	N/O	EG	60	45	41,5	-18,5	33,5	-11,5	51,7	-8,3	43,8	-1,2	10,3	10,2
Töpfergasse 1	S/O	EG	60	45	39,9	-20,1	31,9	-13,1	50,1	-9,9	42,2	-2,9	10,2	10,2
Töpfergasse 1	S/W	EG	60	45	45,1	-15,0	37,1	-7,9	40,0	-20,0	32,1	-12,9	-5,0	-5,0
Töpfergasse 1	N/W	EG	60	45	44,2	-15,8	36,2	-8,8	39,8	-20,2	31,8	-13,2	-4,4	-4,5
Töpfergasse 2	Süd	EG	60	45	40,8	-19,2	32,8	-12,2	49,8	-10,2	41,8	-3,2	9,1	9,0
Töpfergasse 2	West	EG	60	45	52,6	-7,4	44,6	-0,4	47,4	-12,6	39,4	-5,6	-5,2	-5,2
Töpfergasse 2	Nord	EG	60	45	53,3	-6,7	45,4	0,4	39,9	-20,2	31,9	-13,1	-13,5	-13,5
Töpfergasse 3	Ost	EG	60	45	38,2	-21,8	30,2	-14,8	52,5	-7,5	44,5	-0,5	14,3	14,3
Töpfergasse 3	Süd	EG	60	45	42,6	-17,4	34,6	-10,4	52,9	-7,1	44,9	-0,1	10,3	10,3
Töpfergasse 3	N/W	EG	60	45	40,0	-20,0	32,0	-13,0	38,2	-21,8	30,2	-14,8	-1,8	-1,8
Töpfergasse 4	Süd	EG	60	45	38,2	-21,8	30,2	-14,8	42,4	-17,6	34,4	-10,6	4,2	4,2
Töpfergasse 4	West	EG	60	45	43,2	-16,8	35,2	-9,8	40,4	-19,7	32,4	-12,6	-2,9	-2,8
Töpfergasse 4	Nord	EG	60	45	45,5	-14,5	37,6	-7,4	37,7	-22,3	29,7	-15,3	-7,9	-7,9
Töpfergasse 6	Ost	EG	60	45	40,7	-19,3	32,7	-12,3	43,9	-16,1	36,0	-9,0	3,3	3,3
Töpfergasse 6	Süd	EG	60	45	43,8	-16,3	35,8	-9,2	44,0	-16,1	36,0	-9,0	0,2	0,2
Töpfergasse 6	West	EG	60	45	44,2	-15,8	36,3	-8,8	40,6	-19,4	32,7	-12,3	-3,6	-3,6
Töpfergasse 6	Nord	EG	60	45	41,0	-19,1	33,0	-12,0	43,4	-16,7	35,4	-9,6	2,4	2,4
Töpfergasse 7a	Ost	EG	60	45	35,6	-24,4	27,6	-17,4	45,0	-15,0	37,0	-8,0	9,4	9,4
Töpfergasse 7a	Süd	EG	60	45	41,4	-18,7	33,4	-11,6	43,2	-16,8	35,3	-9,7	1,9	1,9
Töpfergasse 7a	West	EG	60	45	44,7	-15,3	36,7	-8,3	35,5	-24,5	27,6	-17,5	-9,2	-9,2
Töpfergasse 9a	Ost	EG	60	45	35,9	-24,1	27,9	-17,1	44,4	-15,6	36,4	-8,6	8,5	8,5
Töpfergasse 9a	Süd	EG	60	45	32,8	-27,2	24,8	-20,2	44,2	-15,8	36,3	-8,7	11,5	11,5
Töpfergasse 9a	West	EG	60	45	45,4	-14,6	45,4	0,4	35,9	-24,1	28,0	-17,0	-9,4	-17,4
Töpfergasse 9a	Nord	EG	60	45	45,1	-14,9	45,1	0,1	32,6	-27,4	24,6	-20,4	-12,5	-20,5
Töpfergasse 9a	Süd	EG	60	45	32,8	-27,2	24,8	-20,2	44,2	-15,8	36,3	-8,7	11,5	11,5

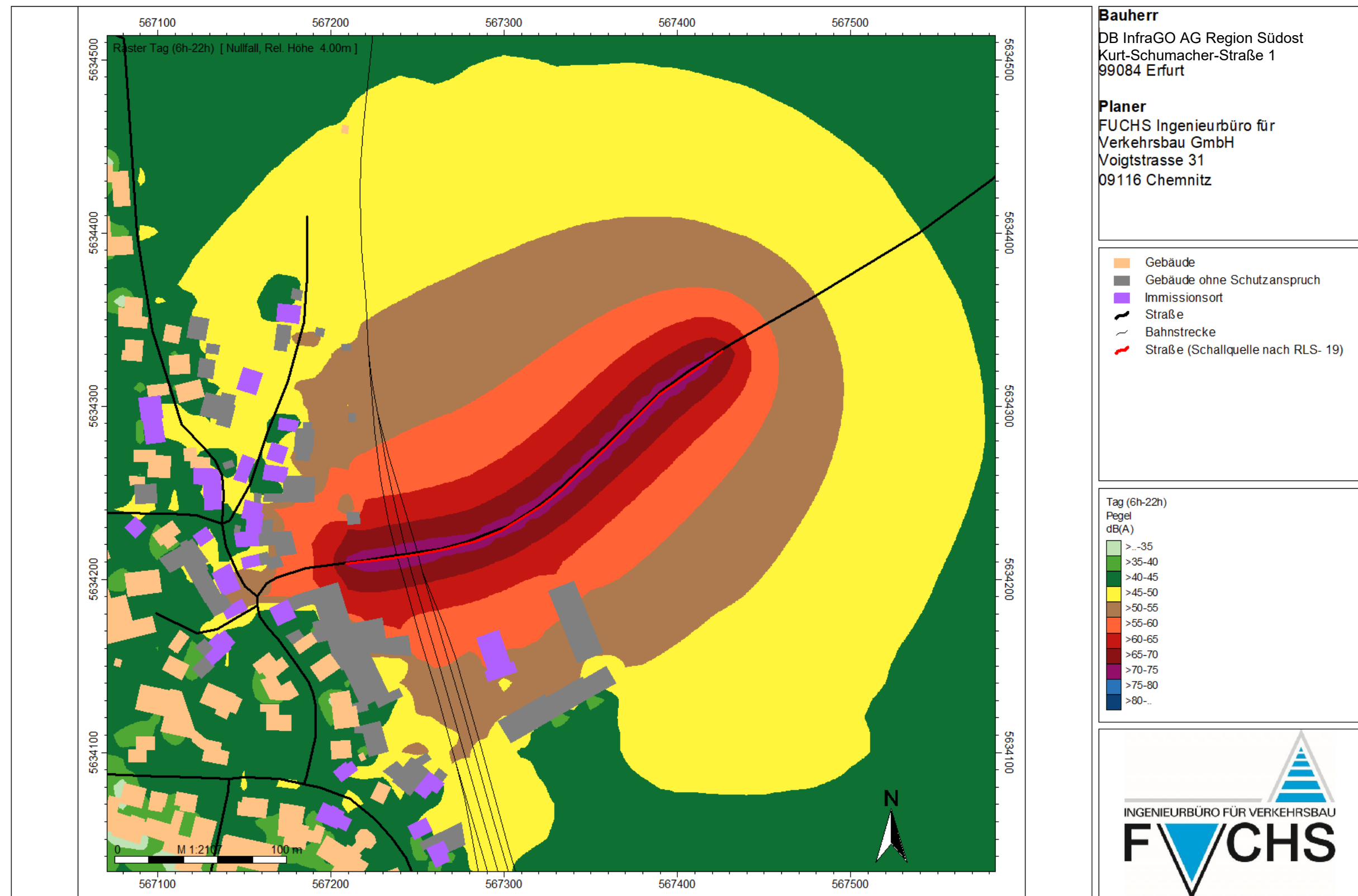
Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimboldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimboldshausen, Bahn-km 18,015

IGW	Immissionsgrenzwert nach 16. BImSchV [2]
Lr	Prognosewert Beurteilungspegel
Diff	Differenz aus Prognosewert (aufgerundet nach Anlage 2 zu §3 16. BImSchV [2]) und Immissionsgrenzwert
DiffW	Differenz aus Prognose - Soll- und Istwert zur Feststellung der wesentlichen Änderung
	Überschreitung der Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [2]
	Überschreitung der Grenzwerte zur Gesundheitsgefährdung; 70 dB(A) am Tage, 60 dB(A) in der Nacht
	Feststellung der wesentlichen Änderung wenn DiffW ≥ 3 dB(A)

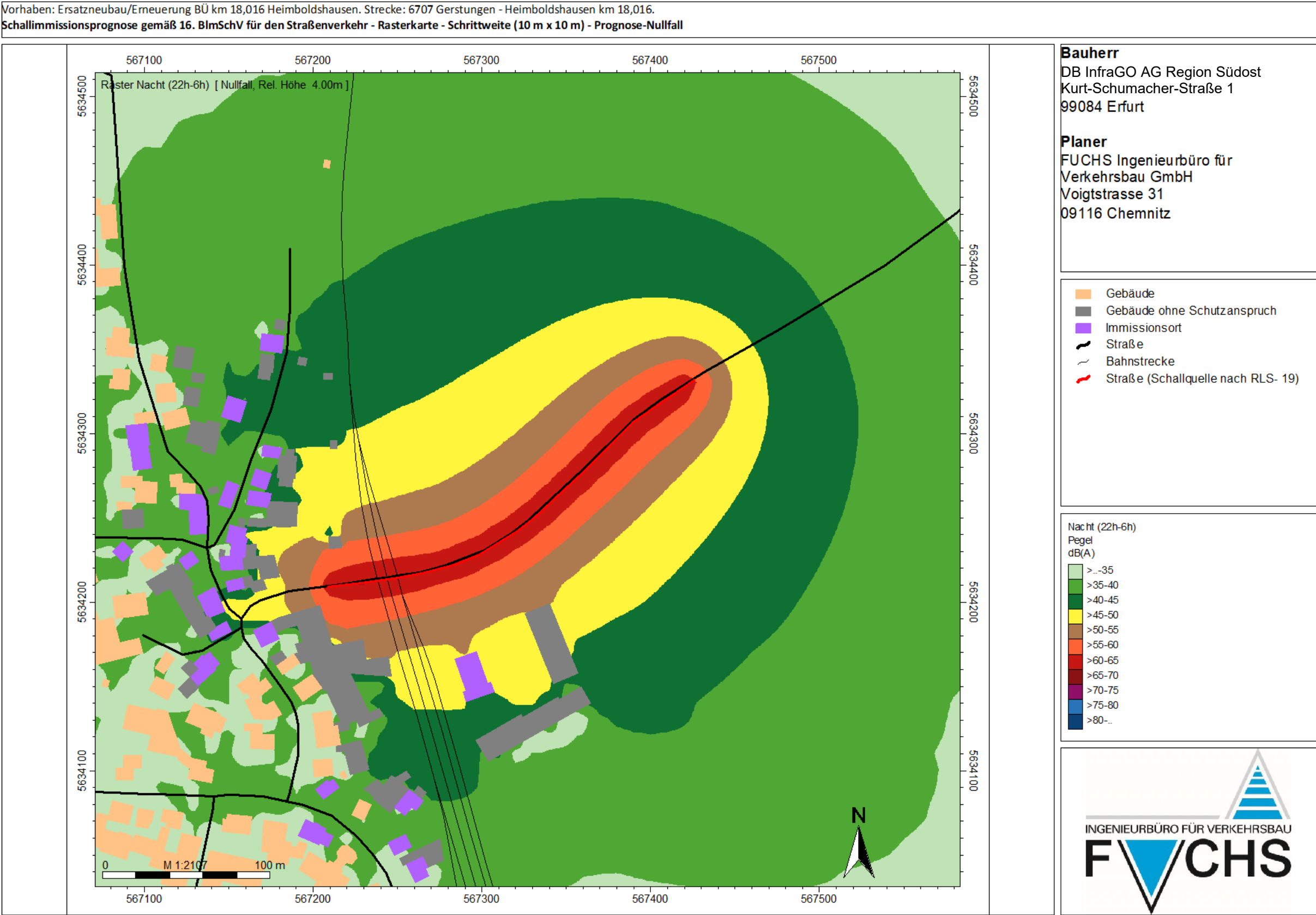
Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimbaldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimbaldshausen, Bahn-km 18,015

9.3. IMMI - Rasterkarten und Eingabewerte zur Immissionsberechnung

Vorhaben: Ersatzneubau/Erneuerung BÜ km 18,016 Heimbaldshausen. Strecke: 6707 Gerstungen - Heimbaldshausen km 18,016.
Schallimmissionsprognose gemäß 16. BImSchV für den Straßenverkehr - Rasterkarte - Schrittweite (10 m x 10 m) - Prognose-Nullfall

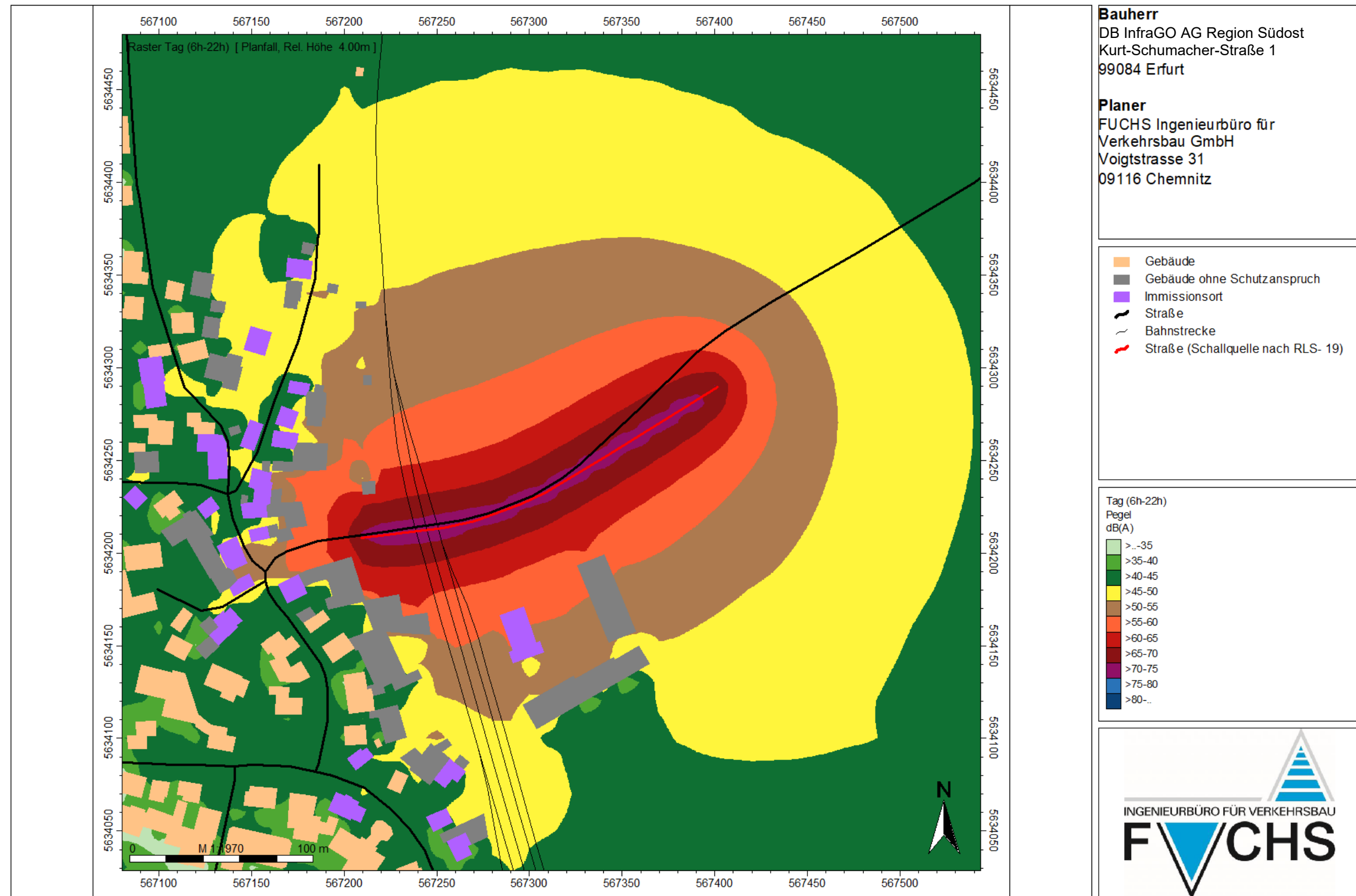


Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimboldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimboldshausen, Bahn-km 18,015



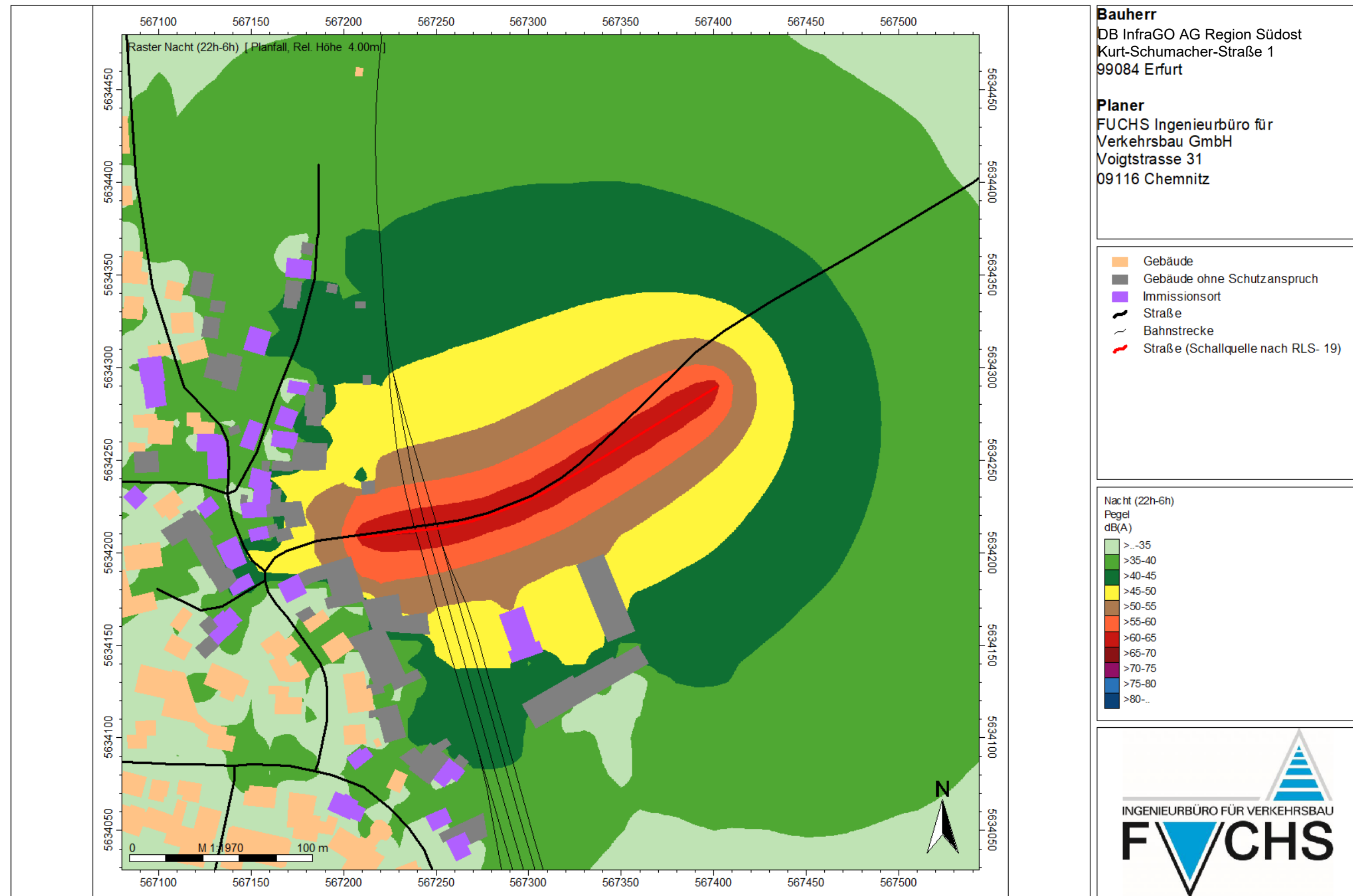
Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimboldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimboldshausen, Bahn-km 18,015

Vorhaben: Ersatzneubau/Erneuerung BÜ km 18,016 Heimboldshausen. Strecke: 6707 Gerstungen - Heimboldshausen km 18,016.
Schallimmissionsprognose gemäß 16. BImSchV für den Straßenverkehr - Rasterkarte - Schrittweite (10 m x 10 m) - Prognose-Planfall



Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimboldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimboldshausen, Bahn-km 18,015

Vorhaben: Ersatzneubau/Erneuerung BÜ km 18,016 Heimboldshausen. Strecke: 6707 Gerstungen - Heimboldshausen km 18,016.
Schallimmissionsprognose gemäß 16. BImSchV für den Straßenverkehr - Rasterkarte - Schrittweite (10 m x 10 m) - Prognose-Planfall



Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimboldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimboldshausen, Bahn-km 18,015

Projekt Eigenschaften			
Prognosetyp:	Lärm		
Prognoseart:	Lärm (nationale Normen)		
Beurteilung nach:	16. BImSchV (2021)		
Projekt-Notizen			

Arbeitsbereich				
Koordinatensystem:	UTM (Streifenbreite 6°), nördliche Hemisphäre			
Koordinatendatum:	WGS84 (Weltweit GPS), geozentrisch			
Meridianstreifen:	32			
	von ...	bis ...	Ausdehnung	Fläche
x /m	560610,00	581260,00	20650,00	472.68 km²
y /m	5620040,00	5642930,00	22890,00	
z /m	-10,00	10,00	20,00	
Geländehöhen in den Eckpunkten				
xmin / ymax (z4)	0,00	xmax / ymax (z3)	0,00	
xmin / ymin (z1)	0,00	xmax / ymin (z2)	0,00	

Zuordnung von Elementgruppen zu den Varianten					
Elementgruppen	Variant 0	Nullfall	Planfall		
Group 0	+	+	+		
Nullfall	+	+			
Planfall	+		+		

Verfügbare Raster											
Name	x min /m	x max /m	y min /m	y max /m	dx /m	dy /m	nx	ny	Bezug	Höhe /m	Bereich
Grid 0	567070,00	567610,00	5634010,00	5634530,00	10,00	10,00	55	53	relativ	4,00	Rechteck

Berechnungseinstellung	Copy from "Reference Setting"		
Rechenmodell	Punktberechnung	Rasterberechnung	
Gleitende Anpassung des Erhebungsgebietes an die Lage des IPKT			
L /m			
Geländekanten als Hindernisse	Ja	Ja	
Verbesserte Interpolation in den Randbereichen	Ja	Ja	
Freifeld vor Reflexionsflächen /m			
für Quellen	1.0	1.0	
für Immissionspunkte	1.0	1.0	
Haus: weißer Rand bei Raster	Nein	Nein	
Zwischenausgaben	Keine	Keine	
Art der Einstellung	Referenzeinstellung	Referenzeinstellung	
Reichweite von Quellen begrenzen:			
* Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein	
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein	
Projektion von Linienquellen	Ja	Ja	
Projektion von Flächenquellen	Ja	Ja	
Beschränkung der Projektion	Nein	Nein	
* Radius /m um Quelle herum:			
* Radius /m um IP herum:			
Mindestlänge für Teilstücke /m	1.0	1.0	
Variable Min.-Länge für Teilstücke:			

Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimboldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimboldshausen, Bahn-km 18,015

* in Prozent des Abstandes IP-Quelle	Nein	Nein		
Zus. Faktor für Abstandskriterium	1.0	1.0		
Einfügungsdämpfung abweichend von Regelwerk:	Nein	Nein		
* Einfügungsdämpfung begrenzen:				
* Grenzwert /dB für Einfachbeugung:				
* Grenzwert /dB für Mehrfachbeugung:				
Berechnung der Abschirmung bei VDI 2720, ISO9613				
* Seitlicher Umweg	Ja	Ja		
* Seitlicher Umweg bei Spiegelquellen	Nein	Nein		
Reflexion				
Reflexion (max. Ordnung)	1	1		
Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein		
* Suchradius /m				
Reichweite von Refl.Flächen begrenzen:				
* Radius um Quelle oder IP /m:	Nein	Nein		
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein		
Spiegelquellen durch Projektion	Ja	Ja		
Keine Refl. bei vollständiger Abschirmung	Ja	Ja		
Strahlen als Hilfslinien sichern	Nein	Nein		
Teilstück-Kontrolle				
Teilstück-Kontrolle nach Schall 03:	Ja	Ja		
Teilstück-Kontrolle auch für andere Regelwerke:	Nein	Nein		
Beschleunigte Iteration (Näherung):	Nein	Nein		
Geforderte Genauigkeit /dB:	0.1	0.1		
Zwischenergebnisse anzeigen:	Nein	Nein		

Globale Parameter	Copy from "Reference Setting"						
Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen				0,00			
Temperatur /°				10			
relative Feuchte /%				70			
Wohnfläche pro Einw. /m² (=0.8*Brutto)				40,00			
Mittlere Stockwerkshöhe in m				2,80			
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	Tag	Abend	Nacht				
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	2,00	1,00	0,00				

Parameter der Bibliothek: RLS-90	Copy from "Reference Setting"						
Reflexionskriterium nach Abschnitt 4.6: $hR \geq 0.3 \cdot \sqrt{aR}$				Ja			
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente				Nein			
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente				Nein			
Berücksichtigt Boden-Elemente				Nein			

Parameter der Bibliothek: RLS-19	Copy from "Reference Setting"						
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente				Nein			
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente				Nein			
Berücksichtigt Boden-Elemente				Nein			

Parameter der Bibliothek: ISO 9613-2	Copy from "Reference Setting"						
Mit-Wind Wetterlage				Ja			
Vereinfachte Formel (Nr. 7.3.2) für Bodendämpfung bei							
frequenzabhängiger Berechnung				Nein			

Änderung der technischen Sicherung am BÜ 18,0 Heimboldshausen,
Strecke 6707 Gerstungen – Heimboldshausen, Bahn-km 18,015

frequenzunabhängiger Berechnung	Ja
Berechnung der Mittleren Höhe Hm	streng nach ISO 9613-2
nur Abstandsmaß berechnen(veraltet)	Nein
Hindernisdämpfung - auch negative Bodendämpfung abziehen	Nein
Abzug höchstens bis -Dz	Nein
"Additional recommendations" - ISO TR 17534-3	Ja
ABar nach Erlass Thüringen (01.10.2015)	Nein
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente	Ja
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente	Ja
Berücksichtigt Boden-Elemente	Ja

Element-Notizen	
STRb006 23192663	bridge: yes
STRb010 Eisenacher Straße	bridge: yes
STRb023 23489362	bridge: yes
STRb076 Am Heiligen Rain	bridge: yes
STRb139 32821704	bridge: yes
STRb140 32821705	bridge: yes
STRb355 Eisenacher Straße	bridge: yes
STRb356 Eisenacher Straße	bridge: yes
STRb359 193633800	bridge: yes
STRb369 234313439	bridge: yes
STRb475 Zum Weißen Stein	bridge: yes
STRb476 Eisenacher Straße	bridge: yes
STRb510 446823387	bridge: yes
STRb512 Eisenacher Straße	bridge: yes
STRb517 Brückenstraße	bridge: yes
STRb571 Hattorfer Straße	bridge: yes
STRb573 Unterzella	bridge: yes
STRb577 1019204651	bridge: yes
STRb588 1101497991	bridge: yes
STRb590 1101497993	bridge: yes
STRb591 Lange Straße	bridge: yes
STRb598 Am Ziegelrasen	bridge: yes

*1): Die für die Berechnung relevante Steigung wurde direkt eingegeben.