

Die Autobahn GmbH des Bundes Straße / Abschnitt / Station: A 7 von 200 / 6,581 bis 220 / 6,780	
Bundesautobahn A 7 Fulda - Würzburg 6-streifiger Ausbau nördlich AK Schweinfurt / Werneck bis nördlich TR Riedener Wald von Bau- km 638+000 bis Bau-km 646+000	
PROJIS-Nr.: 09 009903 10	PSP-Nr.: A-02232-10

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Immissionstechnische Untersuchungen -

Aufgestellt: 30.11.2023 Niederlassung Nordbayern Abteilung A1 Planung  i. A. Rudhardt, Teamleiter	Geprüft: 30.11.2023 Niederlassung Nordbayern Abteilung A1 Planung  i. A. Maiwald, Abteilungsleiter



INHALTSVERZEICHNIS

1.	ERLÄUTERUNGEN ZUM VERKEHRSLÄRM	1
1.1.	Projektbezogene Grundlagen	1
1.1.1.	Rechtliche Bewertung (Neubau, wesentliche Änderung)	1
1.1.2.	Immissionsgrenzwerte.....	2
1.1.3.	Verkehrsuntersuchung	2
1.2.	Berechnungsverfahren	5
1.2.1.	Gebietsnutzungen	5
1.2.2.	Festlegung des Untersuchungsraumes.....	9
1.2.3.	Berücksichtigte Ortschaften.....	10
1.2.4.	Erläuterungen zu den Ergebnissen der schalltechnischen Berechnungen	10
1.3.	Lärmschutzvarianten Allgemein	11
1.3.1.	Planfall 2035 ohne Lärmschutz (Nullfall)	11
1.3.2.	Wertungskriterien	11
1.3.3.	Fahrbahnbelag	12
1.3.4.	Lärmschutzvarianten und Kostenermittlung	12
1.4.	Lärmschutz Eckartshausen	17
1.4.1.	Eingriffsminimierung im Bereich der geplanten Lärmschutzmaßnahme für Eckartshausen von Bau-km 637+500 bis Bau-km 638+870 (Ostseite).....	17
1.4.2.	Nullfall (V00b) für Eckartshausen	17
1.4.3.	Planfall mit Lärmschutzvarianten für Eckartshausen - Beschreibung	18
1.4.4.	Abwägung und Wahl der Lärmschutzvariante für Eckartshausen	23
1.5.	Lärmschutz Stettbach	25
1.5.1.	Besondere topographische Lage von Stettbach.....	25
1.5.2.	Nullfall (V00b) für Stettbach.....	27
1.5.3.	Planfall mit Lärmschutzvarianten für Stettbach - Beschreibung	27
1.5.4.	Abwägung und Wahl der Lärmschutzvariante für Stettbach	32
1.6.	Lärmschutz Schraudenbach	34
1.6.1.	Nullfall (V00b) für Schraudenbach	34
1.6.2.	Planfall mit Lärmschutzvarianten für Schraudenbach – Beschreibung.....	34
1.6.3.	Abwägung und Wahl der Lärmschutzvariante für Schraudenbach.....	37
1.7.	Lärmschutz Ruppertzaint	39
1.7.1.	Nullfall (V00b) für Ruppertzaint.....	39



1.7.2.	Planfall mit Lärmschutzvarianten für Ruppertzaint – Beschreibung	39
1.7.3.	Abwägung und Wahl der Lärmschutzvariante für Ruppertzaint	40
1.8.	Lärmschutz Gänheim-Aumühle	41
1.8.1.	Nullfall (V00b) für Gänheim-Aumühle	41
1.8.2.	Planfall mit Lärmschutzvarianten für Gänheim-Aumühle - Beschreibung.....	41
1.8.3.	Abwägung und Wahl der Lärmschutzvariante für Gänheim-Aumühle	42
1.9.	Zusammenfassende Ergebnisse der Lärmberechnungen.....	44
1.9.1.	Eckartshausen	44
1.9.2.	Stettbach.....	44
1.9.3.	Schraudenbach.....	44
1.9.4.	Rundelshausen, Gänheim und Mühlhausen	44
1.9.5.	Ruppertzaint.....	45
1.9.6.	Gänheim-Aumühle	45
1.9.7.	Geschwindigkeitsbeschränkungen.....	45
2.	ERLÄUTERUNGEN ZU DEN LUFTSCHADSTOFFEN	46
2.1.	Projektbezogene Grundlagen	46
2.1.1.	Schutzbedürftigkeiten und Berechnungsgrundlagen	46
2.1.2.	Relevante Schadstoffe und Kenngrößen	46
2.1.3.	Windgeschwindigkeit.....	46
2.1.4.	Vorbelastungswerte.....	47
2.1.5.	Abschirmung durch Lärmschutzanlagen	47
2.2.	Berechnungsmodell	47
2.3.	Ergebnis	48
3.	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	50

Anlage:

Emissionen der Straßen & Ergebnistabelle zum Verkehrslärm



1. ERLÄUTERUNGEN ZUM VERKEHRSLÄRM

Die Bundesautobahn A 7 soll im Abschnitt nördlich des AK Schweinfurt / Werneck bis nördlich der TR Riedener Wald 6-streifig ausgebaut werden. Eine Begründung für die Baumaßnahme sowie die straßenbauliche Beschreibung ist im Erläuterungsbericht (Unterlage 1) enthalten.

Der zu untersuchende Abschnitt beginnt bei Bau-km 638+000 nördlich des AK Schweinfurt / Werneck und endet bei Bau-km 646+000 nördlich der TR Riedener Wald. Für diesen 8 km langen 6-streifigen Ausbau der A 7 ist ein symmetrischer Ausbau vorgesehen. Alternativen sind auf Grund der Talbrücken Stettbach, Schraudenbach und Wertal ausgeschlossen, weil diese vorab im Rahmen des Brückenertüchtigungsprogramms an gleicher Stelle bereits 6-streifig erneuert wurden / werden. Des Weiteren werden die bestehenden Verkehrsbeziehungen im AK Schweinfurt / Werneck neu geordnet, um die heutigen bzw. prognostizierten Verkehrsströme verkehrssicher und leistungsfähig führen zu können. In dessen Folge werden die Rampen im AK geändert, die A 70 in östlicher Richtung auf ca. 1,8 km angepasst sowie in westlicher Richtung die Bundesstraße 26a auf ca. 0,8 km.

Mit den vorliegenden Untersuchungen werden die erforderlichen Immissionsnachweise erbracht.

1.1. Projektbezogene Grundlagen

1.1.1. Rechtliche Bewertung (Neubau, wesentliche Änderung)

Nach § 41 Abs. 1 Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen sicherzustellen, dass keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind (Gebot des aktiven Lärmschutzes). Dies gilt nicht, soweit die Kosten einer Schutzmaßnahme außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stehen würden (§ 41 Abs. 2 BImSchG).

Die maßgeblichen Immissionsgrenzwerte für Verkehrslärm ergeben sich aus der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV). Für den Fall, dass die dort festgelegten Immissionsgrenzwerte überschritten werden, hat der Eigentümer einer betroffenen baulichen Anlage einen Anspruch auf angemessene Entschädigung in Geld, es sei denn, dass die Beeinträchtigung wegen der besonderen Nutzung der Anlage zumutbar ist (§ 42 BImSchG).



Das Gebot des aktiven Lärmschutzes ist ebenso wie das Gebot des Lärmschutzes durch Planung (§ 50 BImSchG) Ausdruck des Vorsorgeprinzips und beim Bau oder der wesentlichen Änderung einer Bundesautobahn zu beachten.

Gemäß § 1, Abs. 2, S. 1, Nr. 1, 16. BImSchV ist eine Änderung wesentlich, wenn eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr erweitert wird. Dies ist beim 6-streifigen Ausbau der A 7 und der Neuordnung der Verkehrsbeziehungen im AK Schweinfurt / Werneck der Fall.

1.1.2. Immissionsgrenzwerte

Laut 16. BImSchV sind die folgenden Grenzwerte einzuhalten:

Art der Nutzung	Tag	Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime, Altenheime	57 dB	47 dB
Reine u. allgem. Wohngebiete	59 dB	49 dB
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64 dB	54 dB
Gewerbegebiete	69 dB	59 dB

Tabelle 1: Gebietsnutzungen

Die Immissionsgrenzwerte (IGW) werden entsprechend der in Bebauungsplänen festgesetzten baulichen Nutzung gewählt. Sind keine Bebauungspläne vorhanden, ist die tatsächliche Nutzung maßgeblich.

1.1.3. Verkehrsuntersuchung

Von Prof. Dr.-Ing. Harald Kurzak wurde eine Verkehrsuntersuchung (Stand 2017 / 2020) der Autobahn A 7 im Raum Würzburg durchgeführt. Neben dem Analysefall 2017 wurde ein Prognosefall 2035 betrachtet.

Der BVWP 2030 enthält den Neubau der B26neu unter der Projektnummer B026-G044-BY-T01-BY als Vordringlichen Bedarf, daher ist der Planfall mit dem Neubau der B 26neu für den Prognoseverkehr 2035 beim 6-streifigen Ausbau der A 7 maßgeblich. Die zugehörigen Verkehrsbelastungen der durchgehenden Strecken sind in nachfolgender Tabelle enthalten.

A 7, Fulda – Würzburg, Feststellungsentwurf

6-streifiger Ausbau nördlich AK Schweinfurt / Werneck bis nördlich TR Riedener Wald



	A 7 AS Wasserlosen - AK SW / Wer- neck	A 7 AK SW / Wer- neck - AS Gram- schatzer Wald	A 70 AK SW / Wer- neck - AS Werneck	B 26a
Verkehrsbelastung (DTV 2035)	50.000 Kfz/24 h	71.400 Kfz/24 h	57.400 Kfz/24 h	14.800 Kfz/24 h
Schwerverkehr (DTV 2035)	10.740 Lkw/24 h 21,5 %	11.600 Lkw/24 h 14,8 %	8.020 Lkw/24 h 15,0 %	2.120 Lkw/24 h 14,3 %
Lkw-Anteile (Tag/Nacht)	16,6 % / 50,7 %	11,7 % / 42,6 %	11,3 % / 38,0 %	11,3 % / 38,0 %
Richtgeschwindigkeit bzw. zulässige Geschwindigkeit (Pkw/Lkw)	130 / 90 km/h			100 / 80 km/h
vorgesehene Straßenoberfläche D _{SD,SDT,FzG} (v)	A7 von Bau-km 637+500 bis Bau-km 642+970 A7 von Bau-km 642+970 bis Bau-km 646+000 A 70 und B 26a		Pkw -2,8 / Lkw -4,6 (z.B. SMA LA) Pkw -2,0 / Lkw -1,5 (z.B. LA MA) Pkw -1,8 / Lkw -2,0 (z.B. SMA)	

Tabelle 2: Verkehrsbelastungen durchgehende Strecken Prognose 2035



Die Verkehrsbelastungen der Rampen im AK Schweinfurt/Werneck für den Prognoseverkehr 2035 sind in nachfolgendem Bild (Auszug aus dem Verkehrsgutachten) ersichtlich:



Grundlagen für Verkehrslärberechnung
 AK Schweinfurt/Werneck mit Ausbau A 7
 Prognose DTV 2035
 mit Neubau B 26neu westlich Arnstein

Plan 5i

Legende

Gesamtverkehr DTV in Kfz/Tag
 Schwerverkehr (SV) in Lkw/Tag und Anteil am Gesamtverkehr
 Tag: m_i in Kfz/Std.; p_i in %
 Nacht: m_n in Kfz/Std.; p_n in %

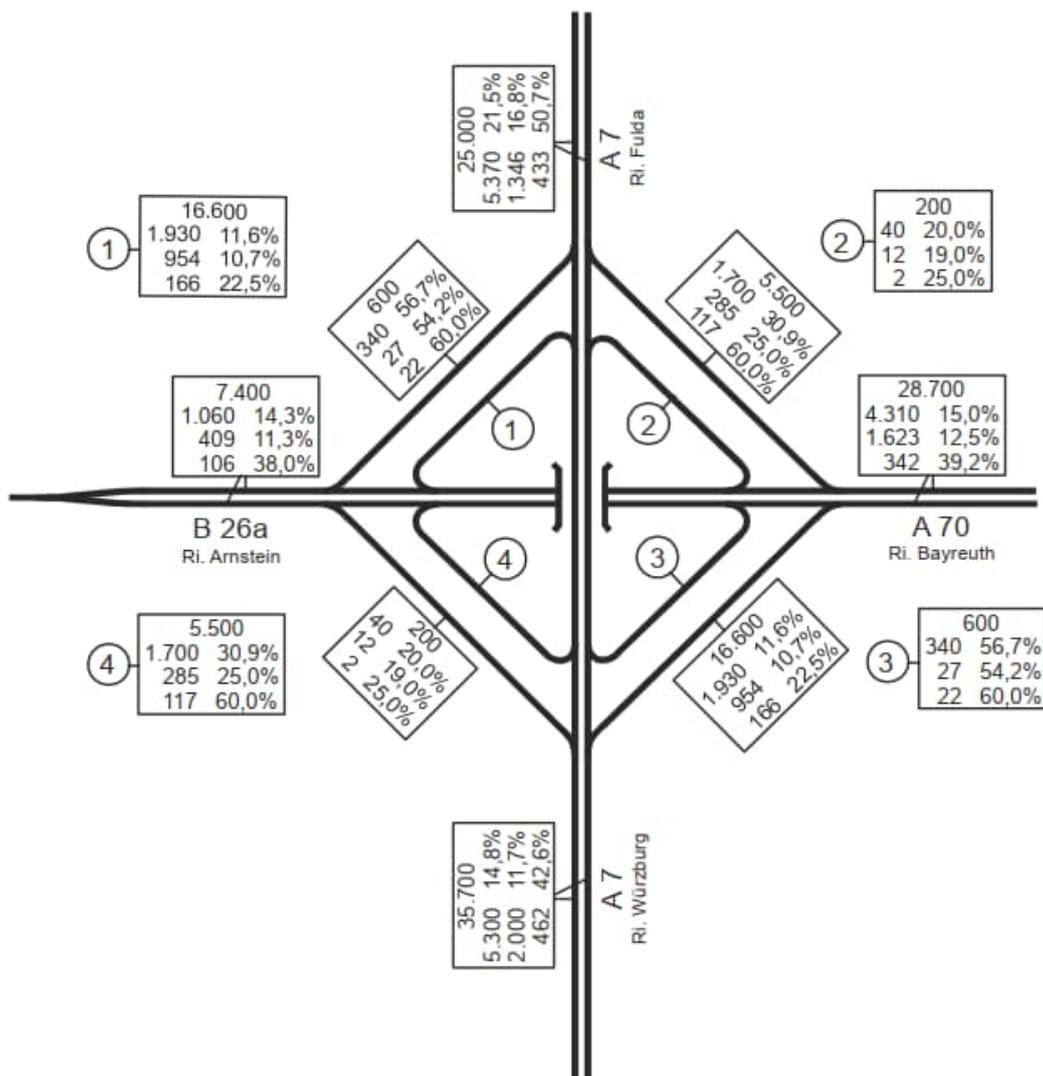


Bild 1: Verkehrsbelastungen im AK Schweinfurt/Werneck Prognose-Planfall 2035



1.2. Berechnungsverfahren

Die Berechnungen erfolgten nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19) gemäß dem „Teilstück-Verfahren“. Der genaue Rechengang ist den RLS-19 zu entnehmen. Die Berechnungen wurden mit dem EDV-Programm CadnaA von Data-Kustik GmbH durchgeführt.

Der Berechnung des Beurteilungspegels liegen Punktschallquellen zugrunde, die für die Richtungsfahrbahnen der A 7, A 70, die Rampen des AK Schweinfurt / Werneck sowie die B 26a als Quelllinien gemäß 3.3.1 der RLS-19 modelliert wurden.

Für die Lage- und Höhenfestlegung der Immissionsorte wurden die Gebäudekanten aus der digitalen Flurkarte bzw. dem Gebäudemodell LoD1 der bayerischen Vermessungsverwaltung entnommen sowie die Geländehöhen aus dem DGM 5. Die Immissionsorte wurden i.d.R. an den autobahnzugewandten Gebäudeseiten längs der BAB A 7 / A 70 gewählt.

1.2.1. Gebietsnutzungen

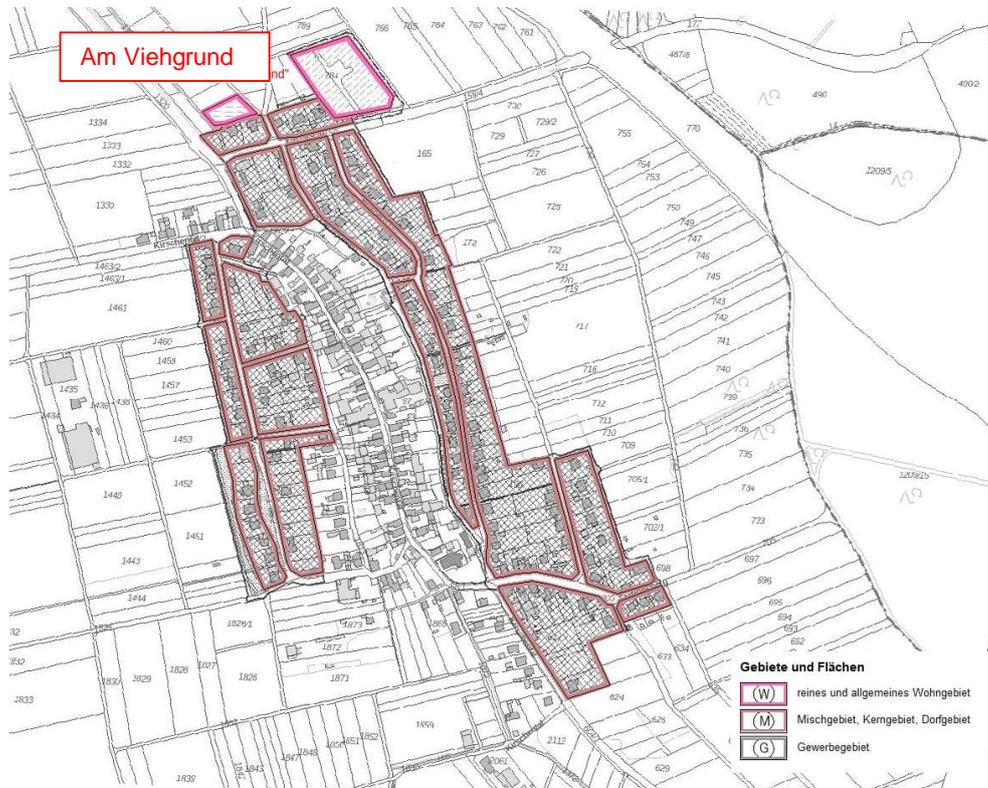
Für Bebauungen innerhalb der Ortslagen liegen teilweise Angaben zu den Flächennutzungen gemäß Bebauungsplan vor. Darüberhinausgehende Bebauungen wurden entsprechend den vorhandenen Nutzungen (unbeplanter Innenbereich, § 34 BauGB) auf Basis der Flächennutzungspläne sowie nach Ortseinsicht festgelegt. Im Außenbereich (§ 35 BauGB) wird die Wohnbebauung wie Misch-, Dorf- und Kerngebiete eingestuft.

Die Regierung von Unterfranken wurde gebeten, die Gebietseinstufung der autobahn-nahen Mischgebiete von Eckartshausen und Stettbach entsprechend der vorhandenen Nutzung zu prüfen. Die Prüfung des Gebietscharakters wurde durch das Sachgebiet Städtebau anhand des genehmigten Flächennutzungsplans der Marktgemeinde Werneck sowie der historischen Ortskarten und einem anschließenden Ortstermin durchgeführt.

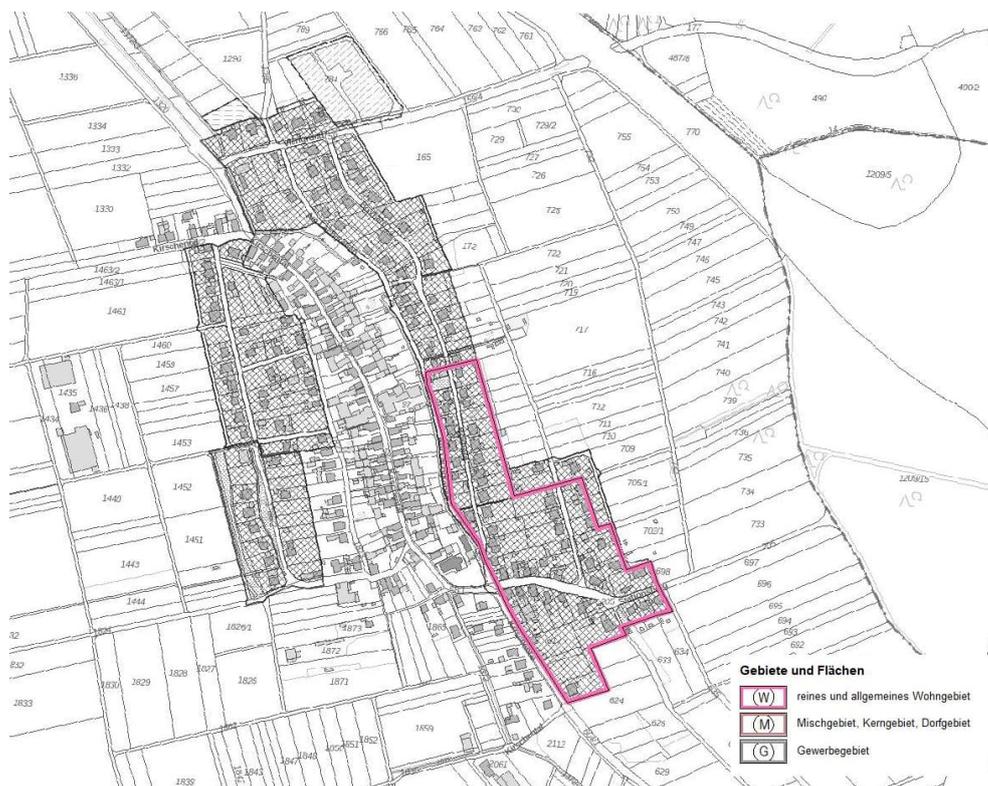
Die Entwicklung und das Endergebnis der dadurch entstandenen Gebietseinstufungen wird für Stettbach und Eckartshausen anhand nachfolgender Lagepläne dargestellt (braun = Mischgebiet, rot = Wohngebiet). In der Überlagerung wurden für die noch undefinierten Flächen Annahmen entsprechend der vorhandenen Schutzbedürftigkeit getroffen.



1. Stettbach: festgesetzte Bebauungspläne

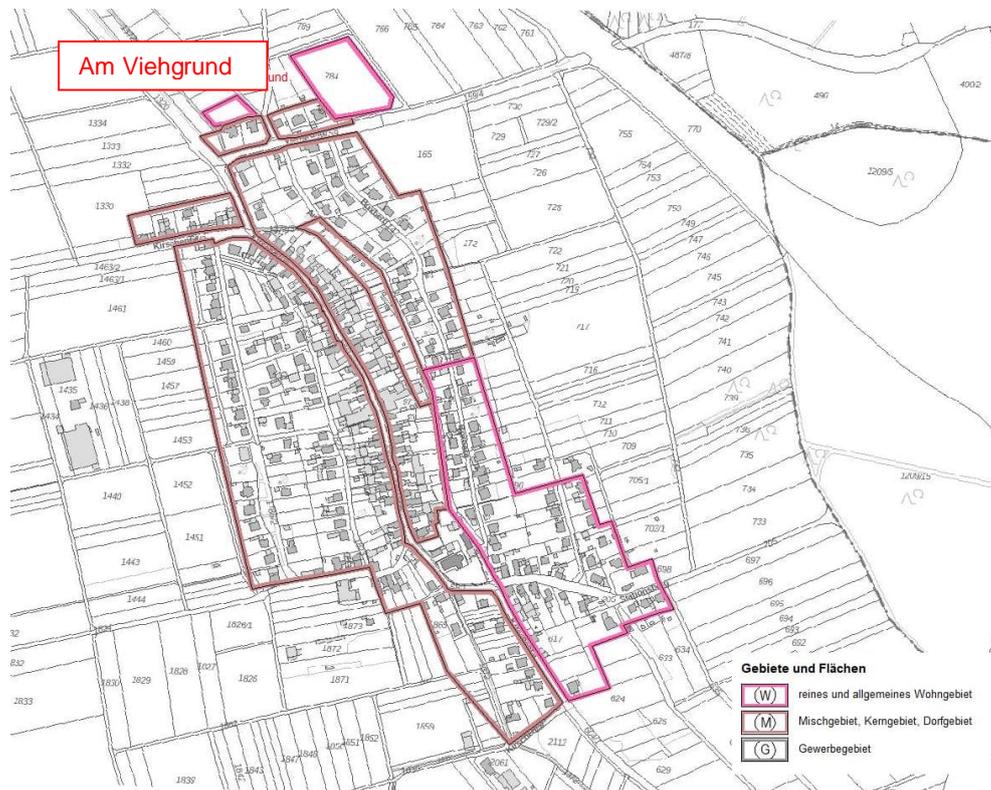


2. Stettbach: Festlegung faktischer Gebietseinstufungen durch die Regierung v. Ufr.



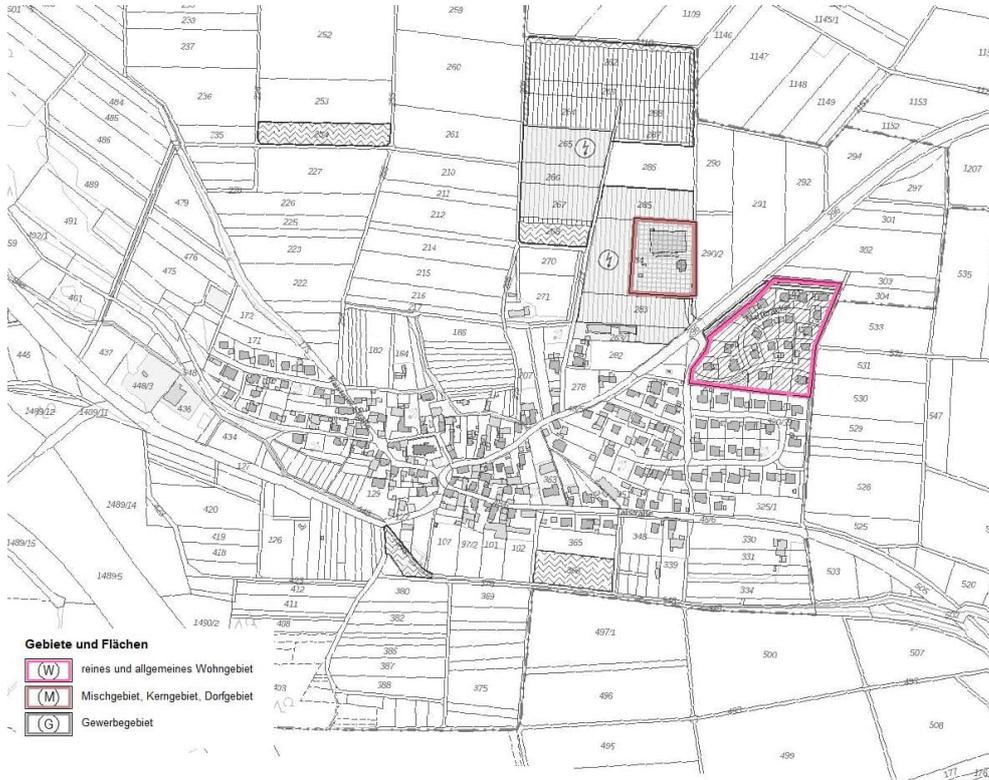


3. Stettbach: Überlagerung für immissionstechnische Untersuchungen einschließlich der ermittelten Schutzbedürftigkeit im unbeplanten Innenbereich, § 34 BauGB (siehe UL 7)

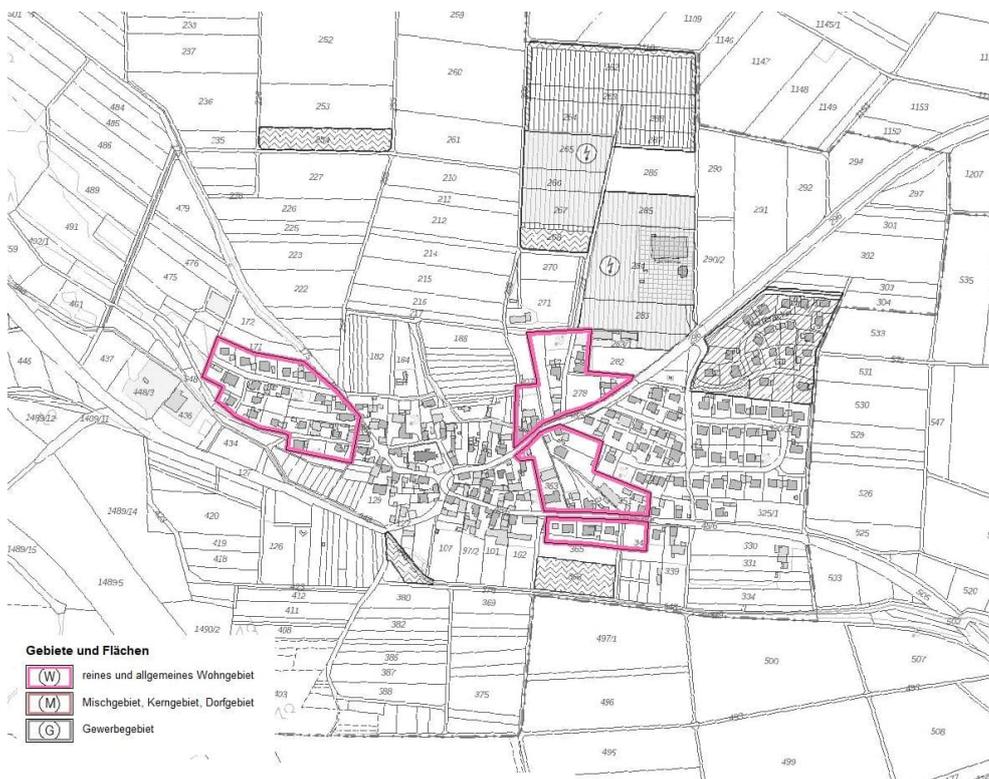




1. Eckartshausen: festgesetzte Bebauungspläne

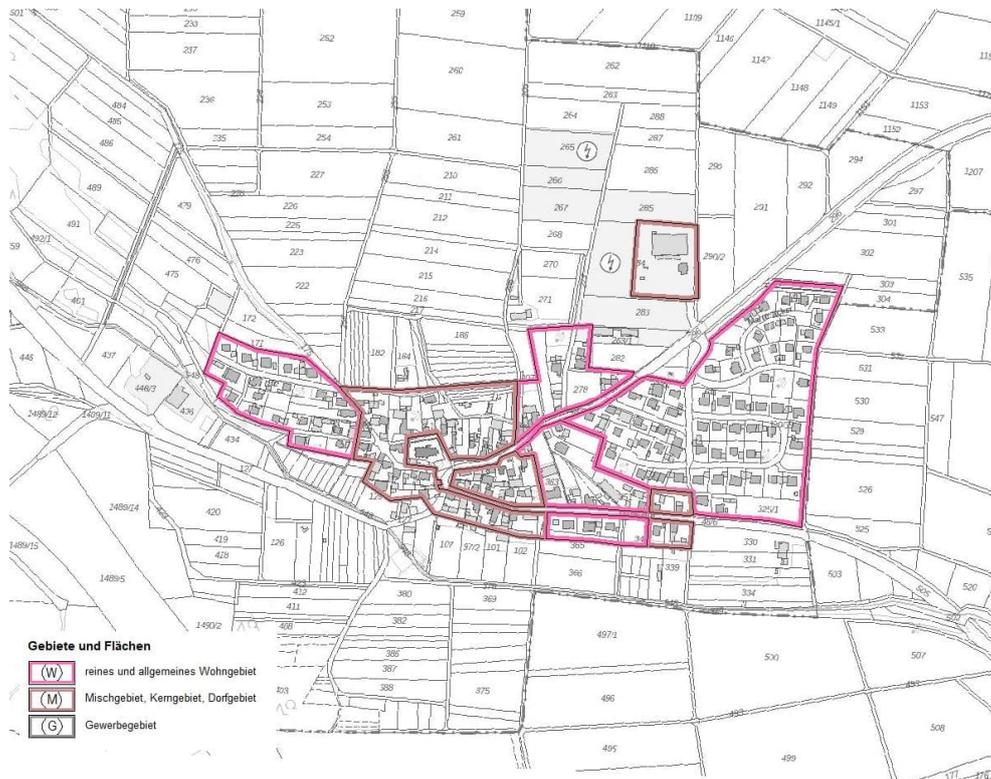


2. Eckartshausen: Festlegung faktischer Gebietseinstufungen durch die Reg. v. Ufr.





3. Eckartshausen: Überlagerung für immissionstechnische Untersuchungen einschließlich der ermittelten Schutzbedürftigkeit im unbeplanten Innenbereich, § 34 BauGB (siehe UL 7)



1.2.2. Festlegung des Untersuchungsraumes

Gemäß RLS-19 wurden fassaden- und stockwerkbezogene Beurteilungspegel (Gebäudelärmkarte) für den Planfall 2035 mit Neubau der B 26neu westlich Arnstein ohne Lärmschutz (s. 1.3.1 Nullfall) gerechnet. Mit Berechnung der Gebäudelärmkarte wurden in allen anliegenden Ortschaften die Gebäude einschließlich der betroffenen Seiten mit überschrittenen Immissionsgrenzwerten ermittelt. Die Immissionsorte wurden an den maßgeblichen Gebäudeseiten platziert.

Die detaillierten Immissionsberechnungen wurden soweit ausgedehnt, dass auch unter Berücksichtigung ungünstiger topographischer Lage und / oder Reflexionsverhältnisse alle schutzwürdigen Gebäude erfasst wurden.

Die berechneten Beurteilungspegel werden unter Angabe der Bezeichnung des Immissionsortes, der Häuserfront, des Stockwerkes, der Gebietsnutzung und der Grenzwertüberschreitung in den Ergebnistabellen aufgelistet.



1.2.3. Berücksichtigte Ortschaften

Lärmberechnungen wurden für die Ortschaften Eckartshausen, Rundelshausen, Stettbach, Schraudenbach, Ruppertzaint, Gänheim, Gänheim-Aumühle und Mühlhausen durchgeführt.

Ortschaft	Bau-km	Kürzeste Entfernung zum Immissionsort im				
		Wohngebiet	Mischgebiet	Gewerbegebiet	Sondergebiet	Außenbereich
Eckartshausen	638+500 li	280 m	280 m	-	-	-
Rundelshausen	72+000 li	880 m	620 m	-	-	-
Stettbach	639+600 re	430 m	550 m	-	-	-
Schraudenbach	641+700 re	600 m	610 m	-	-	350 m
Ruppertzaint	643+200 re	-	-	-	-	500 m
Gänheim	644+800 re	1.200 m	900 m	-	-	-
Gänheim-Aumühle	645+000 re	-	-	-	-	200 m
Mühlhausen	645+000 li	880 m	820 m	-	-	-

Tabelle 3: Entfernungen zur Autobahn

1.2.4. Erläuterungen zu den Ergebnissen der schalltechnischen Berechnungen

In den schalltechnischen Lageplänen sind sowohl die Berechnungspunkte an den Immissionspunkten unter Berücksichtigung der geplanten Lärmschutzmaßnahmen dargestellt als auch die Grenzwertisophone nachts für den Prognoseverkehr 2035. Die Isophonen stellen ausschließlich eine Übersicht zur Lärmausbreitung dar, ohne Anspruch auf die Abbildung genauer Immissionen in Bezug auf einzelne Gebäude. Die exakt berechneten Immissionspunkte sind der Ergebnistabelle zu entnehmen. Die Punkte mit Grenzwertüberschreitung sind in der Ergebnistabelle ausgewiesen und in den schalltechnischen Lageplänen mit sechseckigen gelben Objektnummern gekennzeichnet.

In den Tabellen zur Abwägung und Wahl der Lärmschutzvarianten wurde die Anzahl der Grenzwertüberschreitungen nachts von ≥ 3 dB (entsprechend dem Wert für, vom menschlichen Gehör deutlich wahrnehmbare Lärmpegeldifferenzen sog. Wahrnehmbarkeitsschwelle, vgl. BVerwG, Urteil vom 19.12.2017 – 7 A 7.17 – Rn. 43), zur Orientierung dargestellt.

Die Berechnungsergebnisse für die in der Unterlage 7 (Lageplan der Lärmschutzmaßnahmen) dargestellten Punkte sind in der Ergebnistabelle zum Verkehrslärm (Unterlage 17.1) enthalten.



1.3. Lärmschutzvarianten Allgemein

1.3.1. Planfall 2035 ohne Lärmschutz (Nullfall)

Zum Vergleich aller Lärmschutzvarianten dient der sogenannte Planfall 2035 ohne Lärmschutz (Nullfall). Dieser berücksichtigt für die Prognose-Verkehrsbelastung DTV 2035 den 6-streifigen Ausbau der A 7 und den im Bedarfsplan für die Bundesfernstraßen priorisierten Neubau B 26neu westlich der A7. Als Fahrbahnbelag wird nach den Ausführungen in 1.3.3 ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB zugrunde gelegt.

In Eckartshausen ergeben sich für den Nullfall tags an 19 und nachts an 136 Anwesen Immissionsgrenzwertüberschreitungen. Die max. Pegelüberschreitung beträgt nachts 11,4 dB.

In Stettbach ergeben sich für den Nullfall nachts an 48 Anwesen Immissionsgrenzwertüberschreitungen. Die max. Pegelüberschreitung beträgt nachts 6,1 dB.

In Schraudenbach ergeben sich für den Nullfall nachts an 22 Anwesen Immissionsgrenzwertüberschreitungen. Die max. Pegelüberschreitung beträgt nachts 3,6 dB.

In allen anderen betrachteten Ortschaften (Rundelshausen, Gänheim und Mühlhausen) sind im Nullfall die Immissionsgrenzwerte eingehalten.

Im Außenbereich Ruppertzaint ergeben sich für den Nullfall nachts an 2 Anwesen Immissionsgrenzwertüberschreitungen. Die max. Pegelüberschreitung beträgt nachts 0,8 dB.

Im Außenbereich Gänheim-Aumühle ergeben sich für den Nullfall nachts an 3 Anwesen Immissionsgrenzwertüberschreitungen. Die max. Pegelüberschreitung beträgt nachts 6,0 dB.

1.3.2. Wertungskriterien

In der Variantenbewertung werden folgende Kriterien berücksichtigt:

- Vorrang aktiver vor passivem Lärmschutz
- Verhältnismäßigkeit nach § 41 Abs. 2 BImSchG
- Topographie
- Bodenmanagement
- Verbleibende Immissionsgrenzwertüberschreitungen für den i.d.R. maßgebenden Nacht-Immissionsgrenzwert.



- Gesamtkosten des Lärmschutzes
- Kosten pro gelöstem Schutzfall
- Sprungkosten

1.3.3. Fahrbahnbelag

Im Prognose-Planfall ist auf Grund der Verkehrsbelastung mit über 100 Mio. äquivalenten 10-t-Achsübergängen auf der A 7 im Regelfall nach dem Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau (ARS) 5/05 eine Fahrbahndecke aus Beton oder aus Asphalt mit einer Deckschicht aus Gussasphalt (Referenzbelag) vorzusehen. Nachdem auf der A 7 nördlich des AK Biebelried derzeit als Fahrbahnbelag Asphalt eingebaut ist, wird für den Nullfall als Vergleichsfall ein Fahrbahnbelag aus Asphalt mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB (RLS-19, Tabelle 4a, „Lärmarmes Gussasphalt nach ZTV Asphalt-StB 07/13, Verfahren B“ – MA LA) vorgesehen.

Für den überwiegenden Streckenanteil auf der A 7 von Bau-km 637+500 (vor Baubeginn) bis Bau-km 642+970 (einschließlich auf den bereits erneuerten Talbrücken Stettbach und Schraudenbach) sowie im AK auf der stark befahrenen direkten sowie halbdirekten Rampe einschließlich der Verteilerfahrbahn ab der Ausfahrt bis zum Abzweig der direkten Rampe wird ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB (RLS-19, Tabelle 4a, Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus SMA LA 8 nach E LA D – SMA LA) vorgesehen (siehe Bild 2 und 3). Mit diesem Fahrbahnbelag können wirtschaftliche Lärmschutzanlagen realisiert werden. Ein Fahrbahnbelag mit einem höheren $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) wird nicht angewandt, da dies gegenüber dem Referenzbelag zu Mehrkosten in Höhe von ca. 20,2 Mio. € führen würde.

Für die A 70 sowie im AK auf den weiteren Rampen wird ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -1,8 dB / Lkw -2 dB (RLS-19, Tabelle 4a, Splittmastixasphaltes SMA 8 und SMA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3 - SMA), vorgesehen.

1.3.4. Lärmschutzvarianten und Kostenermittlung

Die Bezeichnung der Lärmschutzvarianten (V) z.B. V02k erfolgt nach folgendem Schema: Der numerische Teil (z.B. 02) der Variantenbezeichnung kennzeichnet die jeweiligen aktiven Lärmschutzeinrichtungen und der Buchstabe (z.B. k) den gewählten Fahrbahnbelag und dessen Ausdehnung.

Die Beschreibung des numerischen Teils der Variantenbezeichnung mit den aktiven Lärmschutzeinrichtungen erfolgt bei den jeweiligen Ortschaften.



Der Buchstabe bei der Variantenbezeichnung beschreibt die Art und Längenausdehnung des jeweils gewählten Fahrbahnbelags:

Nullfall:

(b) Fahrbahnbelag im gesamten Ausbauabschnitt von Bau-km 637+500 – Bau-km 646+980 (Nullfall)

mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB (MA LA)

Planungsfall:

Bei den Varianten mit einem Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB (SMA LA) werden die folgenden Fahrbahnlängen unterschieden. Ergänzt sind die Ortschaften bei denen es zu Lärmschutzreduzierungen kommt.

(f) Fahrbahnbelag SMA LA von Bau-km 637+500 – Bau-km 639+860 (vor Talbrücke Stettbach), ist relevant für Eckartshausen und Stettbach

(k) Fahrbahnbelag SMA LA von Bau-km 637+500 – Bau-km 642+970, zusätzlich die direkte (W5) sowie die halbdirekte (W3) Rampe einschließlich der Verteilerfahrbahn (WV) ab der Ausfahrt bis zum Abzweig der direkten Rampe (siehe Bild 2 und 3)

ist relevant für Eckartshausen, Stettbach und Schraudenbach



Systemskizze Fahrbahnbelag (k)

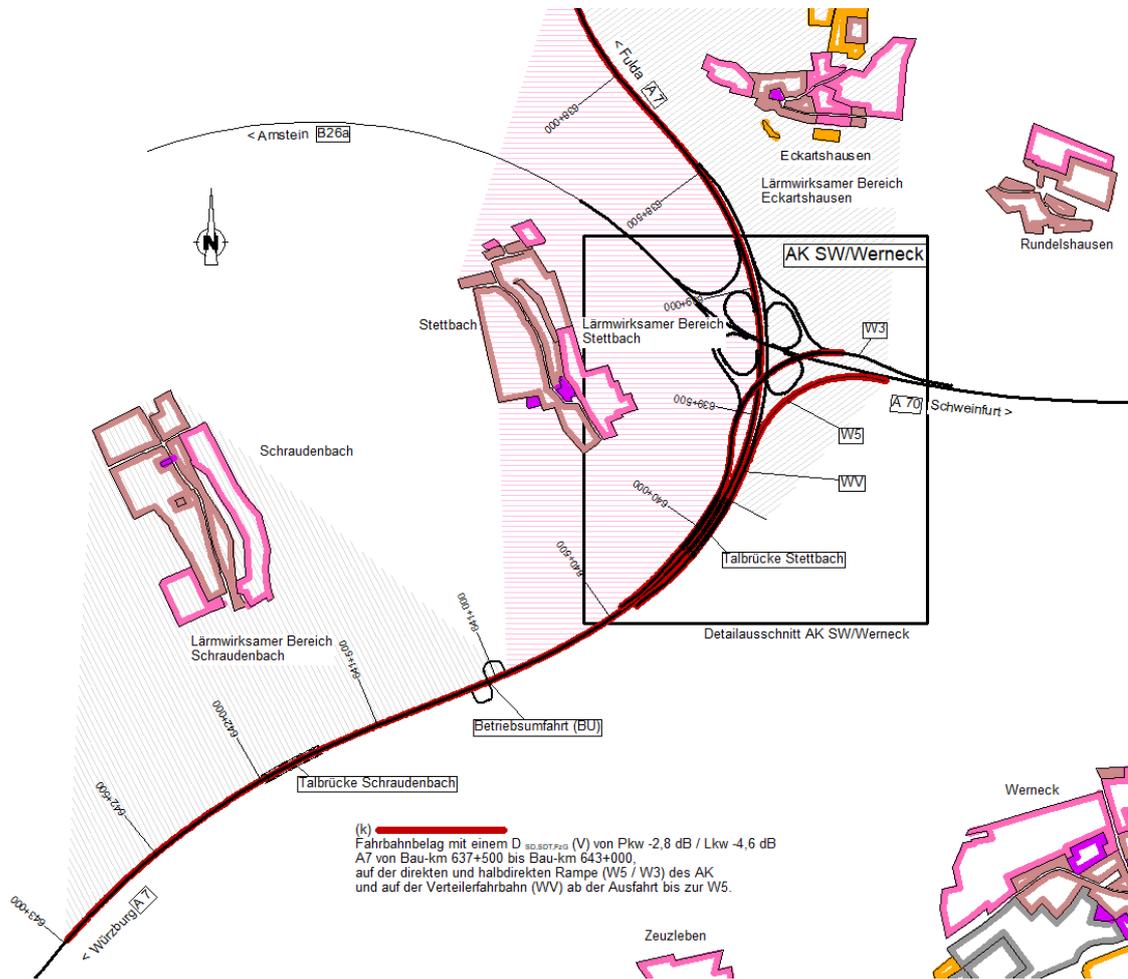


Bild 2: Systemskizze Fahrbahnbelag (k)

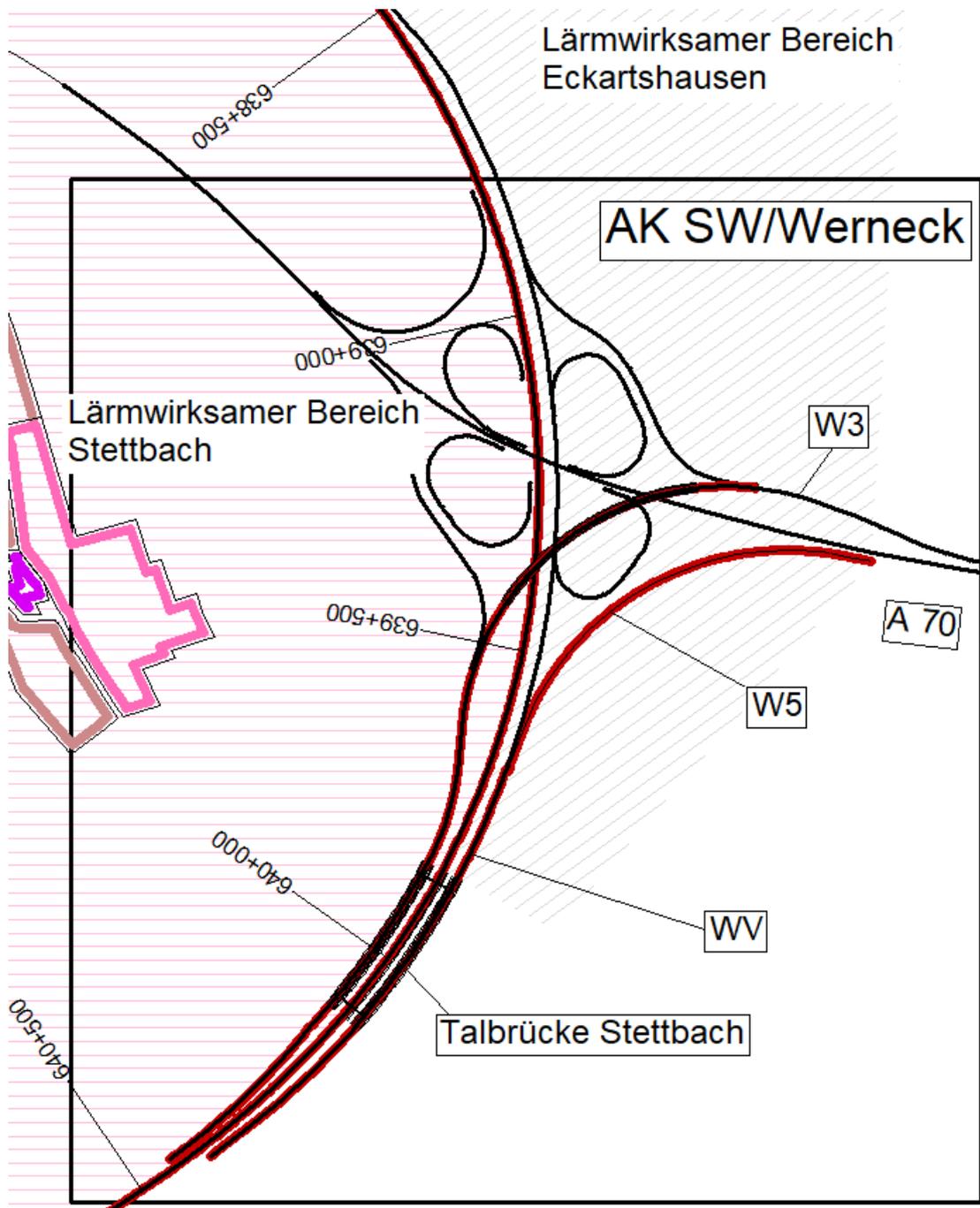


Bild 3: Systemskizze Fahrbahnbelag (k) – Detailausschnitt AK SW/Werneck

In der Lärmberechnung wird der Fahrbahnbelag der Variante (k) mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB (SMA LA) über die gesamte Länge (einschließlich auf den bereits erneuerten Talbrücken Stettbach und Schraudenbach) berücksichtigt. Der lärmwirksame Bereich erstreckt sich dabei nicht nur auf eine Ortschaft. Die Kosten des Fahrbahnbelags werden entsprechend der überwiegenden Lärmwirksamkeit auf die Ortschaften Eckartshausen, Stettbach bzw. Schraudenbach aufgeteilt.



In der Kostenermittlung der Varianten sind die aktiven und die passiven Lärmschutzeinrichtungen als Gesamtkosten berücksichtigt. Für den Lärmschutzwall von Bau-km 639+680 bis Bau-km 641+010 sind keine Kosten angesetzt, da hier aus dem AK Überschussmassen eingebaut werden, die somit nicht kostenintensiv auf entfernte Depo-nien verbracht werden müssen.

Beim Fahrbahnbelag sind die Differenzkosten zwischen einem Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB (MA LA) als Vergleichsbelag und einem Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB (SMA LA) bezogen auf die unterschiedlichen Investitions- und Erhaltungskosten angesetzt. Dabei wird davon ausgegangen, dass über einen Lebenszyklus von 30 Jahren der SMA LA gegenüber dem MA LA einmal zu erneuern ist. Dabei setzen sich die Erhaltungsmehrkosten für die Fahrbahnbeläge zusammen aus den Kosten über den Lebenszyklus (Herstellungskosten, Unterhaltungskosten über den Lebenszyklus von 30 Jahren, Verwaltungskosten) sowie den Kosten bei der einmaligen Erneuerung des SMA LA für die Verkehrssicherung und den bauzeitlich bedingten Nutzungsausfallkosten der Richtungsfahrbahnen in Abhängigkeit vom DTV und der Verkehrsführung. Für den lärmarmen Gussasphalt ergeben sich durchschnittliche Erhaltungskosten von 78 €/m² und für den lärmarmen SMA LA von 142 €/m². Bezogen auf den für eine Ortschaft maßgebenden Teilabschnitt ergeben sich für den lärmarmen SMA LA Erhaltungsmehrkosten von 64 €/m².

Beginn bzw. Ende der Lärmschutzwände bzw. -wälle werden innerhalb der angegebenen Bau-km von der angegebenen Höhe auf 2,00 m Höhe mit einer Neigung von 1:8 abgesenkt. Die Absenkung ist in den Berechnungen berücksichtigt.



1.4. Lärmschutz Eckartshausen

1.4.1. Eingriffsminimierung im Bereich der geplanten Lärmschutzmaßnahme für Eckartshausen von Bau-km 637+500 bis Bau-km 638+870 (Ostseite)

Für Eckartshausen sind östlich der A 7 aktive Lärmschutzmaßnahmen erforderlich. In diesem Bereich befinden sich wertvolle ältere Waldbestände, welche zum Teil dem Schutzstatus nach § 30 BNatSchG unterliegen, einem Lebensraumtyp nach Anhang I der FFH-RL zugeordnet sind oder als nicht wiederherstellbare Biotop i. S. der Bay-KompV einzustufen sind. Bei Einsatz von kombinierten Lärmschutzwällen / -wänden entlang der A7 würde dies Eingriffe auf einer Breite i. M. von ca. 35 m ab neuem Fahrbahnrand verursachen.

Im Ergebnis stellt der Verlust der Waldbestände einen erheblichen Eingriff i.S. von § 15 BNatSchG dar. Die Alternative „Lärmschutzwand“ ist trotz höherer Kosten eine zumutbare Alternative, da eine wesentlich geringere Inanspruchnahme der wertvollen Waldbestände und damit der Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft erfolgt. Ein Ausgleich der nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützten betroffenen alten Waldstrukturen wird im räumlichen Zusammenhang zum Eingriffsort schwer umzusetzen sein, sodass Verluste von nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützten Biotopen durch den Bau der Lärmschutzwand auf das „notwendige“ Maß reduziert werden.

In der Gesamtbeurteilung zu berücksichtigen sind auch die zusätzlich zu erwartenden artenschutzrechtlichen Betroffenheiten und der wesentlich erhöhte Kompensationsbedarf durch die höhere Flächeninanspruchnahme beim Bau von Lärmschutzwällen.

Auf der Grundlage der vorliegenden Daten und Informationen ist unter Beachtung des BNatSchG im o.a. Bereich bei Eckartshausen auf LS-Wälle bzw. Wall-/Wandkombinationen zu verzichten und weitgehend auf Lärmschutzwände zu setzen.

1.4.2. Nullfall (V00b) für Eckartshausen

Als Nullfall wird ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB als Fahrbahnbelag angesetzt. Damit werden tagsüber an 19 und nachts an 136 Wohngebäuden die Immissionsgrenzwerte überschritten, mit einer maximalen Überschreitung von 11,4 dB.



1.4.3. Planfall mit Lärmschutzvarianten für Eckartshausen - Beschreibung

Bei den Lärmschutzuntersuchungen wurden verschiedene Varianten betrachtet. Hier die Beschreibung der Varianten des numerischen Teils der aktiven Lärmschutzmaßnahmen für Eckartshausen:

(00) Nullfall (ohne Lärmschutz)

(01) Bau-km 637+680 bis 638+470 einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand

h = 6,0 m

Bau-km 638+470 bis 638+660 Lärmschutzwall h = 4,0 m

Bau-km 638+660 bis 638+870 einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand

h = 4,0 m

(02) V01 + 2 m Wand auf 4m LS-Wall

(03) V01 + 3 m Wand auf 4 m LS-Wall

(04) V01 + 3 m Wand auf 4 m LS-Wall + 210 m lange LS-Wand Bau-km 638+660 bis 638+870 wird um 1 m auf 5 m erhöht

(10) Vollschutz

Bau-km 637+680 bis 638+470 einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand

h = 9,0 m

Bau-km 638+470 bis 638+660 Lärmschutzwall h = 4,0 m und einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand h = 8,0 m

Zur Gliederung des Fahrbahnbelags anhand der gewählten Buchstaben siehe 1.3.4.

Variante V00b – Nullfall

Vergleichsfall ohne Lärmschutz für die folgenden Varianten.

Variante V01f

Lärberechnung:

Länge der Lärmschutzeinrichtungen 1.190 m

Es ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB (SMA LA) von Bau-km 637+500 bis Bau-km 639+860 vorgesehen. Ab dort ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB (MA LA) bis Bauende geplant.



Berücksichtigte Kosten:

Lage	Länge	Lärmschutzmaßnahme
A 7 von Bau-km 637+500 bis 639+000	1.500 m	(f) Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB
A 7 von Bau-km 637+680 bis 638+470	790 m	Einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand h = 6,0 m
A 7 von Bau-km 638+470 bis 638+660	190 m	Lärmschutzwand h = 4,0 m
A 7 von Bau-km 638+660 bis 638+870	210 m	Einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand h = 4,0 m

Immissionsgrenzwertüberschreitungen bleiben bei 35 Wohngebäuden, wobei die Lärmpegelüberschreitungen max. 2,2 dB betragen. Die Kosten liegen bei ca. 6,523 Mio. €. Bei 101 gelösten Schutzfällen (bezogen auf den Nachtimmissionsgrenzwert) betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 64.600 €.

Variante V02f

Lärberechnung:

Länge der Lärmschutzeinrichtungen 1.190 m

Es ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB (SMA LA) von Bau-km 637+500 bis Bau-km 639+860 vorgesehen. Ab dort ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB (MA LA) bis Bauende geplant.

Berücksichtigte Kosten:

Lage	Länge	Lärmschutzmaßnahme
A 7 von Bau-km 637+500 bis 639+000	1.500 m	(f) Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB
A 7 von Bau-km 637+680 bis 638+470	790 m	Einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand h = 6,0 m
A 7 von Bau-km 638+470 bis 638+660	190 m	Lärmschutzwand h = 4,0 m mit aufgesetzter einseitig reflexionsmindernder Lärmschutzwand h = 2,0 m
A 7 von Bau-km 638+660 bis 638+870	210 m	Einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand h = 4,0 m

Immissionsgrenzwertüberschreitungen bleiben bei 29 Wohngebäuden, wobei die Lärmpegelüberschreitungen max. 1,9 dB betragen. Die Kosten liegen bei ca. 6,701 Mio. €. Bei 107 gelösten Schutzfällen (bezogen auf den Nachtimmissionsgrenzwert) betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 62.600 €.



Variante V02k

Lärberechnung:

Länge der Lärmschutzeinrichtungen 1.190 m

Es ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 642+970 vorgesehen. Ab dort ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB bis Bauende geplant. Zusätzlich ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB auf der direkten und halbdirekten Rampe (W5 / W3) des AK sowie teilweise auf der Verteilerfahrbahn vorgesehen (siehe Systemskizzen Bild 2 und 3).

Berücksichtigte Kosten:

Lage	Länge	Lärmschutzmaßnahme
A 7 von Bau-km 637+500 bis 639+000	1.500 m	(k) Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB
A 7 von Bau-km 637+680 bis 638+470	790 m	Einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand h = 6,0 m
A 7 von Bau-km 638+470 bis 638+660	190 m	Lärmschutzwand h = 4,0 m mit aufgesetzter einseitig reflexionsmindernder Lärmschutzwand h = 2,0 m
A 7 von Bau-km 638+660 bis 638+870	210 m	Einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand h = 4,0 m

Immissionsgrenzwertüberschreitungen bleiben bei 27 Wohngebäuden, wobei die Lärmpegelüberschreitungen max. 1,8 dB betragen. Die Kosten liegen bei ca. 6,681 Mio. €. Bei 109 gelösten Schutzfällen (bezogen auf den Nachtimmissionsgrenzwert) betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 61.300 €.

Variante V03k

Lärberechnung:

Länge der Lärmschutzeinrichtungen 1.190 m

Es ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 642+970 vorgesehen. Ab dort ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB bis Bauende geplant. Zusätzlich ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB auf der



direkten und halbdirekten Rampe (W5 / W3) des AK sowie teilweise auf der Verteilerfahrbahn vorgesehen (siehe Systemskizzen Bild 2 und 3).

Berücksichtigte Kosten:

Lage	Länge	Lärmschutzmaßnahme
A 7 von Bau-km 637+500 bis 639+000	1.500 m	(k) Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB
A 7 von Bau-km 637+680 bis 638+470	790 m	Einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand h = 6,0 m
A 7 von Bau-km 638+470 bis 638+660	190 m	Lärmschutzwand h = 4,0 m und mit aufgesetzter einseitig reflexionsmindernder Lärmschutzwand h = 3,0 m
A 7 von Bau-km 638+660 bis 638+870	210 m	Einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand h = 4,0 m

Immissionsgrenzwertüberschreitungen bleiben bei 26 Wohngebäuden, wobei die Lärmpegelüberschreitungen max. 1,7 dB betragen. Die Kosten liegen bei ca. 6,790 Mio. €. Bei 110 gelösten Schutzfällen (bezogen auf den Nachtimmissionsgrenzwert) betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 61.700 €.

Variante V04k

Lärberechnung:

Länge der Lärmschutzeinrichtungen 1.190 m

Es ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 642+970 vorgesehen. Ab dort ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB bis Bauende geplant. Zusätzlich ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB auf der direkten und halbdirekten Rampe (W5 / W3) des AK sowie teilweise auf der Verteilerfahrbahn vorgesehen (siehe Systemskizzen Bild 2 und 3).

Berücksichtigte Kosten:

Lage	Länge	Lärmschutzmaßnahme
A 7 von Bau-km 637+500 bis 639+000	1.500 m	(k) Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB
A 7 von Bau-km 637+680 bis 638+470	790 m	Einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand h = 6,0 m
A 7 von Bau-km 638+470 bis 638+660	190 m	Lärmschutzwand h = 4,0 m Und mit aufgesetzter einseitig reflexionsmindernder Lärmschutzwand h = 3,0 m
A 7 von Bau-km 638+660 bis 638+870	210 m	Einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand h = 5,0 m



Immissionsgrenzwertüberschreitungen bleiben bei 25 Wohngebäuden, wobei die Lärmpegelüberschreitungen max. 1,5 dB betragen. Die Kosten liegen bei ca. 6,920 Mio. €. Bei 111 gelösten Schutzfällen (bezogen auf den Nachtimmissionsgrenzwert) betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 62.300 €.

Variante V10k (Vollschutz)

Lärberechnung:

Länge der Lärmschutzeinrichtungen 1.190 m

Es ist ein Fahrbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 642+970 vorgesehen. Ab dort ist ein Fahrbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB bis Bauende geplant. Zusätzlich ist ein Fahrbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB auf der direkten und halbdirekten Rampe (W5 / W3) des AK sowie teilweise auf der Verteilerfahrbahn vorgesehen (siehe Systemskizzen Bild 2 und 3).

Berücksichtigte Kosten:

Lage	Länge	Lärmschutzmaßnahme
A 7 von Bau-km 637+500 bis 639+000	1.500 m	(k) Fahrbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB
A 7 von Bau-km 637+680 bis 638+470	790 m	Einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand h = 9,0 m
A 7 von Bau-km 638+470 bis 638+660	190 m	Lärmschutzwand h = 4,0 m Einseitig und mit aufgesetzter reflexionsmindernder Lärmschutzwand h = 4,0 m
A 7 von Bau-km 638+660 bis 638+870	210 m	Einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand h = 8,0 m

Mit diesen Lärmschutzmaßnahmen verbleiben keine Immissionsgrenzwertüberschreitungen. Die Kosten für die Lärmschutzmaßnahmen liegen bei ca. 8,720 Mio. €. Bei 136 gelösten Schutzfällen (bezogen auf den Nachtimmissionsgrenzwert) betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 64.100 €.



1.4.4. Abwägung und Wahl der Lärmschutzvariante für Eckartshausen

Variante		Grenzwertüberschreitung (GWÜ)					Gesamtkosten (Brutto)	Schutzfall	
Beschreibung der Variante	Var. neu	Anzahl tags	Anzahl nachts	Anzahl nachts ≥3 dB	max. Pegelüberschreitung nachts	Pegelminderung	aktiver LS einschl. Erhaltungsmehrkosten + passiver LS**	Anzahl gelöste Schutzfälle	Kosten (Brutto) pro gelöstem Schutzfall
		[Anz.]	[Anz.]	[Anz.]	[dB]	[dB]			
Planfall DTU 2035 (k) Fahrbahnbelag mit einem D SD,SDT,FzG (V) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 642+970 mit Rampen W3 und W5 (tw. WV) Wände 9m und 8m, Wall 4m + Wand 4m	V10k	0	0	0	0,0	11,4	8.720.100	136	64.100
							8.720.100 *		
Planfall DTU 2035 (k) Fahrbahnbelag mit einem D SD,SDT,FzG (V) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 642+970 mit Rampen W3 und W5 (tw. WV) Wände 6m und 5m, Wall 4m + Wand 3m	V04k	0	25	0	1,5	9,9	6.670.200	111	62.300
							250.000 **		
Planfall DTU 2035 (k) Fahrbahnbelag mit einem D SD,SDT,FzG (V) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 642+970 mit Rampen W3 und W5 (tw. WV) Wände 6m und 4m, Wall 4m + Wand 3m	V03k	0	26	0	1,7	9,7	6.529.600	110	61.700
							260.000 **		
Planfall DTU 2035 (k) Fahrbahnbelag mit einem D SD,SDT,FzG (V) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 642+970 mit Rampen W3 und W5 (tw. WV) Wände 6m und 4m, Wall 4m + Wand 2m	V02k	0	27	0	1,8	9,6	6.410.800	109	61.300
							270.000		
Planfall DTU 2035 (f) Fahrbahnbelag mit einem D SD,SDT,FzG (V) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 639+860 (bis TB Stettbach) Wände 6m und 4m, Wall 4m + Wand 2m	V02f	0	29	0	1,9	9,5	6.410.800	107	62.600
							290.000 **		
Planfall DTU 2035 (f) Fahrbahnbelag mit einem D SD,SDT,FzG (V) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 639+860 (bis TB Stettbach) Wände 6m und 4m, Wall 4m	V01f	0	35	0	2,2	9,2	6.173.300	101	64.600
							350.000 **		
Planfall DTU 2035 (Nullfall) (b) Fahrbahnbelag mit einem D SD,SDT,FzG (V) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB Vergleichsfall ohne Lärmschutz	V00b	19	136	73	11,4		1.360.000 **	0	(10.000)
							1.360.000		
* Vergleichskosten gegenüber dem Nullfall				MA LA			78 €/m²	Erhaltungsmehrkosten	64 €/m²
** Kosten passiver LS je Gebäude 10.000 €				SMA LA	25 €/m²		142 €/m²		

Tabelle 4: Kennzeichnende Lärmschutzvarianten für Eckartshausen

Sprungkosten

Variantenvergleich	Differenz zur vorherigen Variante		Sprungkosten
	gelöste Schutzfälle	Gesamtkosten Vergleich	
V04k → V10k	25	1.799.900 €	72.000 €
V03k → V04k	1	130.600 €	130.600 €
V02k → V03k	1	108.800 €	108.800 €
V02f → V02k	2	-20.000 €	-10.000 €
V01f → V02f	6	177.500 €	59.200 €
V00b → V01f	101 (+19 Tagwerte)	5.163.300 €	51.100 €



Lärmschutzvarianten mit einem Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB über die gesamte Ausbaustrecke der A 7 führen auch bei maximalen abschirmenden Lärmschutzmaßnahmen zu einer erheblichen Anzahl nächtlicher Grenzwertüberschreitungen. Sie scheiden damit aus und wurden nicht bewertet.

Lärmschutzvarianten mit einem Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB im Bereich der autobahnnahen Bebauung führen zu einer deutlich reduzierteren Anzahl nächtlicher Grenzwertüberschreitungen. Insofern erfolgt die Bewertung der Varianten in Kombination dieses Fahrbahnbelags und einem Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB im südlicheren Ausbaubereich der A 7.

Bei den bewerteten Varianten reichen die **Gesamtkosten** von der Variante V01f von 6.523.300 € mit den wenigsten gelösten Schutzfällen bis zu 8.720.100 € der Variante V10k, um Vollschutz zu erreichen. Die **Kosten pro gelöstem Schutzfall** bewegen sich zwischen 61.300 € und 64.600 € auf ähnlichem Niveau.

Bei den **Sprungkosten** werden zur vorherigen Variante die zusätzlich gelösten Schutzfälle und die Differenz der Gesamtkosten ermittelt. Aus deren Quotienten werden die Sprungkosten zur vorherigen Variante berechnet, um die Sprungkosten pro zusätzlichen gelösten Schutzfall (zur vorherigen Variante) zu ermitteln.

Abwägung

Die Variante V02k weist die geringsten Gesamtkosten und Kosten pro Schutzfall auf. Bei den Sprungkosten sind sogar negative Kosten zur vorherigen Variante zu verzeichnen. Alle anderen Sprungkostenvergleiche haben zum Teil deutlich positive Sprungkosten. Was bedeutet, dass die zusätzlichen Kosten pro weiterem gelöstem Schutzfall sehr hoch und somit unwirtschaftlich sind.

Im Ergebnis wird für den Lärmschutz Eckartshausen die **Variante V02k** als wirtschaftliche Lösung weiterverfolgt. Die Verhältnismäßigkeit nach § 41 Abs. 2 bei Kosten pro gelöstem Schutzfall in Höhe von 61.300 € ist gewährleistet.

Die verbleibenden Immissionsgrenzwertüberschreitungen betragen max. 1,8 dB und liegen damit deutlich unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 3 dB. Die betroffenen Gebäude haben dem Grunde nach Anspruch auf passiven Lärmschutz.

1.5. Lärmschutz Stettbach

1.5.1. Besondere topographische Lage von Stettbach

Stettbach liegt südwestlich der Bundesstraße B 26a, der Rampe W7 (Arnstein – Würzburg), der Rampe W3 (Schweinfurt – Würzburg) und der A 7 und erfährt bereits durch einen natürlichen Bergrücken eine lärmtechnische Abschirmung (Schnitt 1 und 2 siehe Bild 5 und 6). Östlich von Stettbach im Bereich der Talbrücke Stettbach und südlich davon kann sich der Lärm zur Ortschaft Stettbach noch ungehindert ausbreiten (Schnitt 3 siehe Bild 7).

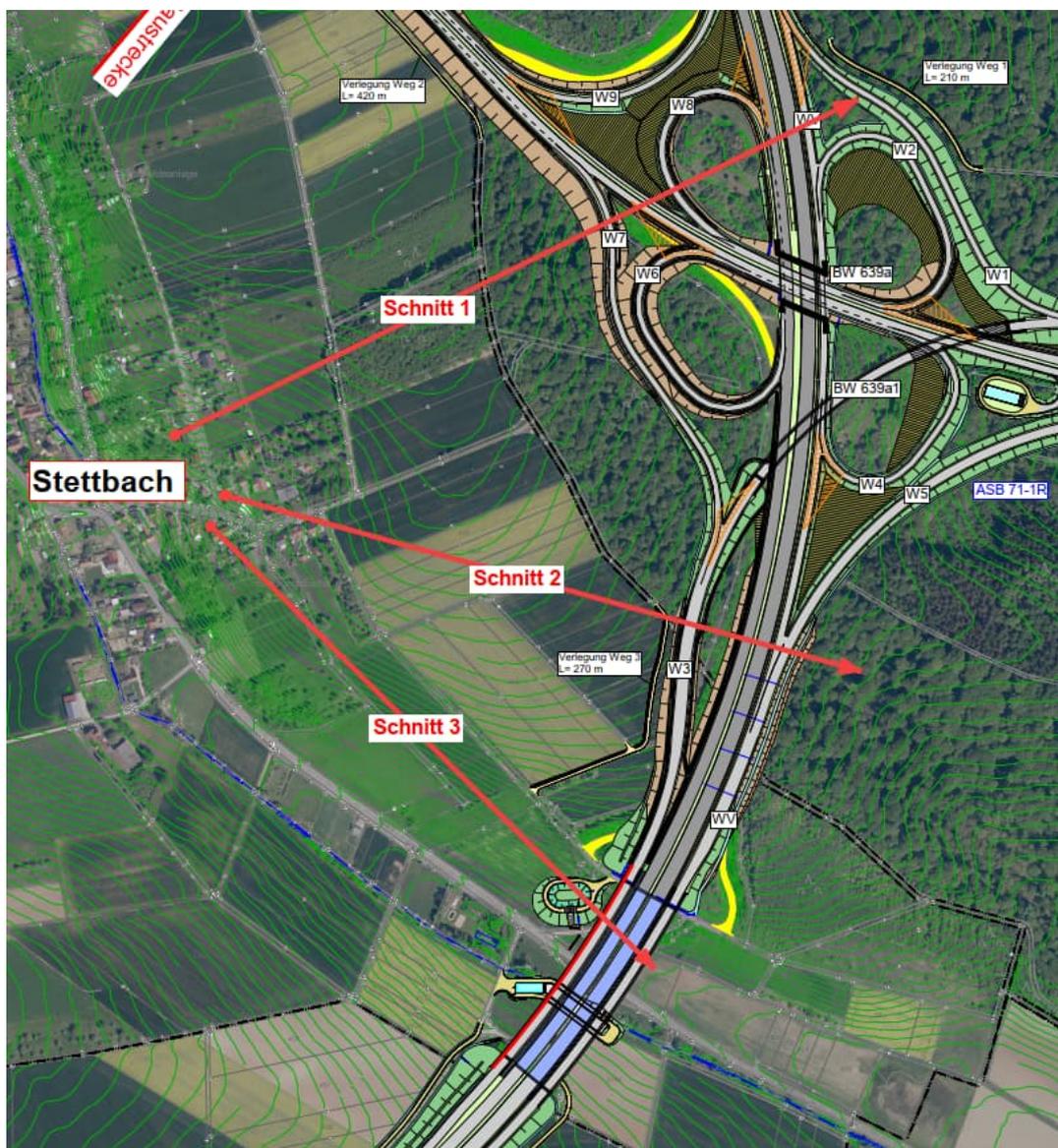


Bild 4: Lageplanauszug mit Lage der Schnitte - Stettbach

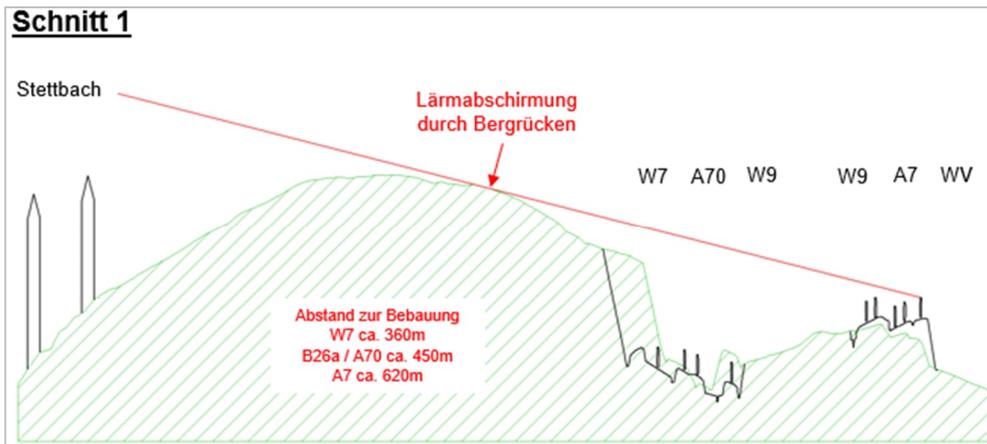


Bild 5: Schnitt 1 CadnaA – Stettbach (10-fach überhöht, unmaßstäblich)

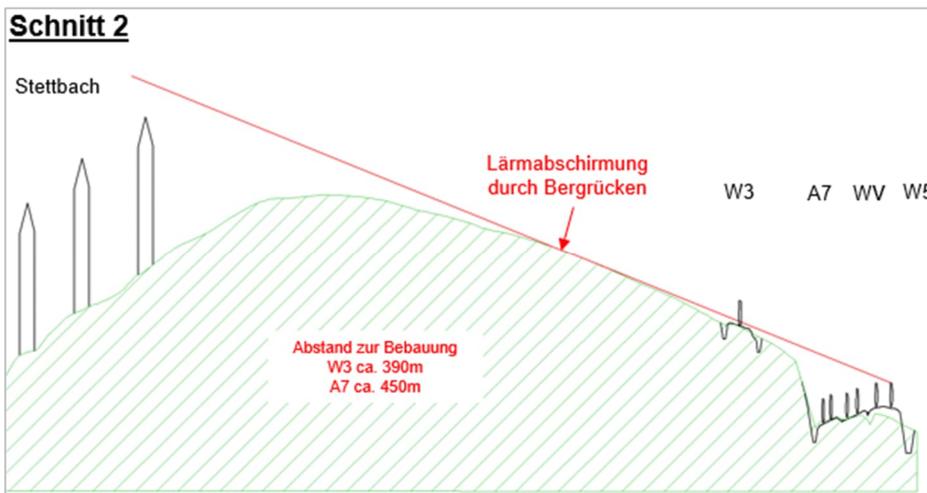


Bild 6: Schnitt 2 CadnaA – Stettbach (10-fach überhöht, unmaßstäblich)

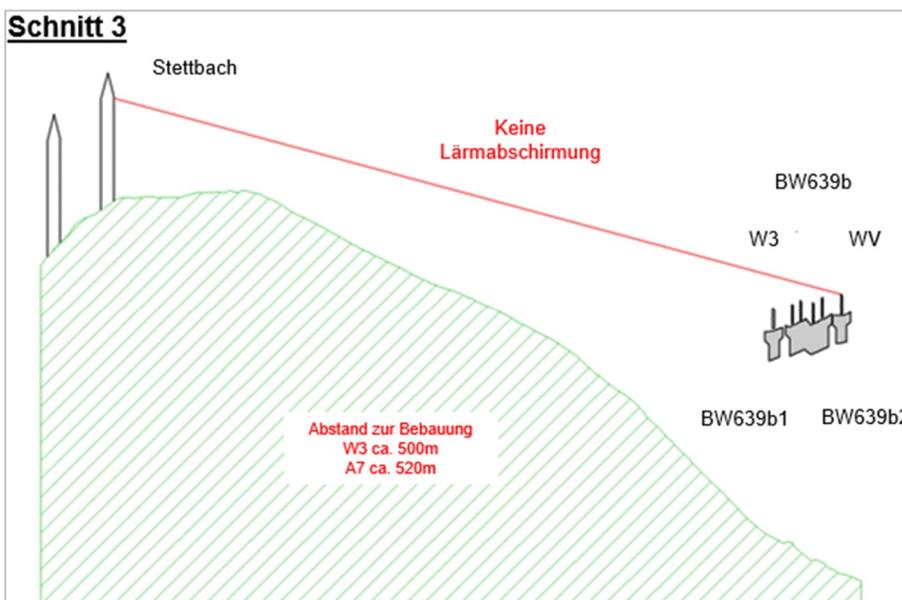


Bild 7: Schnitt 3 CadnaA – Stettbach im Bereich der Talbrücke (10-fach überhöht, unmaßstäblich)



1.5.2. Nullfall (V00b) für Stettbach

Als Nullfall wird ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw - 1,5 dB angesetzt. Es ergeben sich tagsüber keine Grenzwertüberschreitungen. Nachts werden an 48 Wohngebäuden die Immissionsgrenzwerte um bis zu 6,1 dB überschritten.

1.5.3. Planfall mit Lärmschutzvarianten für Stettbach - Beschreibung

Bei den Lärmschutzuntersuchungen wurden verschiedene Varianten betrachtet. Hier die Beschreibung der Varianten des numerischen Teils der aktiven Lärmschutzmaßnahmen für Stettbach:

(00) Nullfall (ohne Lärmschutz)

(01 + 02) Bau-km 639+740 bis 639+860 Lärmschutzwand $h = 4,0$ m

Bau-km 639+860 bis 640+110 (TB Stettbach)

fahrbahnseitig reflektierende Lärmschutzwand $h = 4,0$ m

Bau-km 640+110 bis 641+010 Lärmschutzwand $h = 4,0$ m

(04) V01 + von Bau-km 638+900 bis 639+380 einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand $h = 6$ m

(10) Maximalvariante

V04 +

Bau-km 638+900 bis 639+380

4 m höhere einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand $h = 10,0$ m

von Bau-km 639+740 bis 639+860

Lärmschutzwand + einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand $h = 6,0$ m

von Bau-km 640+110 bis 640+450

Lärmschutzwand + einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand $h = 6,0$ m

W7 - Rampe ARN – WÜ

100 m einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand an OK Einschnitt, $h = 6,0$ m

500 m einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand am Bankett, $h = 10,0$ m

W3 - Rampe SW – WÜ

330 m einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand am Bankett, $h = 10,0$ m

Zur Gliederung des Fahrbahnbelags anhand der gewählten Buchstaben siehe 1.3.4.



Die Lärmberechnungen haben gezeigt, dass durch die besondere topografische Lage (siehe 1.5.1) im Bereich der A 7, in der Stettbach durch einen Bergrücken abgeschirmt ist, selbst stark reflexionsmindernde Lärmschutzeinrichtungen keine Wirkung zeigen. Nur ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB (RLS 19, Tabelle 4a) führte zu wirksamen Ergebnissen.

Variante V00b – Nullfall

Vergleichsfall ohne Lärmschutz für die folgenden Varianten.

Variante V01f

Lärmberechnung:

Lärmschutzeinrichtungen 1.270 m,

Es ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 639+860 vorgesehen. Ab dort ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB bis Bauende geplant.

Berücksichtigte Kosten:

Lage	Länge	Lärmschutzmaßnahme
A 7 von Bau-km 639+000 bis 639+860	860 m	(f) Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB
A 7 von Bau-km 639+740 bis 639+860	120 m	Lärmschutzwall h = 4,0 m (kostenneutral)
A 7 von Bau-km 639+860 bis 640+110 auf Talbrücke Stettbach	250 m	Reflektierende, transparente Lärmschutzwand h = 4,0 m
A 7 von Bau-km 640+110 bis 641+010	900 m	Lärmschutzwall h = 4,0 m (kostenneutral)

Immissionsgrenzwertüberschreitungen bleiben bei 43 Wohngebäuden. Die max. Pegelüberschreitung beträgt nachts 4,9 dB. Die Kosten liegen bei ca. 2,605 Mio. €. Mit 5 gelösten Schutzfällen (bezogen auf den Nachtimmissionsgrenzwert) betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 521.000 €.



Variante V02k

Lärberechnung:

Lärmschutzeinrichtungen 1.270 m,

Es ist ein Fahrbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 642+970 vorgesehen. Ab dort ist ein Fahrbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB bis Bauende geplant. Zusätzlich ist ein Fahrbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB auf der direkten und halbdirekten Rampe (W5 / W3) des AK sowie teilweise auf der Verteilerfahrbahn vorgesehen (siehe Systemskizzen Bild 2 und 3).

Berücksichtigte Kosten:

Lage	Länge	Lärmschutzmaßnahme
A 7 von Bau-km 639+000 bis 641+040 AK direkte und halbdirekte Rampe AK teilweise Verteilerfahrbahn	2.040m 3.090 m	(k) Fahrbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB
A 7 von Bau-km 639+740 bis 639+860	120 m	Lärmschutzwall h = 4,0 m (kostenneutral)
A 7 von Bau-km 639+860 bis 640+110 auf Talbrücke Stettbach	250 m	Reflektierende, transparente Lärmschutzwand h = 4,0 m
A 7 von Bau-km 640+110 bis 641+010	900 m	Lärmschutzwall h = 4,0 m (kostenneutral)

Immissionsgrenzwertüberschreitungen bleiben bei 29 Wohngebäuden. Die max. Pegelüberschreitung beträgt nachts 4,0 dB. Die Kosten liegen bei ca. 4,908 Mio. €. Mit 19 gelösten Schutzfällen (bezogen auf den Nachtimmissionsgrenzwert) betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 258.300 €.



Variante V04k

Lärberechnung:

Lärmschutzeinrichtungen 1.750 m,

Es ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 642+970 vorgesehen. Ab dort ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB bis Bauende geplant. Zusätzlich ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB auf der direkten und halbdirekten Rampe (W5 / W3) des AK sowie teilweise auf der Verteilerfahrbahn vorgesehen (siehe Systemskizzen Bild 2 und 3)..

Berücksichtigte Kosten:

Lage	Länge	Lärmschutzmaßnahme
A 7 von Bau-km 639+000 bis 641+040 AK direkte und halbdirekte Rampe AK teilweise Verteilerfahrbahn	2.040m 3.090 m	(k) Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB
A 7 von Bau-km 638+900 bis 639+380	480 m	Einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand h = 6,0 m
A 7 von Bau-km 639+740 bis 639+860	120 m	Lärmschutzwand h = 4,0 m (kostenneutral)
A 7 von Bau-km 639+860 bis 640+110 auf Talbrücke Stettbach	250 m	Reflektierende, transparente Lärmschutzwand h = 4,0 m
A 7 von Bau-km 640+110 bis 641+010	900 m	Lärmschutzwand h = 4,0 m (kostenneutral)

Immissionsgrenzwertüberschreitungen bleiben bei 25 Wohngebäuden. Die max. Pegelüberschreitung beträgt nachts 3,2 dB. Die Kosten liegen bei ca. 6,631 Mio. €. Mit 23 gelösten Schutzfällen (bezogen auf den Nachtimmissionsgrenzwert) betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 288.300 €.

Variante V10k (Maximalschutz)

Lärberechnung:

Es ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 642+970 vorgesehen. Ab dort ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB bis Bauende geplant. Zusätzlich ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB auf der direkten und halbdirekten Rampe (W5 / W3) des AK sowie teilweise auf der Verteilerfahrbahn vorgesehen (siehe Systemskizzen Bild 2 und 3).



Berücksichtigte Kosten:

Lage	Länge	Lärmschutzmaßnahme
A 7 von Bau-km 639+000 bis 641+040 AK direkte und halbdirekte Rampe AK teilweise Verteilerfahrbahn	2.040 m 3.090 m	(k) Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB
A 7 von Bau-km 638+900 bis 639+380	480 m	Einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand h = 10,0 m
A 7 von Bau-km 639+740 bis 639+860	120 m	Lärmschutzwand h = 4,0 m (kostenneutral) einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand h = 6,0 m (gesamt 10 m)
A 7 von Bau-km 639+860 bis 640+110 auf Talbrücke Stettbach	250 m	Reflektierende, transparente Lärmschutzwand h = 4,0 m
A 7 von Bau-km 640+110 bis 640+450	340 m	Lärmschutzwand h = 4,0 m (kostenneutral), einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand h = 6,0 m (gesamt 9 m)
A 7 von Bau-km 640+450 bis 641+010	560 m	Lärmschutzwand h = 4,0 m (kostenneutral)
A 70 / B 26a von Bau-km 70+380 bis 70+480	100 m	Einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand an OK Einschnitt, h = 4,0 m (gesamt 9,0 m)
W7 - Rampe ARN – WÜ	100 m	Einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand an OK Einschnitt, h = 6,0 m (gesamt 10 m)
W7 - Rampe ARN – WÜ,	500 m	Einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand am Bankett, h = 10,0 m
W3 - Rampe SW – WÜ	330 m	Einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand am Bankett, h = 10,0 m

Die Variante V10k erfüllt den Vollschutz trotz maximal möglichen Lärmschutzwänden nicht. Immissionsgrenzwertüberschreitungen bleiben bei 9 Wohngebäuden. Die max. Pegelüberschreitung beträgt nachts 2,8 dB. Die Kosten liegen bei ca. 15,146 Mio. €. Mit 39 gelösten Schutzfällen (bezogen auf den Nachtimmissionsgrenzwert) betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 388.400 €.



1.5.4. Abwägung und Wahl der Lärmschutzvariante für Stettbach

Variante		Grenzwertüberschreitung (GWU)					Gesamtkosten (Brutto)	Schutzfall	
Beschreibung der Variante	Var. neu	Anzahl tags	Anzahl nachts	Anzahl nachts ≥ 3 dB	max. Pegelüberschreitung nachts	Pegelminderung	aktiver LS einschl. Erhaltungsmehrkosten +	Anzahl gelöste Schutzfälle	Kosten (Brutto) pro gelöstem Schutzfall
		[Anz.]	[Anz.]	[Anz.]	[dB]	[dB]			
Planfall DTV 2035 (k) Fahrbahnbelag mit einem D _{SD,SDT,FzG} (V) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 642+970 mit Rampen W3 und W5 (tw. WV) Maximalvariante (Teile > 10m, tw. auf Einschnitt 10m)	V10k	0	9	0	2,8	3,3	15.055.800		
							90.000 **		
							15.145.800 *	39	388.400
Planfall DTV 2035 (k) Fahrbahnbelag mit einem D _{SD,SDT,FzG} (V) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 642+970 mit Rampen W3 und W5 (tw. WV) Wand 6m an BAB zw. W8 und W3; Wall 4m, Wand 4m auf TB, Wall 4m	V04k	0	25	3	3,2	2,9	6.380.800		
							250.000 **		
							6.630.800 *	23	288.300
Planfall DTV 2035 (k) Fahrbahnbelag mit einem D _{SD,SDT,FzG} (V) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 642+970 mit Rampen W3 und W5 (tw. WV) Wall 4m, Wand 4m auf TB, Wall 4m	V02k	0	29	7	4,0	2,1	4.618.300		
							290.000 **		
							4.908.300 *	19	258.300
Planfall DTV 2035 (f) Fahrbahnbelag mit einem D _{SD,SDT,FzG} (V) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 639+860 (bis TB Stettbach) Wall 4m, Wand 4m auf TB, Wall 4m	V01f	0	43	15	4,9	1,2	2.175.000		
							430.000 **		
							2.605.000 *	5	521.000
Planfall DTV 2035 (Nullfall) (b) Fahrbahnbelag mit einem D _{SD,SDT,FzG} (V) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB Vergleichsfall ohne Lärmschutz	V00b	0	48	20	6,1		480.000		
							480.000		
								0	(10.000)
* Vergleichskosten gegenüber dem Nullfall				MA-LA Kosten		31 €/m	78 €/m ²	Erhaltungsmehrkosten	64 €/m ²
** Kosten passiver LS je Gebäude 10.000 €				SMA LA		142 €/m ²			

Tabelle 5: Lärmschutzvarianten für Stettbach.

Sprungkosten

Variantenvergleich	Differenz zur vorherigen Variante		Sprungkosten
	gelöste Schutzfälle	Kosten	
V04k → V10k	16	8.515.000 €	532.200 €
V02k → V04k	4	1.722.500 €	430.600 €
V01f → V02k	14	2.303.300 €	164.500 €
V00b → V01f	5	2.125.000 €	425.000 €

Lärmschutzvarianten mit einem Fahrbahnbelag mit einem D_{SD,SDT,FzG} (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB über die gesamte Ausbaustrecke der A 7 führen auch bei maximalen abschirmenden Lärmschutzmaßnahmen zu einer erheblichen Anzahl nächtlicher Grenzwertüberschreitungen. Sie scheiden damit aus und wurden nicht bewertet.

Lärmschutzvarianten mit einem Fahrbahnbelag mit einem D_{SD,SDT,FzG} (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB im Bereich der autobahnnahe Bebauung führen zu einer deutlich



reduzierteren Anzahl nächtlicher Grenzwertüberschreitungen. Insofern erfolgt die Bewertung der Varianten in Kombination dieses Fahrbahnbelags und einem Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB im südlicheren Ausbaubereich der A 7.

Bei den bewerteten Varianten reichen die **Gesamtkosten** von der Variante V01f von 2.605.300 € mit den wenigsten gelösten Schutzfällen bis zu 15.145.800 € der Variante V10k, um Maximalschutz zu erreichen. Die **Kosten pro gelöstem Schutzfall** bewegen sich zwischen 273.200 € und 521.000 € auf unterschiedlichem Niveau.

Bei den **Sprungkosten** werden zur vorherigen Variante die zusätzlich gelösten Schutzfälle und die Differenz der Gesamtkosten ermittelt. Aus deren Quotienten werden die Sprungkosten zur vorherigen Variante berechnet, um die Sprungkosten pro zusätzlichem gelöstem Schutzfall (zur vorherigen Variante) zu ermitteln.

Abwägung

Die Variante V02k weist die zweitniedrigsten Gesamtkosten und die niedrigsten Kosten pro Schutzfall auf. Bei den Sprungkosten sind ebenfalls die niedrigsten Kosten zur vorherigen Variante zu verzeichnen. Alle anderen Sprungkostenvergleiche haben zum Teil deutlich höhere Sprungkosten. Was bedeutet, dass die zusätzlichen Kosten pro weiterem gelöstem Schutzfall sehr hoch und somit unwirtschaftlich sind.

Im Ergebnis wird für den Lärmschutz Stettbach die **Variante V02k** als wirtschaftliche Lösung weiterverfolgt. Die Verhältnismäßigkeit nach § 41 Abs. 2 bei Kosten pro gelöstem Schutzfall in Höhe von 273.200 € ist gewährleistet.

Die verbleibenden Immissionsgrenzwertüberschreitungen betragen max. 4,0 dB. Die betroffenen Gebäude haben dem Grunde nach Anspruch auf passiven Lärmschutz.



1.6. Lärmschutz Schraudenbach

1.6.1. Nullfall (V00b) für Schraudenbach

Als Nullfall wird ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw - 1,5 dB als Fahrbahnbelag angesetzt. Es ergeben sich tagsüber keine Grenzwertüberschreitungen. Nachts werden an 22 Wohngebäuden die Immissionsgrenzwerte überschritten.

1.6.2. Planfall mit Lärmschutzvarianten für Schraudenbach – Beschreibung

Bei den Lärmschutzuntersuchungen wurden verschiedene Varianten betrachtet. Hier die Beschreibung der Varianten des numerischen Teils der aktiven Lärmschutzmaßnahmen für Schraudenbach:

(00) Nullfall (ohne Lärmschutz)

(02) kein abschirmender Lärmschutz

(04) Bau-km 641+740 bis 641+980 auf TB Schraudenbach

Reflektierende, nicht reflexionsmindernde Lärmschutzwand $h = 2,0$ m

(10) Bau-km 641+700 bis 641+740

reflexionsmindernde Lärmschutzwand $h = 4,0$ m am Bankett

Bau-km 641+740 bis 641+980 auf TB Schraudenbach

Reflektierende, transparente Lärmschutzwand $h = 2,0$ m

Bau-km 641+980 bis 642+020

reflexionsmindernde Lärmschutzwand $h = 4,0$ m am Bankett

Zur Gliederung des Fahrbahnbelags anhand der gewählten Buchstaben siehe 1.3.4.

Variante V00b – Nullfall

Vergleichsfall ohne Lärmschutz für die folgenden Varianten.

Variante V02k

Lärmberechnung:

Lärmschutzeinrichtungen 1.270 m,

Es ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 642+970 vorgesehen. Ab dort ist ein Fahrbahnbelag mit



einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB bis Bauende geplant. Zusätzlich ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB auf der direkten und halbdirekten Rampe (W5 / W3) des AK sowie teilweise auf der Verteilerfahrbahn vorgesehen (siehe Systemskizzen Bild 2 und 3).

Berücksichtigte Kosten:

Lage	Länge	Lärmschutzmaßnahme
A 7 von Bau-km 641+040 bis 642+970	1.930 m	(k) Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB

Immissionsgrenzwertüberschreitungen bleiben bei 4 Wohngebäuden. Die max. Pegelüberschreitung beträgt nachts 1,3 dB. Die Kosten liegen bei ca. 3,641 Mio. €. Mit 18 gelösten Schutzfällen (bezogen auf den Nachtimmissionsgrenzwert) betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 202.300 €.

Variante V04k

Lärberechnung:

Lärmschutzeinrichtungen 240 m,

Es ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 642+970 vorgesehen. Ab dort ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB bis Bauende geplant. Zusätzlich ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB auf der direkten und halbdirekten Rampe (W5 / W3) des AK sowie teilweise auf der Verteilerfahrbahn vorgesehen (siehe Systemskizzen Bild 2 und 3).

Berücksichtigte Kosten:

Lage	Länge	Lärmschutzmaßnahme
A 7 von Bau-km 641+040 bis 642+970	1.930 m	(k) Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB
A 7 von Bau-km 641+740 bis 641+980 auf Talbrücke Schraudenbach	240 m	Reflektierende, transparente Lärmschutzwand h = 2,0 m

Immissionsgrenzwertüberschreitungen bleiben bei 3 Wohngebäuden. Die max. Pegelüberschreitung beträgt nachts 1,0 dB. Die Kosten liegen bei ca. 4,043 Mio. €. Mit 19 gelösten Schutzfällen (bezogen auf den Nachtimmissionsgrenzwert) betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 212.800 €.



Variante V10k (Vollschutz)

Lärmberechnung:

Lärmschutzeinrichtungen 320 m,

Es ist ein Fahrbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 642+970 vorgesehen. Ab dort ist ein Fahrbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB bis Bauende geplant. Zusätzlich ist ein Fahrbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB auf der direkten und halbdirekten Rampe (W5 / W3) des AK sowie teilweise auf der Verteilerfahrbelag vorgesehen (siehe Systemskizzen Bild 2 und 3).

Berücksichtigte Kosten:

Lage	Länge	Lärmschutzmaßnahme
A 7 von Bau-km 641+040 bis 642+970	1.930 m	(k) Fahrbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB
A 7 von Bau-km 641+700 bis 641+740	40 m	reflexionsmindernde Lärmschutzwand h = 4,0 m am Bankett
A 7 von Bau-km 641+740 bis 641+980 auf Talbrücke Schraudenbach	240 m	Reflektierende, transparente Lärmschutzwand h = 4,0 m
A 7 von Bau-km 641+980 bis 642+020	40 m	reflexionsmindernde Lärmschutzwand h = 4,0 m am Bankett

Die Variante V10k erfüllt den Vollschutz beinahe. Lediglich an einem Wohngebäude ist der Immissionsgrenzwert minimal um 0,3 dB überschritten und real nicht wahrnehmbar bzw. unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 3 dB.

Die Kosten liegen bei ca. 4,636 Mio. €. Mit 21 gelösten Schutzfällen (bezogen auf den Nachtimmissionsgrenzwert) betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 220.800 €



1.6.3. Abwägung und Wahl der Lärmschutzvariante für Schraudenbach

Variante		Grenzwertüberschreitung (GWÜ)					Gesamtkosten (Brutto)	Schutzfall	
Beschreibung der Variante	Var. neu	Anzahl tags	Anzahl nachts	Anzahl nachts ≥ 3 dB	max. Pegelüberschreitung nachts	Pegelmin-derung	aktiver LS einschl. Erhaltungsmehr-kosten + passiver LS**	Anzahl gelöste Schutzfälle	Kosten (Brutto) pro gelöstem Schutzfall
		[Anz.]	[Anz.]	[Anz.]	[dB]	[dB]			
Planfall DTV 2035 (k) Fahrbahnbelag mit einem D _{SD,SDT,FzG} (V) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 642+970 mit Rampen W3 und W5 (tw. WV) Vollschutz, TB Wd 4m, Wände 4m	V10k	0	1	0	0,3	3,3	4.626.200	21	220.800
							10.000 **		
							4.636.200 *		
Planfall DTV 2035 (k) Fahrbahnbelag mit einem D _{SD,SDT,FzG} (V) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 642+970 mit Rampen W3 und W5 (tw. WV) TB Schraudenbach Wd 2m	V04k	0	3	0	1,0	2,6	4.013.400	19	212.800
							30.000		
							4.043.400 *		
Planfall DTV 2035 (k) Fahrbahnbelag mit einem D _{SD,SDT,FzG} (V) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 642+970 mit Rampen W3 und W5 (tw. WV) ohne LS	V02k	0	4	0	1,3	2,3	3.600.600	18	202.300
							40.000 **		
							3.640.600 *		
Planfall DTV 2035 (Nullfall) (b) Fahrbahnbelag mit einem D _{SD,SDT,FzG} (V) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB Vergleichsfall ohne Lärmschutz	V00b	0	22	1	3,6		220.000	0	(10.000)
							220.000		
* Vergleichskosten gegenüber dem Nullfall				MA-LA Kosten		31 €/m	78 €/m ²	Erhaltungsmehrkosten	64 €/m ²
** Kosten passiver LS je Gebäude 10.000 €				SMA LA		25 €/m	142 €/m ²		

Tabelle 6: Lärmschutzvarianten für Schraudenbach.

Sprungkosten

Variantenvergleich	Differenz zur vorherigen Variante		Sprungkosten
	gelöste Schutzfälle	Kosten	
V04k → V10k	2	592.800 €	296.400 €
V02k → V04k	1	402.800 €	402.800 €
V00b → V02k	18	3.420.600 €	190.000 €

Lärmschutzvarianten mit einem Fahrbahnbelag mit einem D_{SD,SDT,FzG} (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB über die gesamte Ausbaustrecke der A 7 führen auch bei maximalen abschirmenden Lärmschutzmaßnahmen zu einer erheblichen Anzahl nächtlicher Grenzwertüberschreitungen. Sie scheiden damit aus und wurden nicht bewertet.

Lärmschutzvarianten mit einem Fahrbahnbelag mit einem D_{SD,SDT,FzG} (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB im Bereich der autobahnnahen Bebauung führen zu einer deutlich reduzierteren Anzahl nächtlicher Grenzwertüberschreitungen. Insofern erfolgt die Be-



wertung der Varianten in Kombination dieses Fahrbahnbelags und einem Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB im südlicheren Ausbaubereich der A 7.

Bei den bewerteten Varianten reichen die **Gesamtkosten** von der Variante V02k von 3.640.600 € mit den wenigsten gelösten Schutzfällen bis zu 4.636.200 € der Variante V10k, um Vollschutz zu erreichen. Die **Kosten pro gelöstem Schutzfall** bewegen sich zwischen 202.300 € und 220.800 € auf unterschiedlichem Niveau.

Bei den **Sprungkosten** werden zur vorherigen Variante die zusätzlich gelösten Schutzfälle und die Differenz der Gesamtkosten ermittelt. Aus deren Quotienten werden die Sprungkosten zur vorherigen Variante berechnet, um die Sprungkosten pro zusätzlichem gelöstem Schutzfall (zur vorherigen Variante) zu ermitteln.

Abwägung

Die Variante V02k weist die niedrigsten Gesamtkosten und die niedrigsten Kosten pro Schutzfall auf. Bei den Sprungkosten sind ebenfalls die niedrigsten Kosten zur vorherigen Variante zu verzeichnen. Alle anderen Sprungkostenvergleiche haben zum Teil deutlich positive Sprungkosten. Was bedeutet, dass die zusätzlichen Kosten pro weiterem gelöstem Schutzfall sehr hoch und somit unwirtschaftlich sind.

Im Ergebnis wird für den Lärmschutz Schraudenbach die **Variante V02k** als wirtschaftliche Lösung weiterverfolgt. Die Verhältnismäßigkeit nach § 41 Abs. 2 bei Kosten pro gelöstem Schutzfall in Höhe von 202.300 € ist gewährleistet.

Die verbleibenden Immissionsgrenzwertüberschreitungen betragen max. 1,3 dB und liegen damit deutlich unterhalb der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 3 dB. Die betroffenen Gebäude haben dem Grunde nach Anspruch auf passiven Lärmschutz.



1.7. Lärmschutz Ruppertzaint

1.7.1. Nullfall (V00b) für Ruppertzaint

Als Nullfall wird ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw - 1,5 dB als Fahrbahnbelag angesetzt. Es ergeben sich tagsüber keine Grenzwertüberschreitungen. Nachts werden an 2 Wohngebäuden die Immissionsgrenzwerte überschritten mit 0,8 dB.

1.7.2. Planfall mit Lärmschutzvarianten für Ruppertzaint – Beschreibung

Bei den Lärmschutzuntersuchungen wurde der Vollschutz betrachtet. Hier die Beschreibung der Variante des numerischen Teils der aktiven Lärmschutzmaßnahmen:

(00) Nullfall (ohne Lärmschutz)

(10) Bau-km 643+000 bis 643+400

Einseitig reflexionsmindernde Lärmschutzwand $h = 3,0$ m

Zur Gliederung des Fahrbahnbelags anhand der gewählten Buchstaben siehe 1.3.4.

Bei den Lärmschutzuntersuchungen wurde aufgrund der nur geringen Überschreitung des Nacht-Immissionsgrenzwertes die Variante „Vollschutz“ mit einem Fahrbahnbelag wie für den Nullfall betrachtet.

Variante V00b – Nullfall

Vergleichsfall ohne Lärmschutz für die folgende Variante.

Variante V10k (Vollschutz)

Lärmberechnung:

Länge der Lärmschutzeinrichtungen 400 m

Es ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 642+970 vorgesehen. Ab dort ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB bis Bauende geplant. Zusätzlich ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB auf der direkten und halbdirekten Rampe (W5 / W3) des AK sowie teilweise auf der Verteilerfahrbahn vorgesehen (siehe Systemskizzen Bild 2 und 3).

Berücksichtigte Kosten:



Lage	Länge	Lärmschutzmaßnahme
A 7 von Bau-km 642+970 bis 644+400	1.430 m	(k) Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB
A 7 von Bau-km 643+000 bis 643+400	400 m	reflexionsmindernde Lärmschutzwand $h = 3,0$ m am Bankett

Mit den vorgenannten Lärmschutzmaßnahmen verbleiben keine Immissionsgrenzwertüberschreitungen. Die Kosten für Lärmschutzmaßnahmen liegen bei ca. 0,730 Mio. €. Mit 2 gelösten Schutzfällen betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 365.000 €

1.7.3. Abwägung und Wahl der Lärmschutzvariante für Ruppertzaint

Variante		Grenzwertüberschreitung (GWÜ)					Gesamtkosten (Brutto)	Schutzfall	
Beschreibung der Variante	Var. neu	Anzahl tags	Anzahl nachts	Anzahl nachts ≥ 3 dB	max. Pegelüberschreitung nachts	Pegelmin-derung	aktiver LS einschl. Erhaltungsmehr-kosten +	Anzahl gelöste Schutzfälle	Kosten (Brutto) pro gelöstem Schutzfall
		[Anz.]	[Anz.]	[Anz.]	[dB]	[dB]			
Planfall DTV 2035 (b) Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (V) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB Wand 3m	V10k	0	0	0	0,0	0,8	750.000 0 **	2	375.000
Planfall DTV 2035 (Nullfall) (b) Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (V) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB Vergleichsfall ohne Lärmschutz	V00b	0	2	0	0,8		20.000 20.000		
* Vergleichskosten gegenüber dem Nullfall				MA-LA Kosten	31 €/m²		78 €/m²	Erhaltungsmehrkosten	64 €/m²
** Kosten passiver LS je Gebäude 10.000 €				SMA LA	29 €/m²		142 €/m²		

Tabelle 7: Lärmschutzvarianten für Ruppertzaint.

Sprungkosten

Variantenvergleich	Differenz zur vorherigen Variante		Sprungkosten
	gelöste Schutzfälle	Kosten	
V00b → V10k	2	750.000 €	375.000 €

Die Variante V10k erreicht den Vollschutz mit einem Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB im Bereich der autobahnnahen Bebauung sowie einer Lärmschutzwand. Die Kosten liegen bei 750.000 € und bewerteten Kosten pro gelöstem Schutzfall von 375.000 €.

Abwägung

Die Nullvariante weist nur zwei sehr geringfügige max. Pegelüberschreitungen von 0,8 dB im Nullfall auf. Eine Verbesserung wäre nur mit sehr hohen Kosten pro gelöstem Schutzfall in Höhe von 375.000 € verbunden.

Im Ergebnis wird für Ruppertzaint die **Variante V00b** mit einem Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB ohne Lärmschutzeinrichtungen weiterverfolgt, die den Anforderungen an die Verhältnismäßigkeit nach § 41 Abs. 2 gerecht wird.



Die verbleibenden Immissionsgrenzwertüberschreitungen betragen max. 0,8 dB und liegen damit deutlich unter der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 3 dB. Die betroffenen Gebäude haben dem Grunde nach Anspruch auf passiven Lärmschutz.

1.8. Lärmschutz Gänheim-Aumühle

1.8.1. Nullfall (V00b) für Gänheim-Aumühle

Als Nullfall wird ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB als Fahrbahnbelag angesetzt. Damit werden tagsüber keine Immissionsgrenzwerte überschritten. Nachts werden die Immissionsgrenzwerte an 3 Wohngebäuden mit max. 6,0 dB überschritten.

1.8.2. Planfall mit Lärmschutzvarianten für Gänheim-Aumühle - Beschreibung

Bei den Lärmschutzuntersuchungen wurde der Vollschutz betrachtet. Hier die Beschreibung der Variante des numerischen Teils der aktiven Lärmschutzmaßnahmen:

(00) Nullfall (**ohne** Lärmschutz)

(10) Bau-km 644+400 bis 644+900

reflexionsmindernde Lärmschutzwand h = 10,0 m am Bankett

Bau-km 644+900 bis 645+380 auf Werntalbrücke

Reflektierende, transparente Lärmschutzwand h = 10,0 m

Bau-km 645+380 bis 646+000

reflexionsmindernde Lärmschutzwand h = 10,0 m am Bankett

Zur Gliederung des Fahrbahnbelags anhand der gewählten Buchstaben siehe 1.3.4.

Variante V00b – Nullfall

Vergleichsfall ohne Lärmschutz für die folgende Variante.

Variante V10k (Vollschutz)

Lärberechnung:

Länge der Lärmschutzeinrichtungen 1.600 m

Es ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB von Bau-km 637+500 bis Bau-km 642+970 vorgesehen. Ab dort ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB bis Bauende geplant. Zusätzlich ist ein Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,8 dB / Lkw -4,6 dB auf der direkten und halbdirekten Rampe (W5 / W3) des AK sowie teilweise auf der



Berücksichtigte Kosten:

Lage	Länge	Lärmschutzmaßnahme
A 7 von Bau-km 644+400 bis 646+000	1.600 m	(k) Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB
A 7 von Bau-km 644+400 bis 644+900	500 m	reflexionsmindernde Lärmschutzwand h = 10,0 m am Bankett
A 7 von Bau-km 644+900 bis 645+380	480 m	reflektierende Lärmschutzwand h = 10,0 m auf der Wertalbrücke
A 7 von Bau-km 645+380 bis 646+000	620 m	reflexionsmindernde Lärmschutzwand h = 10,0 m am Bankett

Mit dem Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB und 10 m hohen Lärmschutzeinrichtungen könnten die Immissionsgrenzwerte eingehalten werden.

1.8.3. Abwägung und Wahl der Lärmschutzvariante für Gänheim-Aumühle

Variante		Grenzwertüberschreitung (GWÜ)					Gesamtkosten (Brutto)	Schutzfall	
Beschreibung der Variante	Var. neu	Anzahl tags	Anzahl nachts	Anzahl nachts ≥ 3 dB	max. Pegelüberschreitung nachts	Pegelmin-derung	aktiver LS einschl. Erhaltungsmehrkosten +	Anzahl gelöste Schutzfälle	Kosten (Brutto) pro gelöstem Schutzfall
		[Anz.]	[Anz.]	[Anz.]	[dB]	[dB]			
Planfall DTV 2035 (b) Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (V) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB Wände 10m	V10k	0	0	0	0,0	6,0	11.128.000	3	3.709.300
							0 **		
Planfall DTV 2035 (Nullfall) (b) Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (V) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB Vergleichsfall ohne Lärmschutz	V00b	0	3	3	6,0		30.000	0	(10.000)
							30.000		
* Vergleichskosten gegenüber dem Nullfall				MA-LA Kosten	31 €/m²		78 €/m²	Erhaltungsmehrkosten	64 €/m²
** Kosten passiver LS je Gebäude 10.000 €				SMA LA	22 €/m²		142 €/m²		

Tabelle 8: Lärmschutzvarianten für Gänheim-Aumühle.

Sprungkosten

Variantenvergleich	Differenz zur vorherigen Variante		
	gelöste Schutzfälle	Kosten	Sprungkosten
V00b → V10k	3	11.128.000 €	3.699.300 €

Die Variante V10k erfüllt den Vollschutz mit einem Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB und 10 m hohen Lärmschutzeinrichtungen für den Außenbereich Gänheim-Aumühle.



Der Ersatzneubau der 454 m langen Talbrücke Werntal im Rahmen des Brückenerüchtigungsprogramms soll nach dem Baubeginn in 2019 in 2023 fertiggestellt werden. Um die Zugänglichkeit von Lärmschutzwänden von außen/unten für die Bauwerksprüfung nach DIN 1076 – nach dem ARS Nr. 24/2016 vom 02. November 2016 (s. Vkl. Amtlicher Teil, Heft 22 – 2016, Nr. 170) – ungehindert zu ermöglichen, sind gerade bei Bauwerken mit einer großen Höhe über dem Talgrund besondere Vorkehrungen (z.B. Leitern, und Schienenlaufwege bis hin zu Besichtigungswagen) zu gewährleisten. Die Kosten für diese Vorkehrungen sind bei der Abwägung der Verhältnismäßigkeit von Lärmschutzmaßnahmen zu berücksichtigen.

Setzt man, auf der sicheren Seite liegend, ausschließlich die Kosten für die 10 m hohen Lärmschutzwände an und lässt die aufwändige Ermittlung von zusätzlichen Bauwerkskosten außen vor, ergeben sich Gesamtkosten für 3 schutzwürdige Gebäude von 11,1 Mio. €. Die Kosten pro gelöstem Schutzfall liegen bei 3,7 Mio. €.

Abwägung

Auf Grund der Tallage von Gänheim-Aumühle können die Grenzwertüberschreitungen der drei im Außenbereich befindlichen Gebäude nicht mit einem angemessenen aktiven konstruktiven Lärmschutz sinnvoll minimiert werden. Hierzu wären die zuvor erwähnten immensen Aufwendungen erforderlich.

Im Ergebnis wird für Gänheim-Aumühle die **Variante V00b** mit einem Fahrbahnbelag mit einem $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) von Pkw -2,0 dB / Lkw -1,5 dB ohne aktive Lärmschutzeinrichtungen als wirtschaftliche Lösung weiterverfolgt.

In diesem Fall sind gemäß § 41 Abs. 2 BImSchG die Kosten einer aktiven konstruktiven Schutzmaßnahme außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck.

Die betroffenen Gebäude haben dem Grunde nach Anspruch auf passiven Lärmschutz.



1.9. Zusammenfassende Ergebnisse der Lärmberechnungen

Für alle Wohngebiete können die Immissionsgrenzwerte (IGW) mit den vorgesehenen Lärmschutzmaßnahmen tags (6:00 – 22:00 Uhr) vollständig eingehalten werden. Ein Großteil der Überschreitungen in der Nacht (22:00 – 6:00 Uhr) werden durch Lärmschutzmaßnahmen deutlich reduziert.

Die Verhältnismäßigkeit nach § 41 Abs. 2 BImSchG ist gewährleistet.

1.9.1. Eckartshausen

In Eckartshausen werden die IGW mit den vorgesehenen Lärmschutzmaßnahmen tags alle eingehalten, nachts verbleiben 27 von ehemals 136 Überschreitungen. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass der Nutzen weiterer Lärmschutzmaßnahmen in keinem Verhältnis mehr zu den erheblichen Mehrkosten für weitere Lärmschutzeinrichtungen stehen. In den Fällen mit Grenzwertüberschreitungen entsteht dem Grunde nach Anspruch auf passive Lärmschutzmaßnahmen.

1.9.2. Stettbach

In Stettbach werden die IGW mit den vorgesehenen Lärmschutzmaßnahmen tags alle eingehalten, nachts verbleiben 29 von ehemals 48 Überschreitungen. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass auf Grund der topographischen Lage der Nutzen weiterer Lärmschutzmaßnahmen in keinem Verhältnis mehr zu den erheblichen Mehrkosten für weitere Lärmschutzeinrichtungen stehen. In den Fällen mit Grenzwertüberschreitungen entsteht dem Grunde nach Anspruch auf passive Lärmschutzmaßnahmen.

1.9.3. Schraudenbach

In Schraudenbach werden die IGW mit den vorgesehenen Lärmschutzmaßnahmen tags alle eingehalten, nachts verbleiben 4 von ehemals 22 Überschreitungen. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass der Nutzen weiterer Lärmschutzmaßnahmen in keinem Verhältnis mehr zu den erheblichen Mehrkosten für weitere Lärmschutzeinrichtungen stehen. In den Fällen mit Grenzwertüberschreitungen entsteht dem Grunde nach Anspruch auf passive Lärmschutzmaßnahmen.

1.9.4. Rundelshausen, Gänheim und Mühlhausen

Die Ergebnisse zeigen, dass die IGW Tag und Nacht an den Wohngebäuden in Rundelshausen, Gänheim und Mühlhausen ohne aktive Lärmschutzmaßnahmen eingehalten werden.



1.9.5. Ruppertzaint

Für das im Außenbereich liegende Ruppertzaint werden die IGW nachts (für schutzwürdige Räume) mit Überschreitungen zwischen 0,4 bis 0,8 dB vor den Fenstern überschritten. Bei aktiven Lärmschutzeinrichtungen steht der Nutzen in keinem Verhältnis zu den Kosten. Hier besteht dem Grunde nach Anspruch auf passive Lärmschutzmaßnahmen

1.9.6. Gänheim-Aumühle

Für die im Außenbereich liegende Aumühle bei Gänheim an der Werntalbrücke werden die IGW nachts (für schutzwürdige Räume) mit Überschreitungen zwischen 0,4 bis 6 dB vor den Fenstern überschritten. Bei aktiven Lärmschutzeinrichtungen steht der Nutzen in keinem Verhältnis zu den Kosten. Hier besteht dem Grunde nach Anspruch auf passive Lärmschutzmaßnahmen.

1.9.7. Geschwindigkeitsbeschränkungen

Für Geschwindigkeitsbeschränkungen aus Lärmschutzgründen liegen die rechtlichen Voraussetzungen ebenso wenig vor wie für Geschwindigkeitsbeschränkungen aus Verkehrssicherheitsgründen der RAA-konformen Planungen.



2. ERLÄUTERUNGEN ZU DEN LUFTSCHADSTOFFEN

2.1. Projektbezogene Grundlagen

2.1.1. Schutzbedürftigkeiten und Berechnungsgrundlagen

Im Wirkungsbereich der A 7 liegen die gleichen Ortschaften, die bei den Lärmberechnungen unter Punkt 1.2.3 berücksichtigt wurden. Ebenso gelten die Verkehrsbelastungen wie unter Punkt 1.1.3 angegeben.

2.1.2. Relevante Schadstoffe und Kenngrößen

Die Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) sieht zum Schutz der menschlichen Gesundheit für die maßgeblichen verkehrsbedingten Schadstoffgruppen nachfolgende Regelungen vor. Die Einhaltung der Grenzwerte der 39. BImSchV ist dabei mit den Mitteln der Luftreinhalteplanung zu sichern. Sie ist keine Rechtmäßigkeitsvoraussetzung für die Planfeststellung eines Straßenbauvorhabens. Allerdings muss absehbar sein, dass das Vorhaben nicht die Möglichkeit ausschließt, die Einhaltung dieser Grenzwerte mit den Mitteln der Luftreinhalteplanung zu sichern.

Da beim 6-streifigen Ausbau die maßgeblichen Grenzwerte der 39. BImSchV eingehalten werden, ist diese Voraussetzung gegeben.

Schadstoff		Mittelungszeitraum	Grenzwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Erlaubte Überschreitungen pro Jahr
Kohlenmonoxid	CO	8 Stunden gleitend	10.000	keine
Stickstoffdioxid	NO ₂	1 Stunde	200	18
		Kalenderjahr	40	keine
Schwefeldioxid	SO ₂	1 Stunde	350	24
		24 Stunden	125	3
Benzol		Kalenderjahr	5	keine
Partikel	PM ₁₀	24 Stunden	50	35
	PM ₁₀	Kalenderjahr	40	keine
	PM _{2.5}	Kalenderjahr	25	keine
Benzo(a)pyren	BaP	Kalenderjahr	0,001 (Zielwert)	keine

Tabelle 9: Grenzwerte

2.1.3. Windgeschwindigkeit

Für die Bestimmung der Immissionen wird die Windgeschwindigkeit in einer Höhe von 10 m über Gelände berücksichtigt. Im vorliegenden Ausbauabschnitt liegt die mittlere Windgeschwindigkeit gemäß den Angaben des Landesamts für Umwelt (LfU) bei ca. 3,0 m/s bis 3,5 m/s. Grundsätzlich gilt, dass eine niedrige Windgeschwindigkeit den



Verdünnungseffekt reduziert und sich somit die Schadstoffkonzentration erhöht. Auf der sicheren Seite wird daher eine Windgeschwindigkeit von 3,0 m/s zu Grunde gelegt.

2.1.4. Vorbelastungswerte

Die Vorbelastungswerte wurden gleichfalls vom LfU wie folgt angegeben:

Jahresmittelwerte:

- Stickstoffmonoxid (NO): 4 µg/m³
- Stickstoffdioxid (NO₂): 13 µg/m³
- Stickstoffoxide (NO_x): 19 µg/m³
- Feinstaub (PM₁₀): 13 µg/m³
- Feinstaub (PM_{2,5}): 9 µg/m³

Gemäß der Mitteilung des LfUs werden für die Luftschadstoffe Kohlenmonoxid (CO), Schwefeldioxid (SO₂), Benzol (C₆H₆) und Benzo[a]pyren (BaP) keine Überschreitungen im Untersuchungsgebiet erwartet. Die in Bayern in den letzten Jahren gemessenen Konzentrationen lassen für die unten genannten Schadstoffe auch bei ungünstigen Verhältnissen keine Überschreitungen mehr erwarten. Die an Stationen im städtischen oder ländlichen Hintergrund gemessenen Konzentrationen lagen im Jahresmittel unterhalb folgender Werte:

- CO: 0,3 mg/m³
- SO₂: 6 µg/m³
- Benzol: 1 µg/m³
- BaP: 0,3 ng/m³

2.1.5. Abschirmung durch Lärmschutzanlagen

Die luftschadstoffreduzierende Wirkung durch die Abschirmung der vorzusehenden Lärmschutzanlagen wurde bei der Abschätzung der Luftschadstoffe auf der sicheren Seite liegend nicht berücksichtigt.

2.2. Berechnungsmodell

Für den vorliegenden Planungsabschnitt ist eine Abschätzung der Belastung durch Luftschadstoffe anhand der Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS, Ausgabe 2023) erfolgt. Diese Abschätzung der verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen wurde mit dem zur RLuS gehörigen PC-Berechnungsverfahren durchgeführt. Das Berechnungsverfahren ist auf die gewöhnlich zur Verfügung stehenden Daten zugeschnitten und ermöglicht die Abschätzung der Immissionen für folgende verkehrsbedingt maßgebliche Schadstoffe:



- Stickstoffdioxid (NO₂),
- Stickstoffmonoxid (NO),
- Partikel kleiner 10 µm (PM₁₀),
- Partikel kleiner 2,5 µm (PM_{2,5}),
- Benzol (C₆H₆),
- Kohlenmonoxid (CO),
- Schwefeldioxid (SO₂),
- Benzo(a)pyren (BaP) (Marker für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe).

In Relation zum jeweiligen Grenzwert stellen NO₂ und Partikel (PM₁₀ und PM_{2,5}) die straßenverkehrsbedingten Luftschadstoffleitkomponenten dar. Berechnet werden Jahresmittelwerte und zusätzlich Überschreitungshäufigkeiten für NO₂ und PM₁₀ sowie der maximale gleitende CO-8h-Mittelwert. Blei wird nicht mehr betrachtet, da die verkehrsbedingten Bleiemissionen bei nahe Null liegen.

2.3. Ergebnis

Die Berechnung der Luftschadstoffe wurde exemplarisch für die Ortschaft Gänheim-Aumühle (Bau-km 640+000) mit dem geringsten Abstand von 200 m zur Autobahn durchgeführt. Die Luftschadstoffgrenzwerte sind hier für alle Schadstoffe eingehalten. Entsprechend diesem Ergebnis gilt dies auch für alle weiter entfernt liegenden Ortschaften im Planungsabschnitt.



PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2023) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 3.0.7
 Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland
 Protokoll erstellt am : 30.11.2023 12:09:38
 Rechenlauf ID: 85d1fbd0-2775-4230-a957-f55a596122eb

Vorgang : BAB A7, nördl. AK Schweinfurt/Werneck bis nördl. TR Riedener Wald
 Aufpunkt : Siedlungsrand
 Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:
 Prognosejahr : 2035
 Straßenkategorie : Autobahn, Tempolimit >130
 Längsneigungsklasse : +/-4 %
 Anzahl Fahrstreifen : 6
 DTV : 71400 Kfz/24h (Jahreswert)
 Schwerverkehr-Anteil: 14,8 % (SV > 3.5 t)
 Mittl. PKW-Geschw. : 141,0 km/h

 Windgeschwindigkeit : 3,0 m/s
 Entfernung : 200,0 m

Vorbelastung manuell durch Anwender festgelegt.

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 30.11.2023 12:09:38):

CO	:	4110,720
NOx	:	713,128
NO2	:	184,791
SO2	:	4,009
Benzol	:	0,477
PM10	:	169,613
PM2.5	:	79,083
BaP	:	0,00235

Ergebnisse Immissionen [µg/m³]:

Komponente	Vorbelastung		Zusatzbelastung	
	JM-V		JM-Z	
CO	300		25,3	
NO	3,9		1,81	
NO2	13,0		1,61	
NOx	19,0		4,38	
SO2	6,0		0,02	
Benzol	1,00		0,003	
PM10	13,00		1,042	
PM2.5	9,00		0,486	
BaP	0,00030		0,00001	
O3	45,9		-	

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 µg/m³ wird 1 mal überschritten.
 (Zulässig sind 18 Überschreitungen)
 PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 µg/m³ wird 9 mal überschritten.
 (Zulässig sind 35 Überschreitungen)
 CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 1685 µg/m³
 (Bewertung: 17 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Gesamtbelastung		Beurteilungswerte		Bewertung JM-G/ JM-B [%]
	JM-G		JM-B		
CO	325		-		-
NO	5,7		-		-
NO2	14,6		40,0		37
NOx	23,4		-		-
SO2	6,0		20,0		30
Benzol	1,00		5,00		20
PM10	14,04		40,00		35
PM2.5	9,49		25,00		38
BaP	0,00031		0,00100		31



3. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

A	Autobahn (z. B. A 3)
Abs.	Absatz
Anl.	Anlage
Art.	Artikel
AK	Autobahnkreuz
ARS	Allgemeines Rundschreiben Straßenbau des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
AS	Anschlussstelle
B	Bundesstraße
BAB	Bundesautobahn
Bau-km	Bau-Kilometer
BayNatSchG	Bayerisches Naturschutzgesetz
BayStrWG	Bayerisches Straßen- und Wegegesetz
BayWaldG	Waldgesetz für Bayern
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
16. BImSchV	16. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes - Verkehrs-lärmschutzverordnung
39. BImSchV	39. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes - Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen
BW	Bauwerk
BWV	Bauwerksverzeichnis
dB	Dezibel
$D_{SD,SDT,FZG(v)}$	Korrekturwerte für unterschiedliche Straßendeckschichttypen getrennt nach Pkw und Lkw und Geschwindigkeit v_{FZG} in dB
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr in Kfz/24h
FFH-Gebiet	Schutzgebiet gemäß Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
FStrG	Bundesfernstraßengesetz
Fl.-Nr.	Flurstücknummer
Gde.	Gemeinde
GST	Großraum-/Schwertransport
GVS	Gemeindeverbindungsstraße
i. d. F.	in der Fassung
i. V. m.	in Verbindung mit
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
Lkr.	Landkreis
L.H.	Lichte Höhe
LS	Lärmschutz
LRT	Lebensraumtyp gemäß FFH-Richtlinie
ü. NN	über Normalnull
MA	Lärmarmer Gussasphalt
NO ₂	Stickstoffdioxid
NOX	Stickoxide



öFW	öffentlicher Feld- und Waldweg
OPA	offenporiger Asphalt
PlaFe	Planfeststellung
PlaFeR	Richtlinien für die Planfeststellung von Straßenbauvorhaben
Pb	Blei
PM ₁₀	Feinpartikel mit einem aerodynamischen Korndurchmesser bis 10 µm
RAA	Richtlinien für die Anlage von Autobahnen
RAL-K-2	Richtlinie für die Anlage von Landstraßen, Teil III: Knotenpunkte, Abschnitt 2: Planfreie Knotenpunkte
RAS	Richtlinien für die Anlage von Straßen
- RAS-L	- Teil: Linienführung
- RAS-LP 4	- Teil: Landschaftspflege, Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen
RIN	Richtlinien für integrierte Netzgestaltung
RiZaK	Richtzeichnungen für Lärmschirme außerhalb von Kunstbauten
RiZ-ING	Richtzeichnungen für Ingenieurbauten
RLS-19	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
RLuS	Richtlinie zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbe- bauung
RLW	Richtlinien für den ländlichen Wegebau
RMS	Richtlinien für die Markierung von Straßen
RPS	Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme
RR	Richtlinien für Rastanlagen an Straßen
RWBA	Richtlinien für die wegweisende Beschilderung auf Autobahnen
RQ	Regelquerschnitt
RStO	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen
SBA	Streckenbeeinflussungsanlage
SMA	Splittmastixasphalt
SMA LA	Lärmtechnisch optimierter Asphalt
SO ₂	Schwefeldioxid
St	Staatsstraße
StBA	Staatliches Bauamt
StBV	Bayerisches Staatsministerium für Bau und Verkehr
Str.	Straße
UG	Untersuchungsgebiet
VLärmSchR	Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes
VLS	Verkehrsleitsystem
VS-Gebiet	Schutzgebiet gemäß Vogelschutzrichtlinie