

Unterlage 17.1

Die Autobahn GmbH des Bundes, Niederlassung Nordbayern Straße / Abschnittsnummer / Station: A3_760_2,242 bis A3780_0,938; A9_640_0,474 bis A9_660_0,586	
Bundesautobahn A 9 Berlin - Nürnberg 8-streifiger Ausbau AK Nürnberg bis AK Nürnberg-Ost Bau-km 401+150 (A3) bis Bau-km 380+320 (A9)	
PROJIS-Nr.: 09 920099 00	PSP-Nr.: A.02365.00

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Immissionstechnische Untersuchungen -

Aufgestellt: 14.12.2023 Niederlassung Nordbayern Abteilung A1, Planung i.A.  Rudhardt, Teamleiter	Geprüft: 14.12.2023 Niederlassung Nordbayern Abteilung A1, Planung i.A.  Maiwald, Abteilungsleiter

A 9, Berlin - München, Feststellungsentwurf

8-streifiger Ausbau AK Nürnberg bis nördlich AK Nürnberg-Ost



INHALTSVERZEICHNIS

1	ERLÄUTERUNGEN ZUM VERKEHRSLÄRM	1
2	PROJEKTBEZOGENE GRUNDLAGEN.....	2
2.1	Rechtliche Bewertung einer wesentlichen Änderung	2
2.2	Immissionsgrenzwerte	4
2.3	Verkehrsuntersuchung.....	4
2.4	Straßendeckschichtkorrektur	8
3	BERECHNUNGSVERFAHREN.....	11
3.1	Richtlinie	11
3.2	Berechnungseingangsdaten	11
3.3	Festlegung des Untersuchungsraumes	12
3.4	Erläuterungen zu den Ergebnissen der schalltechnischen Berechnungen	13
4	BESTAND UND BISHERIGE UNTERSUCHUNG	14
4.1	Bestehende Lärmschutzanlagen	14
4.2	Lärmtechnische Voruntersuchung zum 8-streifigen Ausbau	14
5	LÄRMSCHUTZVARIANTEN ALLGEMEIN.....	15
5.1	Prognose-Nullfall	15
5.2	Wertungskriterien	16
5.3	Untersuchte Fahrbahnbeläge.....	18
6	LÄRMSCHUTZ FÜR NÜRNBERG-FISCHBACH	19
6.1	Lärmschutzvarianten für Nürnberg-Fischbach, westlich der A 9.....	19
	Lärmschutz mit einer gekrümmten Lärmschutzwand.....	19
	Lärmschutzvariante mit einer Kombination aus einer Galerie über der Richtungsfahrbahn München und sich beidseitig anschließenden Wänden	21
	Lärmschutzvariante mit einer Kombination aus einer Einhausung über beide Richtungsfahrbahnen und sich beidseitig anschließenden Wänden	22
6.2	Variantenbeschreibung der gekrümmten/ geraden Lärmschutzwand	23
	Systematik der Bezeichnung der Lärmschutzvarianten für Fischbach	23
	Lärmschutzvarianten mit gekrümmter/ gerader Lärmschutzwand in Kombination mit unterschiedlichen lärmarmen Fahrbahnbelägen.....	24
6.3	Bewertung, Abwägung und Auswahl Lärmschutzvarianten westlich der A 9..	37
	Lärmschutzvarianten mit Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}(v>60 \text{ km/h}) -2,0/-1,5 \text{ dB}$	37
	Lärmschutzvarianten mit Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}(v>60 \text{ km/h}) -2,8/-4,6 \text{ dB}$	38

	Lärmschutzwandvarianten mit Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur D _{SD,SDT,FZG} (v>60 km/h) von -5,5/-5,4 dB (Hauptfahrbahn) und D _{SD,SDT,FZG} (v>60 km/h) von -2,8/-4,6 dB (Direktrampe B-HN)	39
	Ausgewählte Lärmschutzvariante für Fischbach aus der Variantengruppe 3	41
6.4	Überprüfung von Lärmschutz östlich der A9	43
	Allgemein	43
	Aktive Lärmschutzmaßnahmen östlich der A 9	44
	Fazit Lärmschutzmaßnahmen östlich der A 9	47
6.5	Bauzeitiger Lärmschutz	48
	Grundlagen	48
	Bauzeitiger Lärmschutz Fischbach Verkehrsführung 3+3n	49
	Bauzeitiger Lärmschutz Fischbach Verkehrsführung 0+6	54
6.6	Baulärm gemäß AVV Baulärm	59
	Allgemein	59
	Sachlage	59
	Ergebnis	61
7	BETROFFENHEIT DER GEMEINDE SCHWAIG BEI NÜRNBERG	63
7.1	Prognose-Planfall für Schwaig	63
7.2	Beurteilung der Schutzwürdigkeit	63
8	BAUERSCHÜTTERUNGEN BEI NÜRNBERG-FISCHBACH	65
9	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	66

Anlagen:

- 1a Ergebnistabelle zum Verkehrslärm im Prognose- Nullfall für Nürnberg-Fischbach
- 1b Ergebnistabelle zum Verkehrslärm im Prognose-Planfall für Nürnberg-Fischbach
- 1c Ergebnistabelle der Lärmimmissionen bauzeit. Lärmschutz, Baulärm AVV und straßen-
lärmbedingte Vorbelastung für Nürnberg-Fischbach
- 2 Ergebnistabelle zum Verkehrslärm für Schwaig b. Nürnberg
- 3 Gegenüberstellung der untersuchten Lärmschutzvarianten für die Westseite von Nürn-
berg-Fischbach (vgl. Tabelle 8)
- 4 Gegenüberstellung der untersuchten Lärmschutzvarianten für die Ostseite von Nürnberg-
Fischbach (vgl. Tabelle 15)
- 5 Bauzeitlicher Lärmschutz Nürnberg-Fischbach (vgl. Abbildung 5 und 6)
- 6 Abschätzung der Schallemissionen gemäß AVV Baulärm und Bauerschütterungen ge-
mäß DIN 4150-3 (Bericht Müller-BBM)

1 ERLÄUTERUNGEN ZUM VERKEHRSLÄRM

Die Bundesregierung hat am 03. 08. 2016 den Verkehrsträger übergreifenden Bundesverkehrswegeplan (BVWP) 2030 beschlossen. Darin enthalten ist der 8-streifige Ausbau der BAB A 9 von Autobahnkreuz (AK) Nürnberg bis AK Nürnberg-Ost (Projektnummer A009-G010-BY) in der Dringlichkeit „Weiterer Bedarf mit Planungsrecht“ (WB*). Der Deutsche Bundestag hat am 02.12.2016 das Sechste Gesetz zur Änderung des Fernstraßenausbaugesetzes (6. FStrAbÄndG) und damit den Bedarfsplan für die Bundesfernstraßen 2016 beschlossen, das am 31.12.2016 in Kraft getreten ist. Der vorgenannte Ausbau der A 9 ist im Bundesgesetzblatt Jahrgang 2016 Teil I Nr. 67, S. 3361 unter der lfd. Nr. 170 mit dem Bauziel E8 (Erweiterung von 6 auf 8 Fahrstreifen) und der Dringlichkeit „Weiterer Bedarf mit Planungsrecht“ gelistet. Eine Begründung für die Baumaßnahme sowie die straßenbauliche Beschreibung ist im Erläuterungsbericht (Unterlage 1) enthalten.

Der zu untersuchende Abschnitt beginnt bei Bau-km 401+150 westlich des AK Nürnberg bzw. bei Bau-km 373+302 der A 9 unmittelbar südlich des AK Nürnberg und endet bei Bau-km 380+320 der A 9 nördlich des AK Nürnberg-Ost. Für diesen ca. 10 km langen Abschnitt der Erweiterung auf 8 Fahrstreifen ist ein symmetrischer Ausbau vorgesehen. Zwangspunkte sind hierbei der sich nördlich von Nürnberg-Fischbach anschließende schützenswerte Bannwald und ein europäisches Vogelschutzgebiet.

Zwangspunkte für die Trassenführung des 8-streifigen Ausbaus der A9 sind die Forstwegüberführung BW 378c und die Überführung der Kreisstraße N 5, BW 378a. Diese Brückenbauwerke wurden bereits vorab im Rahmen des Umbaus von AK Nürnberg-Ost an gleicher Stelle für die 8-Streifigkeit erneuert.

Um die heutigen bzw. prognostizierten Verkehrsströme verkehrssicher und für den Verkehrsablauf störungsfrei führen zu können, erfolgt die Reduzierung der 4 bzw. 3-streifigen Querschnitte am AK Nürnberg und AK Nürnberg-Ost jeweils erst nach der Trenninselspitze. Dadurch können ansonsten notwendige Spurwechsel des Schwerverkehrs vermieden werden, die sich auch nicht mit dem ausfahrenden Pkw-Verkehr überlagern.

Am südlichen Bauende wird innerhalb des AK Nürnberg-Ost der 4. Fahrstreifen der Richtungsfahrbahn (RF) München nach der Trenninselspitze der Direktrampe zur A 6, RF Heilbronn, durch Linkseinzug auf den 3-streifigen Bestandsquerschnitt überführt. Der 4. Fahrstreifen der RF Berlin erfolgt durch Spuraddition des linken Fahrstreifens

der 2-streifigen halbdirekten Rampe Heilbronn – Berlin in Höhe der Überführung der Kreisstraße N05.

Aus vorgenannten Verkehrssicherheitsgründen erfolgt im AK Nürnberg auf der Halbdirektrampe A3/A9 kein Einzug von 3 auf 2 Fahrstreifen. Da die beiden vorhandenen Fahrstreifen Richtung Regensburg (s. RAA, A3, Bild 56a) verkehrlich weiter erforderlich sind, ist ein zusätzlicher Fahrstreifen vorzusehen. Die Halbdirektrampe A3/A9 wird in Folge zur innen liegenden RF Nürnberg der A 9. Der notwendige 4. Fahrstreifen der RF München wird durch Spuraddition des linken Fahrstreifens der 3-streifigen, über das Überführungsbauwerk BW 373c geführten Rampe der A9 vorgesehen. Die beiden rechten Fahrstreifen dieser Rampe werden als Einfädelstreifen (s. RAA, Typ E4, Bild 59) ausgeführt. Der Anpassungsbereich der Halbdirektrampe A3/A9 beginnt westlich des AK Nürnberg bei Bau-km 401+150 (in Höhe der A 3) und endet bei Bau-km 404+330 der in die A 9 überführten Halbdirektrampe A3/A9. Der 4. Fahrstreifen der RF Berlin der A 9 wird nach der Trenninselspitze der halbdirekten Rampe zur A9/A3 eingezogen. Die Länge der Halbdirektrampe A3/A9 erlaubt nur einen Linkseinzug nach den RWBA zur Reduzierung 3 Fahrstreifen. Diese 3 Fahrstreifen und die 2 Fahrstreifen der A 3 aus Regensburg werden gemäß RAA, Typ E4, Bild 59 zum 3-streifigen Bestandsquerschnitt der A 3 überführt.

2 PROJEKTBEZOGENE GRUNDLAGEN

2.1 Rechtliche Bewertung einer wesentlichen 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, Nr. 1, 16. BImSchV ist eine Änderung wesentlich, wenn eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen zwischen zwei Verknüpfungspunkten für den Kraftfahrzeugverkehr erweitert wird. Dies ist beim Ausbau der A 9 von sechs auf zukünftig acht Fahrstreifen der Fall, so dass – unter Berücksichtigung der obigen Maßgaben des BImSchG – die in der nachfolgenden Tabelle 1 zitierten Immissionsgrenzwerte für Verkehrslärm (IGW) der 16. BImSchV nicht überschritten werden dürfen.

Durch diesen 8-streifigen Ausbau sind westlich des AK Nürnberg und an der Halbdirektrampe A3/A9 Anpassungen erforderlich. Diese Anpassungsmaßnahmen innerhalb des AN Nürnberg sind keine wesentlichen Änderungen gemäß § 1, Abs. 2, Nr. 1, 16. BImSchV.

Sollte der zuvor beschriebene Fall (§ 1, Abs. 2, Nr. 1, 16. BImSchV) nicht gegeben sein, ist unter § 1, Abs. 2, Nr. 2, 16. BImSchV eine Änderung dann wesentlich, wenn durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 dB [Kriterium A], auf mindestens 70 dB am Tage oder mindestens 60 dB in der Nacht [Kriterium B] erhöht wird. Eine Änderung ist nach § 1, Abs. 2, Nr. 2, 16. BImSchV ebenfalls wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70dB am Tage oder 60 dB in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff weiter erhöht wird [Kriterium C]. Dies gilt nach § 1, Abs. 2, Nr. 2 der 16. BImSchV allerdings nicht in Gewerbegebieten. Trifft eines dieser Kriterien für den Bereich der Anpassungen zu, so ist auch hier nach § 41, Abs. 1 Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) die Änderung wesentlich und somit aktiver Lärmschutz zu prüfen. Um den Anwendungsbereich von § 1 der 16. BImSchV prüfen zu können, sind gemäß Nr. 10.5 der VLärmSchR 97 die zu erwartenden Beurteilungspegel somit für denselben Prognosezeitpunkt für den Zustand mit und für den Zustand ohne baulichen Eingriff zu bestimmen.

Die Ermittlung der von der A9 und A3 auf die einzelnen Gebäude einwirkenden Schallimmissionen (sog. Beurteilungspegel) erfolgt dabei nach dem gesetzlich vorgeschriebenen Berechnungsverfahren, das in den Richtlinien zum Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 (RLS-19) definiert ist. Dieses anerkannte und durch die Regelungen der 16. BImSchV vorgegebene Rechenverfahren basiert auf messtechnisch kalibrierten

Grundlagen und bietet als einziges Verfahren die Möglichkeit, objektive Vergleichsbetrachtungen zwischen verschiedenen Varianten – unter Einbeziehung von in der Zukunft liegenden Vorhaben wie z.B. das 8-streifige Autobahnausbauprojekt (sog. Prognosezustände) – vornehmen zu können. Aus diesem Grund ist rechtlich ausschließlich dieses Berechnungsverfahren zugelassen. Eine ergänzende Durchführung örtlicher Messungen ist ausdrücklich nicht vorgesehen und wegen der erforderlichen Prognosebetrachtungen dafür auch nicht geeignet.

2.2 Immissionsgrenzwerte

Vorbemerkung: In der RLS-19 wird nur mit A-bewerteten Schallpegeln gerechnet. Deshalb wird zur Vereinfachung in den nachfolgenden Ausführungen der Zusatz „(A)“ bei Dezibel (dB)-Angaben weggelassen.

Gemäß der 16. BImSchV dürfen folgende IGW bei der wesentlichen Änderung einer bestehenden Straße nicht überschritten werden:

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

Tabelle 1: Gebietsnutzungen

Maßgeblich für die Festlegung der Nutzungsart sind die jeweiligen Festsetzungen in den Bebauungsplänen und aktueller Flächennutzungspläne der durch den 8-streifigen BAB-Ausbau betroffenen Ortschaften. Dort, wo Unklarheiten bestanden, wurde die aktuelle Nutzung nach Ortseinsicht festgelegt.

2.3 Verkehrsuntersuchung

Von Prof. Dr.-Ing. Harald Kurzak wurde eine Verkehrsuntersuchung mit Stand November 2020 für die A 9 von einschließlich Autobahnkreuz Nürnberg (Kreuzung mit der BAB A 3) bis nördlich des Autobahnkreuzes Nürnberg-Ost (Kreuzung mit der BAB A 6) durchgeführt. Die Untersuchung schließt somit die Anschlussstelle Nürnberg-Fischbach (B 4) mit ein. Neben der Analyse 2019 wurde eine Prognose 2035 sowohl für eine Situation ohne Ausbaumaßnahmen als auch den Zustand mit Ausbau betrachtet, um zunächst die Beurteilungspegel für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall bestimmen zu können.

Grundlage für die Berechnung der Beurteilungspegel gemäß RLS-19 ist der Prognose-DTV. Der Prognose-DTV ist aufgrund der Ergebnisse der Dauerzählstellen um das AK Nürnberg und die AS Nürnberg-Fischbach herum ermittelt worden und im Verkehrsgutachten von Professor Dr.-Ing. Harald Kurzak (UL 1 Anlage 2) näher beschrieben. Die zugehörigen Verkehrsbelastungen der durchgehenden Strecken sind in den nachfolgenden Tabellen enthalten.

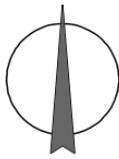
BAB A 9 von AK Nürnberg bis AK Nürnberg-Ost		DTV Prognose 2035 ohne Ausbaumaßnahmen (Prognose-Nullfall)		DTV Prognose 2035 mit Ausbaumaßnahmen (Prognose-Planfall)	
Verkehrsbelastung	Kfz/24h	116.900		130.400	
Schwerverkehr	Lkw/24h	21.700		21.700	
	%	18,6		16,6	
Anteil Tag – Nacht	%	16,5	35,0	14,6	35,0
<i>neu nach RLS-19</i>		Tag	Nacht	Tag	Nacht
Schwerverkehr 1 (Lkw + Bus)	%	3,3	4,2	2,9	4,2
Schwerverkehr 2 (LkwA + Sattel-Kfz)	%	13,2	30,8	11,7	30,8
Motorrad	%	0,5	0,5	0,5	0,5

Tabelle 2a: Verkehrsbelastungen durchgehende Strecke der A 9 ohne und mit Ausbau, Prognose 2035

BAB A 3 westlich AK Nürnberg		DTV Prognose 2035 ohne Ausbaumaßnahmen (Prognose-Nullfall)		DTV Prognose 2035 mit Ausbaumaßnahmen (Prognose-Planfall)	
Verkehrsbelastung	Kfz/24h	119.800		126.400	
Schwerverkehr	Lkw/24h	21.260		21.260	
	%	17,7		16,8	
Anteil Tag – Nacht	%	15,5	35,9	14,6	35,9
<i>neu nach RLS-19</i>		Tag	Nacht	Tag	Nacht
Schwerverkehr 1 (Lkw + Bus)	%	3,1	4,3	2,9	4,3
Schwerverkehr 2 (LkwA + Sattel-Kfz)	%	12,4	31,6	11,7	31,6
Motorrad	%	0,5	0,5	0,5	0,5

Tabelle 2b: Verkehrsbelastungen A 3, westlich des AK Nürnberg ohne und mit Ausbau, Prognose 2035

Die Verkehrsbelastungen nach Ausbau (Prognose-Planfall) der Richtungsfahrbahnen im AK Nürnberg und auf der A 9, einschließlich AS Nürnberg-Fischbach, für den Prognoseverkehr 2035 sind in den nachfolgenden Abbildungen 1 und 2 (Auszug aus dem Verkehrsgutachten von Prof. Kurzak v. 11. November 2020) ersichtlich.



Verkehrsuntersuchung A 9 Nürnberg

Grundlagen für Verkehrslärberechnung
A 3 / A 9, AK Nürnberg
Prognose 2035

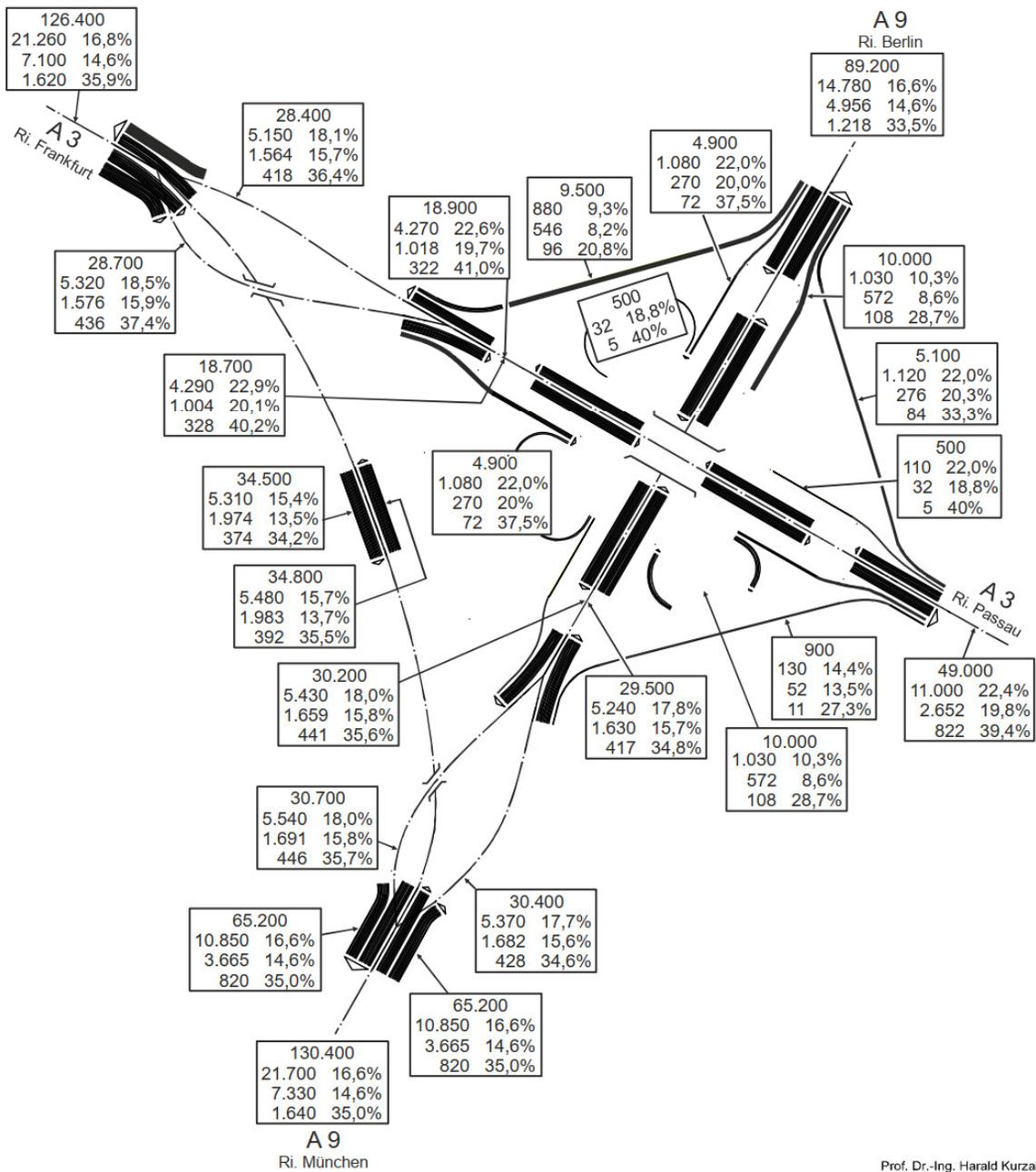
Plan 5

Legende

Gesamtverkehr DTV in Kfz/Tag (auf 100 gerundet)
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 %

RLS-19

Aufteilung des Schwerverkehrsanteils p_i :
Tag: Lkw1 = 20% Lkw2 = 80%
Nacht: Lkw1 = 12% Lkw2 = 88%
Motorrad Tag und Nacht 0,5%



Prof. Dr.-Ing. Harald Kurzak
München

Abb. 1: Verkehrsbelastungen im AK Nürnberg nach Ausbau, Prognose-Planfall 2035



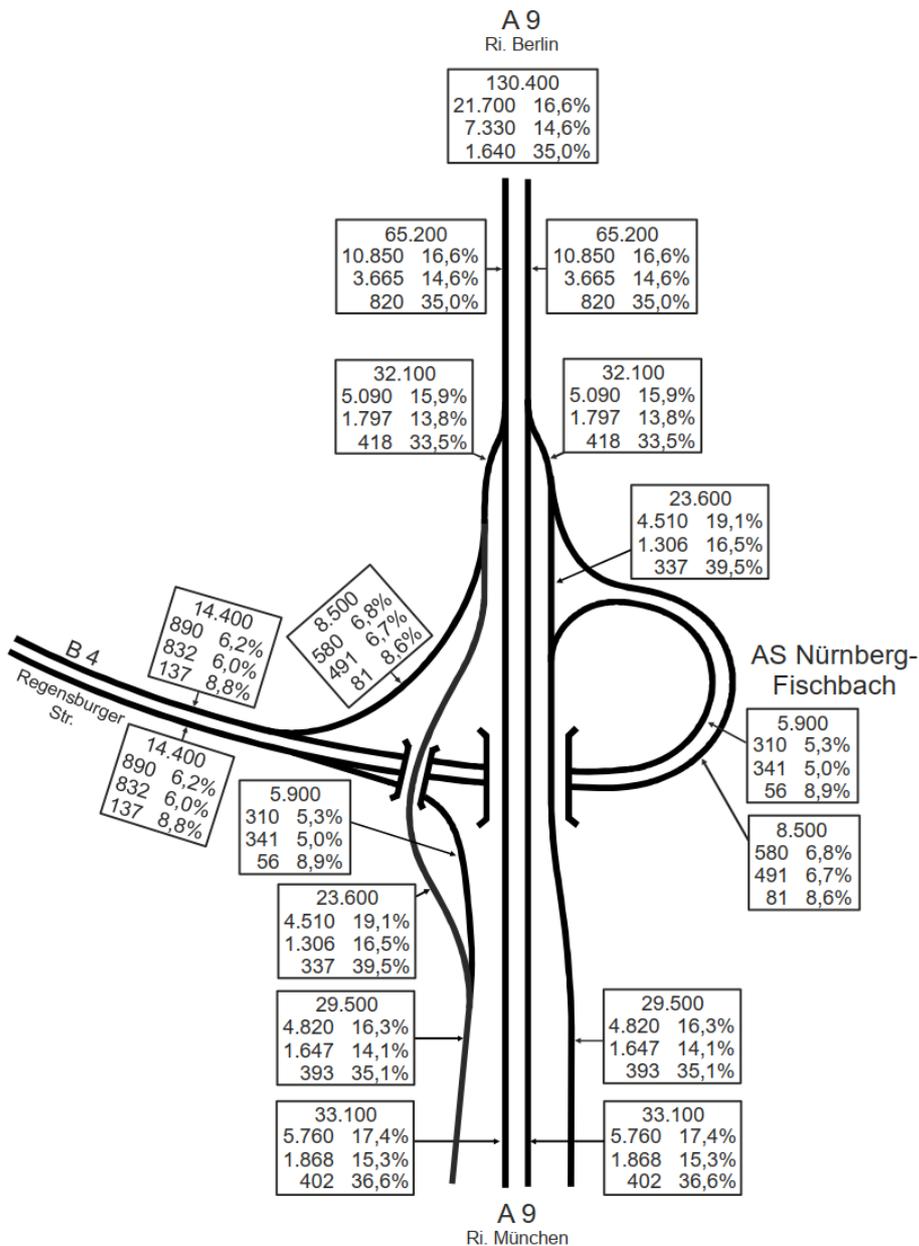
Verkehrsuntersuchung A 9 Nürnberg

Plan **7**

Grundlagen für Verkehrslärberechnung
A 9, AS Nbg.-Fischbach
Prognose 2035

Legende

Gesamtverkehr DTV in Kfz/Tag (auf 100 gerundet)
Schwerverkehr (SV) in Lkw/Tag und Anteil am Gesamtverkehr
Tag: m_t in Kfz/Std.; p_t in %
Nacht: m_n in Kfz/Std.; p_n in %



Prof. Dr.-Ing. Harald Kurzak
München

Abb. 2: Verkehrsbelastungen im AK Nürnberg-Ost Bereich AS Fischbach nach Ausbau, Prognose-Planfall 2035

2.4 Straßendeckschichtkorrektur

Für die Berechnung des Beurteilungspegels werden aus Tabelle 4a der RLS-19 folgende Tabellenwerte mit einem Korrekturwert für den Typ der Straßendeckschicht $D_{SD,SDT,FZG}$ bei einer Geschwindigkeit $v_{FZG} > 60$ km/h für Pkw und Lkw herangezogen. Die für die Maßnahme „8-streifiger Ausbau der A9 zwischen AK Nürnberg und AK Nürnberg-Ost“ relevanten Korrekturwerte sind in Tabelle 3 dargestellt :

Straßendeckschichttyp	SDT	Korrekturwert der Straßenoberfläche $D_{SD,SDT,FZG}$ in dB für	
		Pkw	Lkw
Nicht geriffelter Gussasphalt	MA	0,0	0,0
Splittmastixasphalt SMA 08 bzw. 11	SMA	-1,8	-2,0
Offenporiger Asphalt aus PA 8	OPA	-5,5	-5,4
Lärmarmierter Gussasphalt Verfahren B	MA LA	-2,0	-1,5
Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus SMA LA 8	SMA LA	-2,8	-4,6

Tabelle 3: Korrekturwerte für unterschiedliche Straßendeckschichttypen getrennt nach Pkw und Lkw in dB

Die rechnerische Geschwindigkeit nach RLS-19 beträgt in der Regel auf den Hauptfahrbahnen für Pkw 130 km/h und für Lkw 90 km/h. Auf Rampen werden geringere Geschwindigkeiten, entsprechend der Trassierung, angesetzt. Bei Rampengeschwindigkeiten ≤ 60 km/h ist unabhängig vom Straßendeckschichttyp kein Korrekturwert in der Berechnung anzusetzen.

Die sich aus der Verkehrsbelastung, der Straßenoberfläche und der rechnerischen Geschwindigkeit ergebenden Emissionen der einzelnen Streckenabschnitte gehen nach Tabelle 4 und 5 in die Lärmberechnung ein.

Bezeichnung	Kategorie	längenbezog. Schallleistungspegel L _w '		genaue Zähldaten								zul. Geschwindigkeit		Straßenoberfläche		Prognose-jahr
		Tag (dB)	Nacht (dB)	M		p ₁ (%)		p ₂ (%)		p _{mc} (%)		Pkw (km/h)	Lkw (km/h)	Pkw (dB)	Lkw (dB)	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht					
A3, F-R bis 401+150	Hauptfahrbahn	97,5	92,5	3550	810	3,0	4,3	11,8	31,6	0,5	0,5	130	90	-1,8	-2,0	2035
A3, F-M ab 401+150	Hauptfahrbahn	97,6	93,0	3550	810	3,0	4,3	11,8	31,6	0,5	0,5	130	90	-2,0	-1,5	2035
A3/A9, F-M ab 401+300	Direktrampe	94,9	89,5	1974	374	2,7	4,1	10,8	30,1	0,5	0,5	130	90	-2,0	-1,5	2035
A9, B-M	Hauptfahrbahn	97,7	93,0	3665	820	2,9	4,2	11,7	30,8	0,5	0,5	130	90	-2,0	-1,5	2035
A3, R-F bis 401+150	Hauptfahrbahn	97,5	92,7	3547	810	2,9	4,3	12,0	31,6	0,5	0,5	130	90	-1,8	-2,0	2035
A3, M-F ab 401+150	Hauptfahrbahn	97,6	93,1	3547	810	2,9	4,3	12,0	32,6	0,5	0,5	130	90	-2,0	-1,5	2035
A9/A3, M-F ab 401+300	Direktrampe	95,0	89,8	1983	392	2,7	4,3	11,0	31,2	0,5	0,5	130	90	-2,0	-1,5	2035
A9, M-B	Hauptfahrbahn	97,7	93,0	3665	820	2,9	4,2	11,7	30,8	0,5	0,5	130	90	-2,0	-1,5	2035
A3, R-F	Verteilerrampe	94,2	90,2	1564	418	3,1	4,4	12,6	32,0	0,5	0,5	130	90	-2,0	-1,5	2035
A3, F-R	Verteilerrampe	94,2	90,4	1576	436	3,2	4,5	12,7	33,0	0,5	0,5	130	90	-2,0	-1,5	2035
A9, M-B	Verteilerrampe	94,5	90,7	1682	482	3,1	4,2	12,5	30,4	0,5	0,5	130	90	-2,0	-1,5	2035
A9, B-M	Verteilerrampe	93,3	88,9	1691	446	3,2	4,3	12,6	31,4	0,5	0,5	120	80	-2,0	-1,5	2035

Tabelle 4: Emissionen der Straßenzüge im Bereich AK Nürnberg gem. Planung

Bezeichnung	Kategorie	längenbezog. Schallleistungspegel L _w		genaue Zählkdaten								zul. Geschwindigkeit		Straßenoberfläche		Prognosejahr
		Tag (dB)	Nacht (dB)	M	p ₁ (%)		p ₂ (%)		p _{mc} (%)		Pkw (km/h)	Lkw (km/h)	Pkw (dB)	Lkw (dB)		
					Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht					Tag	
A9, B-M 373+000-376+300	Hauptfahrbahn	97,7	93,0	3665	820	2,9	4,2	11,7	30,8	0,5	0,5	130	90	-2,0	-1,5	2035
A9, B-M 376+300-378+500	Hauptfahrbahn	94,5	89,6	3665	820	2,9	4,2	11,7	30,8	0,5	0,5	130	90	-5,5	-5,4	2035
A9, B-M 378+500-379+870	Hauptfahrbahn	91,7	86,6	1868	402	3,1	4,4	12,2	32,2	0,5	0,5	130	90	-5,5	-5,4	2035
A9, B-M ab 379+870	Hauptfahrbahn	94,8	89,7	1868	402	3,1	4,4	12,2	32,2	0,5	0,5	130	90	-1,8	-2,0	2035
A9, M-B 373+000-376+300	Hauptfahrbahn	97,7	93,0	3665	820	2,9	4,2	11,7	30,8	0,5	0,5	130	90	-2,0	-1,5	2035
A9, M-B 376+300-379+020	Hauptfahrbahn	94,5	89,6	3665	820	2,9	4,2	11,7	30,8	0,5	0,5	130	90	-5,5	-5,4	2035
A9, M-B 379+020 -379+870	Hauptfahrbahn	91,7	86,6	1868	402	3,1	4,4	12,2	32,2	0,5	0,5	130	90	-5,5	-5,4	2035
A9, M-B ab 379+870	Hauptfahrbahn	94,8	89,7	1868	402	3,1	4,4	12,2	32,2	0,5	0,5	130	90	-1,8	-2,0	2035
AK B-HN/N 378+500-379+157	Ausfahrt	91,4	86,5	1797	418	2,8	4,0	11,0	29,5	0,5	0,5	130	90	-5,5	-5,4	2035
AK B-HN/N ab 379+157	Ausfahrt	93,1	87,8	1797	418	2,8	4,0	11,0	29,5	0,5	0,5	130	90	-2,8	-4,6	2035
AK B-HN 379+400-379+673	Direktrampe	89,5	85,0	1306	337	3,3	4,7	13,2	34,8	0,5	0,5	100	80	-2,8	-4,6	2035
AK B-HN ab 379+673	Direktrampe	91,1	87,1	1306	337	3,3	4,7	13,2	34,8	0,5	0,5	100	80	-1,8	-2,0	2035
AS Fischbach B-N	Rampe	84,3	76,9	491	81	1,3	1,0	5,4	7,6	0,5	0,5	80	80	-1,8	-2,0	2035
AK HN-B 379+020-379+286	Einfahrt	89,0	84,3	1797	418	2,8	4,0	11,0	29,5	0,5	0,5	100	80	-5,5	-5,4	2035
AK, HN-B 379+286 - Einfahrt AS	Direktrampe	92,2	87,6	1797	418	2,8	4,0	11,0	29,5	0,5	0,5	100	80	-1,8	-2,0	2035
AK, HN-B	Direktrampe	91,1	87,1	1306	337	3,3	4,7	13,2	34,8	0,5	0,5	100	80	-1,8	-2,0	2035
AK, HN-B / N	Direktrampe	91,9	87,5	1647	393	2,8	4,2	11,3	30,9	0,5	0,5	100	80	-1,8	-2,0	2035
AS Fischbach M-N	Rampe	81,3	74,1	341	56	1,0	1,1	4,0	7,8	0,5	0,5	60	60	*0	*0	2035
AS Fischbach N-B	Rampe	84,3	76,9	491	81	1,3	1,0	5,4	7,6	0,5	0,5	80	80	-1,8	-2,0	2035
AS Fischbach B4	Rampe	86,5	79,2	832	137	1,2	1,1	4,8	7,7	0,5	0,5	80	80	-1,8	-2,0	2035
AS Fischbach N-HN	Rampe	84,0	76,7	341	56	1,0	1,1	4,0	7,8	0,5	0,5	100	80	-1,8	-2,0	2035

Tabelle 5: Emissionen der Straßenzüge der A 9 im Bereich von AK Nürnberg-Ost/ Nürnberg-Fischbach gem. Planung

- Rampengeschwindigkeit ≤ 60 km/h => D_{SD,SDT,FZG} (v≤60 km/h) = 0DB

3 BERECHNUNGSVERFAHREN

3.1 Richtlinie

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 (Version 2023) von DataKustik GmbH durchgeführt.

Mit der neu eingeführten RLS-19 (veröffentlicht mit ARS 19/2020 am 20.11.2020) erfolgt bei der Verkehrslärberechnung eine genauere Betrachtung des Schwerverkehrs durch die Unterteilung in 2 Fahrzeuggruppen:

Lkw1 = Lkw > 3,5 t ohne Anhänger sowie Busse

Lkw2 = Lkw > 3,5 t, mit Anhänger und Sattelfahrzeuge

Zusätzlich sind die Motorräder, die lärmmäßig wie Lkw2 beurteilt werden, auszuweisen. Die Motorräder machen auf Autobahnen nur einen sehr kleinen Anteil an der Gesamtbelastung aus, der laut Verkehrsuntersuchung für den gesamten Planungsbereich im Jahresmittel auf 0,5 % sowohl für den Prognose-Nullfall, als auch für den Prognose-Planfall auf 0,5 % des Gesamtverkehrs zu beziffern ist (vgl. Abb. 1 u. 2 sowie Tab. 4 u. 5).

3.2 Berechnungseingangsdaten

Als Emittenten wurden die Fahrstreifen der durchgehenden Strecke der A 3, A 9 sowie die Rampen des AK Nürnberg und des AK Nürnberg-Ost sowie der AS Nürnberg-Fischbach berücksichtigt (siehe Kapitel 2.3. Verkehrsuntersuchung).

Die schalltechnischen Berechnungen berücksichtigen die aktuellen Gelände- und Gebäudeinformationen längs der BAB A 3 bzw. A 9. Zur Verifizierung der Gebäudehöhen wurden zusätzlich Ortseinsichten durchgeführt. Für die Lagefestlegung der Immissionsorte wurden die Gebäudekanten aus der digitalen Flurkarte sowie den 3D-Gebäudemodellen (LoD1) entnommen und die Geländehöhen aus dem digitalen Geländemodell (DGM5) der Bayerischen Vermessungsverwaltung herangezogen.

Die bebauten Flächen im Stadtteil Nürnberg-Fischbach und in der Gemeinde Schwaig bei Nürnberg werden nach den Festlegungen der Bebauungspläne und aktueller Flächennutzungspläne eingestuft. Dort, wo Unklarheiten bestanden, wurde die aktuelle Nutzung nach Ortseinsicht festgelegt. Darüberhinausgehende Bebauungen wurden entsprechend den vorhandenen tatsächlichen Nutzungen (unbeplanter Innenbereich,

§ 34 BauGB) nach Ortseinsicht festgelegt. Im Außenbereich (§ 35 BauGB) wird die Wohnbebauung wie Misch-, Dorf- und Kerngebiete eingestuft.

3.3 Festlegung des Untersuchungsraumes

Lärmtechnisch wurde die zu den Autobahnknoten und den Strecken der BAB A 9 und der BAB A 3 nächstgelegene Bebauung betrachtet.

Am südlichen Ausbauende befindet sich der westlich der A 9 gelegene Nürnberger Stadtteil Fischbach. Hier reicht die nächstgelegene Wohnbebauung (in einem Mischgebiet) teilweise bis zu ca. 27 m an die Autobahn heran.

Im Norden liegt in der Gemeinde Schwaig bei Nürnberg der nächstgelegene Immissionsort in einem Gewerbegebiet. Dieser ist 63 m von der A 3 entfernt. Die Ausdehnung des Lärmschutzbereiches wurde nach Ziffer 27, Lärmschutzbereich, gem. VLärmSchR 97 ermittelt. Demnach sind nur Teile eines Gewerbegebietes / Sondergebiets westlich des AK Nürnberg betroffen. Die Wohngebiete liegen außerhalb des Ausbaubereichs in ca. 300 m Entfernung zur A3

Bereits im Rahmen der Planungen zum Umbau des AK Nürnberg-Ost wurden für den gesamten Siedlungsbereich von Nürnberg-Fischbach detaillierte lärmtechnische Untersuchungen durchgeführt. Diese führten zu dem Ergebnis, dass durch die Umbaumaßnahmen nur für ein Anwesen die Kriterien der 16. BImSchV für aktiven Lärmschutz erfüllt waren. Im Zuge der Maßnahme „Umbau AK Nürnberg-Ost“ wurde im Rahmen einer Lärmsanierung der vorhandene Lärmschutz auf ca. 300 m Länge auf bis zu 6 m erhöht. Da die bauliche Umsetzung in 2022 erfolgte, werden diese Rahmenbedingungen der Lärmberechnung zugrunde gelegt. Mit dem 8-streifigen Ausbau der A 9 liegen nun die Voraussetzungen für die Anwendung der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) für Nürnberg-Fischbach vor.

Die detaillierten Immissionsberechnungen wurden so weit ausgedehnt, dass auch unter Berücksichtigung ungünstiger topographischer Lage und/oder Reflexionsverhältnisse alle schutzwürdigen Gebäude erfasst sind. Gemäß RLS-19 wurden fassaden- und stockwerkbezogene Beurteilungspegel gerechnet.

Da für die Gemeinde Schwaig bei Nürnberg die Voraussetzungen nach § 1, Abs. 2, Nr. 1 der 16. BImSchV (bauliche Erweiterung um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen zwischen zwei Verknüpfungspunkten) nicht vorliegen, wurden hierfür die Voraussetzungen zur Anwendung nach § 1, Abs. 2, Nr. 2 der 16. BImSchV überprüft (vgl. Punkt 2.1, Kriterium A bis C).

Die Siedlungsgebiete wurden nach den Festlegungen der Bebauungspläne und aktueller Flächennutzungspläne eingestuft. Dort, wo Unklarheiten bestanden, wurde die aktuelle Nutzung nach Ortseinsicht festgelegt. Die berechneten Beurteilungspegel wurden unter Angabe der Bezeichnung des Immissionsortes, der Häuserfront, des Stockwerkes, der Gebietsnutzung und der Grenzwertüberschreitung in den Ergebnistabellen (siehe Anlage 1 u. 2) aufgelistet.

Die Entfernungen der Siedlungsbereiche der vorgenannten Ortschaften Fischbach bei Nürnberg (Stadtteil von Nürnberg) und Gemeinde Schwaig bei Nürnberg zur A 9 bzw. zur A 3 sind in der nachfolgenden Tabelle 6 beschrieben.

Ortschaft	Bau-km	Kürzeste Entfernung zu einem Immissionsort im				
		Wohngebiet	Mischgebiet	Gewerbegebiet	Sondergebiet	Außenbereich
Fischbach b. Nürnberg	378+500 re (A9)	110 m	27 m	34 m	420 m	510 m
Schwaig b. Nürnberg	401+150 li (A3)	310 m	337 m	63 m	300 m	-

Tabelle 6: Entfernungen nächstgelegener Immissionsorte zur Autobahn

3.4 Erläuterungen zu den Ergebnissen der schalltechnischen Berechnungen

Im immissionstechnischen Lageplan (Unterlage 7, Blatt 1) sind sowohl die Grenzwertisophone nachts für den Prognoseverkehr 2035 (bezogen auf das Erdgeschoß), als auch die Punkte mit Grenzwertüberschreitung unter Berücksichtigung der geplanten Lärmschutzmaßnahmen für den Nürnberger Stadtteil Fischbach dargestellt. Die zur Grenzwertisophone nächstgelegenen Gebäude ohne Überschreitung sind mit aufgelistet als Nachweis, dass keine IGW-Überschreitung vorliegt. Auf die weitere Eintragung der berechneten Immissionsorte ohne Überschreitung wurde mangels Übersichtlichkeit wegen der sehr hohen Anzahl in Anlage 1b verzichtet. Die Isophonen stellen ausschließlich eine Übersicht zur Lärmausbreitung dar, ohne Anspruch auf die Abbildung genauer Immissionen in Bezug auf einzelne Gebäude.

Die exakt berechneten Immissionsorte sind den Ergebnistabellen, Anlage 1 u. 2 der Unterlage 17.1 zu entnehmen. Dort ist auch ersichtlich, dass ggf. mehrere Immissionsorte, die zu einer Wohneinheit zählen, zu einem Schutzfall zusammengefasst wurden. Hat also eine Wohneinheit Überschreitungen an mehreren Immissionsorten, z.B. an verschiedenen Hausseiten oder in mehreren Stockwerken, so geht bei der Auswertung der Varianten in Tabelle 8 stellvertretend ein zu lösender Schutzfall mit seinem höchsten Immissionspegel ein. Jedoch erhalten alle Immissionsorte einer Wohneinheit, die

trotz umfangreichen aktiven Lärmschutzmaßnahmen Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte aufweisen, passiven Lärmschutz.

Die Punkte mit Grenzwertüberschreitung sind in der Ergebnistabelle ausgewiesen und in den schalltechnischen Lageplänen mit sechseckigen gelben Objektnummern gekennzeichnet.

Die in den Ergebnistabellen zum Verkehrslärm (Unterlage 17.1 Anlage 1 und 2) enthalten Berechnungsergebnisse sind in der Unterlage 7 (Lageplan der Lärmschutzmaßnahmen) als Punkte dargestellt.

4 BESTAND UND BISHERIGE UNTERSUCHUNG

4.1 Bestehende Lärmschutzanlagen

Für die Ortslage von Nürnberg-Fischbach wird der vorhandene Lärmschutz, der im Rahmen des Umbaus des AK Nürnberg-Ost im Zuge der Lärmsanierung auf ca. 300 m Länge von ca. 3m im Bestand auf bis zu 6 m Höhe erhöht wurde, bei der Ermittlung der Immissionsgrenzwertüberschreitung für den Prognose-Nullfall berücksichtigt. Die bestehenden Lärmschutzanlagen entlang der Richtungsfahrbahn München sind in nachfolgender Tabelle aufgelistet.

LS – Anlagen nach Umbau AK N-Ost	Höhe H	von	bis	Länge
LS - Wall	ca. 3,5 m	378+075	378+260	185 m
LS - Wall + Wand	ca. 1,0m + ca. 3,0m	378+260	378+360	100 m
LS - Wall + Wand	ca. 2,0m + ca. 2,0m	378+360	378+488	128 m
LS - Wand	6,0m über Gradiente	378+488	378+680	192 m
LS - Wand	6,0 m über Gradiente	378+680	378+800	120 m
LS - Wall	ca. 2,5 m	378+809	378+900	91 m
Gesamtlänge				816 m

Tabelle 7: Lärmschutzanlage nach Umbau des AK Nürnberg-Ost

Am Rande des Gewerbegebietes Schwaig ist entlang der A 3 von ca. Betr.-km 400+250 bis 401+125 ein ca. 875 m langer und ca. 5 m hoher Lärmschutzwand vorhanden.

4.2 Lärmtechnische Voruntersuchung zum 8-streifigen Ausbau

Bereits während des Planfeststellungsverfahrens für den Umbau des AK Nürnberg-Ost wurde eine lärmtechnische Untersuchung für den 8-streifigen Ausbau der A 9 zwischen AK Nürnberg und AK Nürnberg-Ost durchgeführt. Mit der seinerzeit gültigen Richtlinie RLS-90 und einem überschlägig hochgerechneten Prognose-DTV für das Jahr 2035

wurden für Nürnberg-Fischbach mit einem offenporigen Fahrbahnbelag mit einer Pegelminderung von - 5 dB auf beiden Richtungsfahrbahnen eine ca. 10 Meter hohe Steilwand-Wand-Kombination auf einer Länge von ca. 1.500 m entlang der RF München dimensioniert. Bis auf wenige Nachtwertüberschreitungen konnten damit die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV eingehalten werden.

Zwischenzeitlich wurde die RLS-90 durch die RLS-19 ersetzt. Die Berechnungen nach RLS-19 weisen höhere Lärmpegel an den Immissionsorten auf.

Die Ergebnisse der Voruntersuchung wurden für die hier zu Grunde liegenden Lärm-berechnungen nicht weiterverwendet.

5 LÄRMSCHUTZVARIANTEN ALLGEMEIN

5.1 Prognose-Nullfall

Der Begriff „Nullvariante“ beschreibt die Auswirkungen, wenn der geplante 8-streifige Ausbau zum Prognosehorizont 2035 bei unverändertem Fahrbahnbelag nicht umgesetzt wird. Im Bestand ist derzeit ausnahmslos als Deckschicht ein Splittmastixasphalt (SMA) mit einem $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -1,8/-2,0 [Pkw/Lkw] dB vorhanden. Die „Nullvariante“ wird auch als „Prognose-Nullfall“ bzw. „Bezugsvariante“ bezeichnet und dient für alle anderen Varianten als Vergleichsmaßstab.

In Nürnberg-Fischbach ergeben sich für den Prognose-Nullfall nachts 629 Anwesen mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV. Davon überschreiten 434 Anwesen den Immissionsgrenzwert um mehr als 3,0 dB. Die max. Pegelüberschreitung beträgt nachts 12,4 dB. Tagwert-Überschreitungen sind 245 zu verzeichnen, wobei die max. Pegelüberschreitung 7,0 dB beträgt. (Siehe hierzu auch Tab. 8 Nr. der Var. 0)

Da in Schwaig bei Nürnberg die Voraussetzungen nach § 1, Abs. 2, Nr. 1 der 16. BImSchV (bauliche Erweiterung um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen zwischen zwei Verknüpfungspunkten) nicht vorliegen (vgl. a. Punkt 3.3), ist zunächst der Beurteilungspegel für den Prognose-Nullfall hinsichtlich der Kriterien nach § 1, Abs. 2, Nr. 2 der 16. BImSchV zu bestimmen (vgl. Punkt 2.1, Kriterium A bis C). Dabei wurde festgestellt, dass zwei Immissionsorte nachts den Beurteilungsgrenzwert von 60 dB den Prognose-Nullfall überschreiten. Einer davon liegt außerhalb des Ausbaubereiches, einer innerhalb im Sinne von X.27 der VLärmSchR 97. Überschreitungen der Tagesimmissionsgrenzwerte von 70 dB liegen im Prognose-Nullfall nicht vor.

Die Berechnungsergebnisse für den Prognose-Nullfall sowie den Prognose-Planfall sind der Anlage 1a und 1b (Nürnberg-Fischbach) bzw. Anlage 2 (Schwaig bei Nürnberg) zu entnehmen.

5.2 Wertungskriterien

Beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen ist gemäß Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) §§ 41, Abs. 1 und 43, Abs. 1, Nr. 1 grundsätzlich sicherzustellen, dass die Beurteilungspegel die in § 2, Abs. 1 16. BImSchV festgelegten Immissionsgrenzwerte (IGW) nicht überschreiten. Dies gilt gemäß § 41, Abs. 2 BImSchG jedoch nicht, wenn die Kosten der Schutzmaßnahme außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stehen. Auch wenn eine gesetzliche Regelung oder eine höchstrichterliche Entscheidung die allgemeingültig die Grenze der Verhältnismäßigkeit definiert, nicht existiert, werden zur Überprüfung der Verhältnismäßigkeit die bereits gerichtlich überprüften Kriterien herangezogen.

Nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts genügt es den Anforderungen des § 41, Abs. 2 BImSchG nicht, wenn die Unverhältnismäßigkeit der Kosten für aktiven Lärmschutzes damit begründet wird, dass die nach § 42, Abs. 2 BImSchG für passiven Lärmschutz zu leistenden Entschädigungen erheblich günstiger als die aktiven Schallschutzmaßnahmen sind. Vielmehr ist grundsätzlich zunächst zu untersuchen, was für eine Vollschutzmaßnahme aufzuwenden wäre. Sollte sich dieser Aufwand als unverhältnismäßig erweisen, so sind – ausgehend vom Vollschutzniveau – schrittweise Abschläge vorzunehmen, um so die mit gerade noch verhältnismäßigem Aufwand zu leistende maximale Verbesserung der Lärmsituation zu ermitteln.

Bei welcher Relation der Unverhältnismäßigkeit des Aufwands für aktive Schallschutzmaßnahmen anzunehmen ist, bestimmt sich nach den Umständen des Einzelfalls.

Die Variantenuntersuchung berücksichtigt hierbei die nachfolgenden Entscheidungskriterien und Grundsätze. Innerhalb des Untersuchungsspektrums wurde diejenige Schallschutzvariante ausgewählt, die die bestmögliche Erfüllung dieser Kriterien und Grundsätze erwarten lässt. Dabei wurden folgende rechtlichen Vorgaben (Einhaltung der IGW unter Beachtung des Vorrangs des aktiven vor dem passiven Schallschutz § 41 Abs. 1 BImSchG sowie der Verhältnismäßigkeit nach § 41 Abs. 2 BImSchG) berücksichtigt:

Um die Einhaltung der IGW gemäß 16. BImSchV zu erreichen, räumt § 41 Abs. 1 BImSchG dem aktiven Schallschutz (Fahrbahnbelag und abschirmende Schutzmaßnah-

men) grundsätzlich einen Vorrang vor dem passiven Schallschutz (z.B. Lärmschutzfenster) ein. Die durchgeführte Vergleichsbetrachtung berücksichtigt dieses Gebot im Rahmen der einschränkenden Maßgaben des § 41 Abs. 2 BImSchG (Verhältnismäßigkeit). Für die Überprüfung der Verhältnismäßigkeit nach § 41 Abs. 2 BImSchG wurden die bereits gerichtlich überprüften Vergleichskriterien „Kosten je Schutzfall (KSF)“ (u.a. Urteile BVerwG 9 A 72.07 und 9 A 19.11) und „Sprungkosten (SK)“ (u.a. Urteil BVerwG 9 A 20.11) sowie die „Restgrenzwertüberschreitungen nachts ≤ 3 dB“ (u.a. Urteil BVerwG 7 A 9.12), auch als Wahrnehmbarkeitsschwelle bezeichnet, herangezogen. Diese Kriterien wurden wiederholt gleichfalls von den Genehmigungsbehörden (Planfeststellungsbehörden) zur Überprüfung der Verhältnismäßigkeit anerkannt.

Bei der Ermittlung derjenigen Variante aktiven Lärmschutzes, bei der mit gerade noch verhältnismäßigem Aufwand eine maximale Verbesserung der Lärmsituation zu erzielen ist, können solche Varianten ausgeschieden werden, bei denen weit höhere Kosten mit einer nur geringfügig besseren Schutzwirkung einhergehen (Dieses Kriterium wird als sog. Sprungkosten gemäß Urteil BVerwG 9 A 20.11 vom 10.10.2012 bezeichnet).

Zusätzlich zu diesen gerichtlich überprüften Kriterien wird zur Beurteilung der Lärmschutzvarianten die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte am Tag als Mindestschutzziel mit herangezogen. Die bei Anwendung dieses Kriteriums zu erreichenden Lärminderungen, müssen dabei mindestens den Wert für vom menschlichen Gehör deutlich wahrnehmbare Lärmpegeldifferenzen (Wahrnehmbarkeitsschwelle) in Höhe von $\Delta \geq 3$ dB erreichen. Andernfalls bewirkt die Lärmschutzvariante keine spürbare Entlastung und lässt sich kostenmäßig nicht rechtfertigen.

In den Tabellen zur Abwägung und Wahl der Lärmschutzvarianten wurde die Anzahl der IGW-Überschreitungen nachts von ≥ 3 dB (sog. Wahrnehmbarkeitsschwelle $\Delta \geq 3$ dB) zur Orientierung dargestellt. Die Wahrnehmbarkeitsschwelle entspricht der Verdoppelung eines Schalldruckpegels, bei dem der Pegelunterschied von zwei unterschiedlichen Geräuschen deutlich zu erkennen ist.

Dem Variantenvergleich im Allgemeinen sowie der Ermittlung der KSF und SK im Besonderen liegen folgende Kostenansätze (Bruttokosten) zu Grunde, die im Wesentlichen anhand aktueller Ausschreibungsergebnisse ermittelt wurden:

- passiver Schallschutz: 10.000 € / Gebäude
- Lärmschutzwände: 900 €/m² bis 1.800 €/m²
- Mehraufwand für die Tragkonstruktion hoher Wandhöhen bis zu 3.900 €/lfm.

5.3 Untersuchte Fahrbahnbeläge

Gemäß der Vorgabe des BMDV im Allgemeinen Rundschreiben Straßenverkehr (ARS) 05/2005 ist im Regelfall beim Ausbau von Autobahnen, bei denen eine außergewöhnliche Verkehrsbelastung vorliegt, für Bereiche ohne und mit Reduzierung der Lärmemissionen eine Oberbauweise mit einer Fahrbahndecke aus Beton oder aus Asphalt mit einer Deckschicht aus Gussasphalt vorzusehen. Gegenüber dem bestehenden SMA wird für die A9/A3 grundsätzlich ein wesentlich beständigerer lärmarmere Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -2,0 dB für Pkw bzw. -1,5 dB für Lkw bei einer Geschwindigkeit (sog. v_{FZG}) für Pkw bzw. Lkw von jeweils > 60 km/h (z.B. lärmarmere Gussasphalt (MA LA)) eingesetzt.

Für folgende Fahrbahnbeläge auf den Richtungsfahrbahnen der A 9 wurde in Kombination mit konventionellem Lärmschutz näher untersucht:

- Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -2,0/-1,5 dB (z.B. Lärmarmere Gussasphalt (MA LA))
- Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -2,8/-4,6 dB (z.B. Lärmtechnisch optimierter Asphalt (SMA LA))
- Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -5,5/-5,4 dB (z.B. Offenporiger Asphalt (OPA))

Ein offenporiger Fahrbahnbelag weist eine sehr hohe lärmindernde Wirkung (Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -5,5/-5,4 dB) auf. In die Hohlräume des Korngerüsts eindringendes Oberflächenwasser erfordert bei entsprechenden Rahmenbedingungen (z.B. Regen oder nasser Schnee nach einer Frostperiode) einen intensiven Winterdienst mit engen und prioritär gestaffelten Räum- und Streuschleifen für Fahrbahnbeläge mit offenporigen Strecken. Das Anforderungsprofil für den Winterdienst sieht weiter vor, die Richtungsfahrbahnen der BAB mit Umlaufzeiten von 2 Stunden, Nebenfahrbahnen und Rampen der Autobahnkreuze oder Anschlussstellen mit Umlaufzeiten von 3 Stunden, zu räumen und zu streuen. Da für die Direktrampe Berlin – Heilbronn weiterhin aus betrieblichen Gründen eine dreistündige Umlaufzeit zu gewährleisten ist, wird dort von einem offenporigen Belag abgesehen und ein „dichter“ Fahrbahnbelag mit auf einer Länge von 523 m (von Bau-km 379+157 bis Bau-km 379+673) ein Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -2,8/ -4,6 dB eingesetzt. Im AK Nürnberg-Ost wurde auf der halbdirekten Rampe A6/A9 südlich der Trenninselspitze (vor der Einmündung in die Richtungsfahrbahn Berlin der A 9) der im Planfeststellungsbeschluss vom 18.12.2017 festgelegte

Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -1,8/-2,0 dB (Splittmastixasphalt SMA 8 und SMA 11) angesetzt.

Für Nürnberg-Fischbach wurde schrittweise die notwendige effektive Gesamtlänge eines lärmindernden Fahrbahnbelags bestimmt. Über den aktiven Lärmschutz mit Lärmschutzwänden hinaus, der mit dem hier vorliegenden Fachbericht begründet wird, sind lärmindernde Fahrbahnbeläge auf einer Länge von ca. 3,57 km (von Bau-km 376+300 bis Bau-km 379+870) wirksam.

Mit diesen Fahrbahnbelägen wird in Kombination mit den verschiedenartigen Lärmschutzwänden der für den jeweiligen Fahrbahnbelag notwendige aktive Lärmschutz berechnet.

Für Nürnberg-Fischbach sind die untersuchten Fahrbahnbeläge in Kombination mit aktiven Lärmschutzmaßnahmen am Fahrbahnrand in Kap. 6.2 dieser Unterlage näher beschrieben. Hier wird die Untersuchung mit den drei vorgenannten Fahrbahnbelägen mit einer unterschiedlichen Straßendeckschichtkorrektur durchgeführt.

6 LÄRMSCHUTZ FÜR NÜRNBERG-FISCHBACH

6.1 Lärmschutzvarianten für Nürnberg-Fischbach, westlich der A 9

Bei den umfangreichen Lärmschutzuntersuchungen wurden Varianten mit gleichem Fahrbahnbelag zu Variantengruppen zusammengefasst.

Lärmschutz mit einer gekrümmten Lärmschutzwand

Vergleichsberechnungen von geraden und gekrümmten Lärmschirmen zeigen, dass sich bei Konstruktionshöhen von 10 m eine gekrümmte Lärmschutzwand mit einer um 3 m Richtung Fahrbahn verschobenen Beugungskante gegenüber einer senkrechten Lärmschutzwand der Beurteilungspegel um ca. 0,5 dB reduziert.

Zur Veranschaulichung der gekrümmten Lärmschutzwand dient die folgende Abbildung:

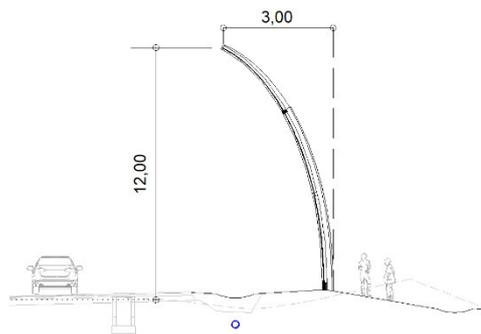


Abb. 3 Querschnitt einer gekrümmten Lärmschutzwand am Fahrbahnrand RF München mit transparentem Oberteil

Dies entspricht etwa einem Meter Wandhöhe einer senkrechten Lärmschutzwand. Gegenüber einer Steilwall-Wand-Konstruktion erhält man bei einer vergleichbaren Höhe von jeweils 10 m eine noch deutlichere Verbesserung des Lärmpegels von ca. 1,0 dB.

Unmittelbar außerhalb der Bebauung von Nürnberg-Fischbach beginnen entlang der A 9 schützenswerte Bereiche des Nürnberger Reichswaldes und eines europäischen Vogelschutzgebietes. Die notwendige Eingriffsminimierung erfordert eine Lärmschutzkonstruktion mit möglichst geringem Eingriff in das Schutzregime.

Für die gekrümmten Lärmschutzwände wurde eine Tragkonstruktion entwickelt, die bis zu Höhen von 12,00 m wirtschaftlich zu dimensionieren ist. Ab einer Höhe von mehr als 12,00 m werden Abspannungen oder räumliche Fachwerkskonstruktionen erforderlich, weshalb die Kosten für die gekrümmte Lärmschutzwand sprunghaft ansteigen. Bei noch höheren Konstruktionshöhen erhöhen sich die Kosten weiter, zudem wird deutlich mehr Grund beansprucht. Die im Querschnitt gekrümmte/gerade Lärmschutzwand erhält oberhalb des Sockels eine Absorptionsschale mit stark reflexionsmindernden Eigenschaften, die der östlich der A 9 liegenden Bebauung zugutekommen. Ab ca. 2/3 der Höhe wird die Lärmschutzwand mit transparenten, im Querschnitt gekrümmten transparenten Elementen ausgeführt, die zur optischen Minderung der Lärmschirmhöhe beitragen. Mit dieser Konstruktion werden Höhengsprünge, Stilbrüche oder sonstige Übergänge i.d.R. mit einem Querschott konstruktiv gelöst. Diese lärmtechnisch effiziente, städtebaulich in das Umfeld integrierbare und optisch ansprechende Lärmschutzkonstruktion zwischen den höchstbelasteten Verkehrsknotenpunkten im Nordbayerischen Autobahnnetz, wurde bei der Dimensionierung der Lärmschirme zugrunde gelegt.

Die im Sinne von § 41, Abs. 2 BImSchG, erforderliche Höhe einer Lärmschutzkonstruktion für Nürnberg-Fischbach westlich der Richtungsfahrbahn München wurde durch schrittweise Berechnung, ausgehend vom Vollschutz, bestimmt. Um eine lückenlose,

effiziente Lärmschutzwand zu ermöglichen, wird die vorhandene PWC-Anlage Brunn (West) aufgelassen und die Ein- und Ausfahrt der Autobahnmeisterei Nürnberg-Fischbach an der Richtungsfahrbahn München in Richtung Norden verschoben.

Lärmschutzvariante mit einer Kombination aus einer Galerie über der Richtungsfahrbahn München und sich beidseitig anschließenden Wänden

Bereits während des Rechtsverfahrens für den Ausbau des AK Nürnberg-Ost wurde für Nürnberg-Fischbach auch Lärmschutz in Form einer Galerie vorgeschlagen.

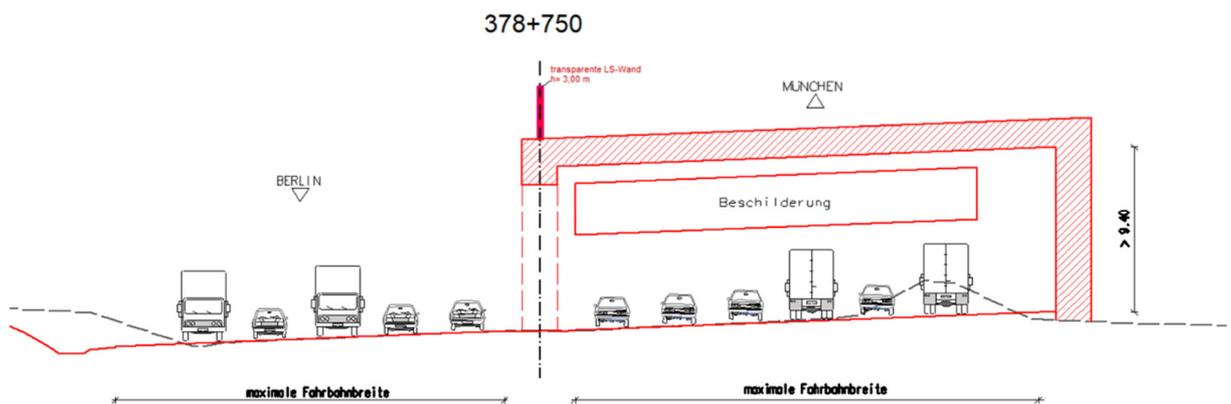


Abb. 4 Querschnitt einer Galerie auf der Richtungsfahrbahn München mit maximaler Fahrbahnbreite und Höhe

Als Vollschutzlösung wurde eine Kombination aus lärmindernden Fahrbahnbelag, geraden und gekrümmten Wänden mit einer zentral gelegenen Galerie über der Richtungsfahrbahn München untersucht. Die Galerie über der Richtungsfahrbahn München liegt zwischen den bereits im Zuge des Umbaus des AK Nürnberg-Ost fertiggestellten Überführungen der Kreisstraße N05 (BW 378a) und eines Forstweges (BW 378c). Im Hinblick auf die Vorgaben der RABT 2006 und EABT 80/100 wurde eine „wirtschaftliche“ Galerie mit einer Länge < 400 m berücksichtigt. Bei dieser Länge kann z.B. auf eine kostenintensive Belüftung oder ein Betriebsgebäude verzichtet werden. Beidseits der Galerie wird zusätzlich umfangreicher konventioneller Lärmschutz erforderlich. Die Gesamtkosten der Galerie liegen bei ca. 89 Mio. Euro). Hierbei sind die wesentlich höheren kapitalisierten Erhaltungsmehraufwendungen (z.B. Betriebs- und Unterhaltungskosten) für eine Galerie gegenüber einer Lärmschutzwand noch nicht berücksichtigt. Da ein vergleichbares Schutzniveau mit Lärmschutzwänden am Fahrbahnrand (siehe Kapitel 6.2 Variante 3g) und deutlich geringeren Herstellungs- sowie Unterhaltungskosten realisierbar wäre, wurde die Lösung mit einer Galerie bei der weiteren Planung nicht weiterverfolgt.

Lärmschutzvariante mit einer Kombination aus einer Einhausung über beide Richtungsfahrbahnen und sich beidseitig anschließenden Wänden

Bereits während des Rechtsverfahrens für den Ausbau des AK Nürnberg-Ost wurde auch wirkungsvoller Lärmschutz in Form einer Einhausung vorgeschlagen.

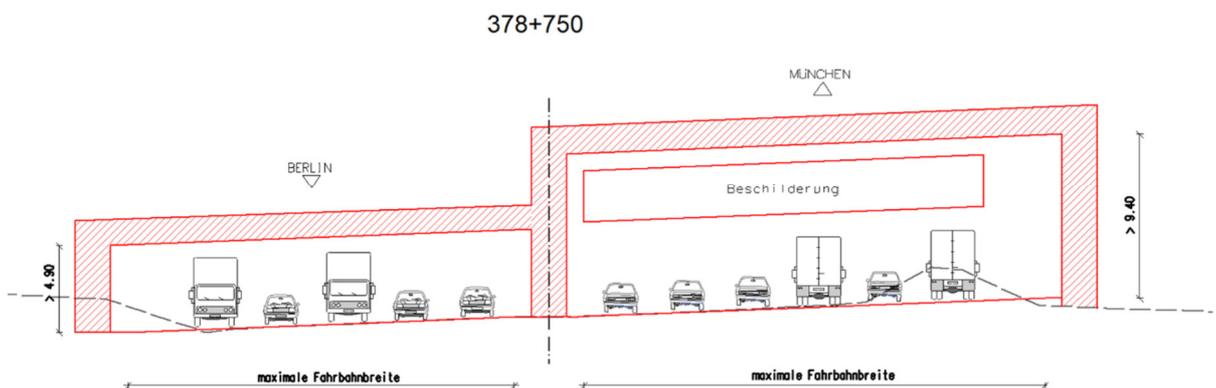


Abb. 5 Systemskizze einer Einhausung beider Richtungsfahrbahnen mit maximaler Fahrbahnbreite und Höhe

Als Vollschutzlösung wurde eine Kombination mit einer Einhausung über beide Richtungsfahrbahnen, einem lärmindernden Fahrbahnbelag und (geraden und gekrümmten) Lärmschutzwänden untersucht. Diese Einhausung liegt zwischen den bereits im Zuge des derzeit laufenden Umbaus des AK Nürnberg-Ost fertiggestellten Überführungen der Kreisstraße N05 (BW 378a) und eines Forstweges (BW 378c). Im Hinblick auf die Vorgaben der RABT 2006 und EABT 80/100 wurde eine Einhausung mit einer Länge < 400 m berücksichtigt. Bei dieser Länge kann z.B. auf eine kostenintensive Belüftung oder ein Betriebsgebäude verzichtet werden. Beidseits der Einhausung wird zusätzlich umfangreicher konventioneller Lärmschutz erforderlich. Die Gesamtkosten der Einhausung einschließlich liegen bei ca. 102 Mio. Euro. Hierbei sind die kapitalisierten Erhaltungsmehraufwendungen (z.B. Betriebs- und Unterhaltungskosten) für eine Einhausung gegenüber einer Lärmschutzwand noch nicht berücksichtigt. Da ein vergleichbares Schutzniveau mit Lärmschutzwänden am Fahrbahnrand (siehe Kapitel 6.2 Variante 3g) und deutlich geringeren Herstellungs- sowie Unterhaltungskosten realisierbar wäre, wurde die Lösung mit einer Einhausung bei der weiteren Planung nicht weiterverfolgt.

6.2 Variantenbeschreibung der gekrümmten/ geraden Lärmschutzwand

Systematik der Bezeichnung der Lärmschutzvarianten für Fischbach

Numerisch wurden die untersuchten Varianten mit gleichem Fahrbelag zu 3 Vari-
antengruppen zusammengefasst.

1 Fahrbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -2,0 dB für Pkw und -1,5 dB für Lkw (z.B. Lärmarm Gussasphalt, MA LA; gem. ZTV Asphalt-StB 07/13, Verfahren B)

2 Fahrbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -2,8 dB für Pkw und -4,6 dB für Lkw (Lärmtechnisch optimierter Asphalt, SMA LA)

Der Einbau eines Fahrbelages mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -2,8/-4,6 dB erfolgt bei den Varianten der Variantengruppe 2 auf der Hauptfahrbahn der A 9 von Bau-km 376+300 bis 379+870 und auf der Direktrampe nach Heilbronn von Bau-km 379+157 bis 379+673. Damit beträgt die Einbaulänge auf der Hauptfahrbahn 3,57 km.

3 Fahrbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -5,5 dB für Pkw und -5,4 dB für Lkw (z.B. Offenporiger Asphalt, PA 8)

Der Einbau eines Fahrbelages mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -5,5/-5,4 dB erfolgt bei den Varianten der Variantengruppe 3 auf der Hauptfahrbahn der A 9 von Bau-km 376+300 bis 379+870. Auf der Verteilerrampe / Direktrampe von Berlin nach Heilbronn von Bau-km 379+157 bis 379+673 erfolgt der Einbau eines Fahrbelages mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -2,8/-4,6 dB. Damit beträgt die Einbaulänge des Fahrbelages mit einem $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -5,5/-5,4 dB auf jeder Richtungsfahrbahn 3,57 km und die Einbaulänge eines Fahrbelages mit einem $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -2,8/-4,6 dB auf der Verteilerrampe/Direktrampe Heilbronn 523 m.

Der Prognose-Nullfall wird als Nr. 0 und die Vollschutzvariante der Variantengruppe 3 unter der Nr. 3g geführt.

Mit Ausnahme der Variante 3.0 der Variantengruppe 3 werden die untersuchten Wandhöhen aller Variantengruppen mit einem alphabetischen Index unterschieden.

Die Differenzkosten der einzelnen Fahrbeläge zum „Standardbelag“ (nicht geriffelter Gussasphalt (MA)) gehen in die Kostenberechnung der Varianten ein.

Lärmschutzvarianten mit gekrümmter/ gerader Lärmschutzwand in Kombination mit unterschiedlichen lärmarmen Fahrbahnbelägen

Nr. d. Var.	Beschreibung der Variante/ Straßendeckschichtkorrektur	LS Höhe max. über Gradiente	Immissions-Grenzwertüberschreitungen (IGWÜ) für die Wohnbebauung von Fischbach (WESTSEITE)				Anzahl geschützte Wohn- einheiten	Kosten Herstellung der Anlage (LSW + Differenzbeitrag eingesetzter Fahrbahnbelag zum Standardbelag "tricht geriffelter Gufasphalt (MA) + passiver LS")							
			Anz. d. Überschr. >= 3 dB	Anz. d. Überschr. >= 3 dB	Höchste Über- schreitung	nachts		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	
0	PROGNOSENULLFALL (ohne Ausbaumaßnahmen) bis 9,00 m hohe Wand über Gradiente	6,00 m	245	434	629	12,4	0	0,0 Mio. €	-	-	-	-	-	-	-
1a	LS-Niveau bis 10,00 m LS-Wand gekrümmt und gerade	10,00 m	17	116	258	7,1	371	26,3 Mio. €	70 800 €	0,09 Mio. €	3	-26,3 Mio. €	-	-	-
1b	LS-Niveau bis 11,00 m über Gradiente LS-Wand gekrümmt und gerade	11,00 m	4	93	242	6,5	387	26,4 Mio. €	73 300 €	0,14 Mio. €	3a	-24,2 Mio. €	-	-	-
1c	LS-Niveau bis 12,00 m über Gradiente LS-Wand gekrümmt und gerade	12,00 m	2	75	223	5,9	406	31,0 Mio. €	76 200 €	0,14 Mio. €	3b	-21,6 Mio. €	-	-	-
2a	LS-Niveau bis 10,00 m über Gradiente LS-Wand gekrümmt und gerade	10,00 m	1	26	162	5,0	467	24,4 Mio. €	52 100 €	0,09 Mio. €	3	-26,3 Mio. €	-	-	-
2b	LS-Niveau bis 11,00 m über Gradiente LS-Wand gekrümmt und gerade	11,00 m	0	7	140	4,4	489	26,4 Mio. €	54 000 €	0,14 Mio. €	3a	-24,2 Mio. €	-	-	-
2c	LS-Niveau bis 12,00 m über Gradiente LS-Wand gekrümmt und gerade	12,00 m	0	2	111	3,8	518	28,9 Mio. €	55 700 €	0,14 Mio. €	3b	-21,6 Mio. €	-	-	-
3.0	LS-Niveau bis 9,00 m über Gradiente (Einhaltung Tagwerne) LS-Wand gekrümmt und gerade	9,00 m	0	47	177	4,9	452	20,0 Mio. €	44 200 €	0,09 Mio. €	3	-26,3 Mio. €	-	-	-
3a	LS-Niveau bis 10,00 m über Gradiente LS-Wand gekrümmt und gerade	10,00 m	0	2	108	3,9	521	26,4 Mio. €	50 800 €	0,14 Mio. €	3a	-24,2 Mio. €	-	-	-
3b	LS-Niveau bis 11,00 m über Gradiente LS-Wand gekrümmt und gerade	11,00 m	0	1	93	3,3	536	28,5 Mio. €	53 200 €	0,14 Mio. €	3a	-24,2 Mio. €	-	-	-
3c	LS-Niveau bis 12,00 m über Gradiente LS-Wand gekrümmt und gerade	12,00 m	0	0	75	2,7	554	31,1 Mio. €	56 100 €	0,14 Mio. €	3b	-21,6 Mio. €	-	-	-
3d	LS-Niveau bis 12,00 m über Gradiente LS-Wand gekrümmt und gerade + 9m LSW im Mittelstreifen	12,00 m	0	0	76	2,8	553	36,8 Mio. €	66 500 €	0,33 Mio. €	3c	-15,9 Mio. €	-	-	-
3e	LS-Niveau bis 13,00 m über Gradiente LS-Wand gekrümmt und gerade	13,00 m	0	0	58	2,3	571	36,7 Mio. €	64 200 €	0,33 Mio. €	3c	-16,0 Mio. €	-	-	-
3f	LS-Niveau bis 14,00 m LS-Wand gekrümmt und gerade	14,00 m	0	0	37	1,9	592	39,5 Mio. €	66 700 €	0,36 Mio. €	3c	-13,2 Mio. €	-	-	-
3g	VOLLSCHUTZ LS-Niveau bis 18,00 m LS-Wand gekrümmt und gerade	18,00 m	0	0	0	-	629	52,7 Mio. €	83 800 €	0,36 Mio. €	3f	-	-	-	-

* passivem Lärmschutz (Kosten für passiven Lärmschutz betragen 10 000,- € pro weiterhin überschrittenem Immissionsort [IG])
 Grenzwerte: Wohngebiet 59 / 49 dB tags/nachts, Mischgebiet 64/64 dB tags / nachts

In den einzelnen Grund-varianten sind folgende Fahrbahnbeläge bei der Berechnung angesetzt worden:

- Var 0: DSD,SDT,FzG (>=60 km/h) PKW -1,8 dB / LKW -2,0 dB
- Var 1a: DSD,SDT,FzG (>=60 km/h) PKW -2,0 dB / LKW -1,5 dB
- Var 2a: DSD,SDT,FzG (>=60 km/h) PKW -2,8 dB / LKW -4,5 dB
- Var 3a: DSD,SDT,FzG (>=60 km/h) PKW -5,5 dB / LKW -5,4 dB (Hauptfahrbahn)
- Var 3b: DSD,SDT,FzG (>=60 km/h) PKW -2,8 dB / LKW -4,5 dB (Verteiler Rampe B-H)

Tabelle 8: Gegenüberstellung Lärmschutzvarianten für die Wohnbebauung von Nürnberg-Fischbach (Westseite)

Variante 1a – gekrümmte/ gerade, in der Berechnung nicht reflexionsmindernde Lärmschutzwand (H = 10 m; davon die oberen 3 m transparent) mit Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) -2,0/-1,5 dB

Die Variante 1a mit einer 10 m hohen und 3 m zur Fahrbahn hin gekrümmten Lärmschutzwand und an beiden Enden anschließenden senkrechten Lärmschutzwänden am Fahrbahnrand (s. Tabelle 10; gleiche Abmessungen wie Variante 3a), in Verbindung mit dem vorgenannten Fahrbahnbelag weist noch 17 IGWÜ (Immissions-Grenzwertüberschreitungen) am Tage und 258 IGWÜ in der Nacht auf, von denen 116 IGWÜ ≥ 3 dB liegen. Die maximale Pegelüberschreitung beträgt nachts 7,1 dB.

Die maximale Pegelminderung an einem Immissionsort gegenüber dem Prognose-Nullfall beträgt 9,5 dB.

Die Baukosten liegen zusammen mit den Kosten für passiven Schallschutz bei 26,3 Mio. €. Bei 371 gelösten Schutzfällen betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 70.800 €.

Variante 1b – gekrümmte/ gerade, in der Berechnung nicht reflexionsmindernde Lärmschutzwand (H = 11 m; davon die oberen 3 m transparent) mit Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) -2,0/-1,5 dB

Die Variante 1b mit einer 11 m hohen und teilweise 3 m zur Fahrbahn hin gekrümmten Lärmschutzwand und an beiden Enden anschließenden senkrechten Lärmschutzwänden am Fahrbahnrand (s. Tabelle 11; gleiche Abmessungen wie Variante 3b), in Verbindung mit dem vorgenannten Fahrbahnbelag weist noch 4 IGWÜ am Tage und 242 IGWÜ in der Nacht auf, von denen 93 IGWÜ ≥ 3 dB liegen. Die maximale Pegelüberschreitung beträgt nachts 6,5 dB.

Die maximale Pegelminderung an einem Immissionsort gegenüber dem Prognose-Nullfall beträgt 10,1 dB.

Die Baukosten liegen zusammen mit den Kosten für passiven Schallschutz bei 28,4 Mio. €. Bei 387 gelösten Schutzfällen betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 73.300 €.

Variante 1c – gekrümmte/ gerade, in der Berechnung nicht reflexionsmindernde Lärmschutzwand (H = 12 m; davon die oberen 4 m transparent) mit Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) -2,0/-1,5 dB

Die Variante 1c mit einer 12 m hohen und 3 m zur Fahrbahn hin gekrümmten Lärmschutzwand und an beiden Enden anschließenden senkrechten Lärmschutzwänden

am Fahrbahnrand (s. Tabelle 12; gleiche Abmessungen wie Variante 3c), in Verbindung mit dem vorgenannten Fahrbahnbelag weist noch 2 IGWÜ am Tage und 223 IGWÜ in der Nacht auf, von denen 75 IGWÜ ≥ 3 dB liegen. Die maximale Pegelüberschreitung beträgt nachts 5,9 dB.

Die maximale Pegelminderung an einem Immissionsort gegenüber dem Prognose-Nullfall beträgt 10,8 dB.

Die Baukosten liegen zusammen mit den Kosten für passiven Schallschutz bei 31,0 Mio. €. Bei 406 gelösten Schutzfällen betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 76.200 €.

Variante 2a – gekrümmte/ gerade, in der Berechnung nicht reflexionsmindernde Lärmschutzwand (H = 10 m; davon die oberen 3 m transparent) mit Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) -2,8/-4,6 dB

Die Variante 2a mit einer 10 m hohen und 3 m zur Fahrbahn hin gekrümmten Lärmschutzwand und an beiden Enden anschließenden senkrechten Lärmschutzwänden am Fahrbahnrand (s. Tabelle 10; gleiche Abmessungen wie Variante 3a), in Verbindung mit dem vorgenannten Fahrbahnbelag weist 1 IGWÜ am Tage und 162 IGWÜ in der Nacht auf, von denen 26 IGWÜ ≥ 3 dB liegen. Die maximale Pegelüberschreitung beträgt nachts 5,0 dB.

Die maximale Pegelminderung an einem Immissionsort gegenüber dem Prognose-Nullfall beträgt 11,6 dB.

Die Baukosten liegen zusammen mit den Kosten für passiven Schallschutz bei 24,4 Mio. €. Bei 467 gelösten Schutzfällen betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 52.100 €.

Variante 2b – gekrümmte/ gerade, in der Berechnung nicht reflexionsmindernde Lärmschutzwand (H = 11 m; davon die oberen 3 m transparent) mit Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) -2,8/-4,6 dB

Die Variante 2b mit einer 11 m hohen und 3 m zur Fahrbahn hin gekrümmten Lärmschutzwand und an beiden Enden anschließenden senkrechten Lärmschutzwänden am Fahrbahnrand (s. Tabelle 11; gleiche Abmessungen wie Variante 3b), in Verbindung mit dem vorgenannten Fahrbahnbelag weist keine IGWÜ am Tage und 140 IGWÜ in der Nacht auf, von denen 7 IGWÜ ≥ 3 dB liegen. Die maximale Pegelüberschreitung beträgt nachts 4,4 dB.

Die maximale Pegelminderung an einem Immissionsort gegenüber dem Prognose-Nullfall beträgt 12,3 dB.

Die Baukosten liegen zusammen mit den Kosten für passiven Schallschutz bei 26,4 Mio. €. Bei 489 gelösten Schutzfällen betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 54.000 €.

Variante 2c – gekrümmte/ gerade, in der Berechnung nicht reflexionsmindernde Lärmschutzwand (H = 12 m; davon die oberen 4 m transparent) mit Fahrbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) -2,8/-4,6 dB

Die Variante 2c mit einer 12 m hohen und 3 m zur Fahrbahn hin gekrümmten Lärmschutzwand und an beiden Enden anschließenden senkrechten Lärmschutzwänden am Fahrbahnrand (s. Tabelle 12; gleiche Abmessungen wie Variante 3c), in Verbindung mit dem vorgenannten Fahrbelag weist keine IGWÜ am Tage und 111 IGWÜ in der Nacht auf, von denen 2 IGWÜ ≥ 3 dB liegen. Die maximale Pegelüberschreitung beträgt nachts 3,8 dB.

Die maximale Pegelminderung an einem Immissionsort gegenüber dem Prognose-Nullfall beträgt 13 dB.

Die Baukosten liegen zusammen mit den Kosten für passiven Schallschutz bei 28,9 Mio. €. Bei 518 gelösten Schutzfällen betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 55.700 €.

Variante 3.0 – gekrümmte/ gerade, in der Berechnung nicht reflexionsmindernde Lärmschutzwand (bis max. $H \leq 9,00$ m) mit Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -5,5/-5,4 dB und Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -2,8/-4,6 dB (Direkt-rampe B-HN)

Zunächst wurde für die Verwendung des vorgenannten Fahrbahnbelages iterativ die Höhe der Lärmschutzkonstruktion bestimmt, mit der die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für den Tag erfolgt.

Folgende Abmessungen wurden ermittelt:

LS – Anlage am Fahrbahnrand	Höhe H über Gradiente	von	bis	Länge
LS-Wand (4 auf 6m kontinuierlich); Beton	ca. 5,0 m	377+590	377+620	44 m
LS-Wand 7m; Beton	7,0 m	377+620	377+960	340 m
LS-Wand 6m; Beton; Verziehung zu BW 378a	7,0 m	377+960	378+067	107 m
LS-Wand auf N 5 - ortsseitig (beide Seiten, 2 x 10m x 4m)	4,0m (über Fahrbahnrand)	-	-	20 m
LS-Wand 8m; Beton; Verziehung von BW 378a	8,0 m	378+080	378+170	90 m
LS-Wand 8m; Beton; gekrümmt	8,0 m	378+170	378+400	230 m
LS-Wand 9m; Beton; gekrümmt	9,0 m	378+400	378+640	240 m
LS-Wand 9m; Beton; gekrümmt, Verziehung zu BW 378c	9,0 m	378+640	378+800	160 m
LS-Wand auf Forstweg – ortsseitig (30m x 4m)	4,0m (über Fahrbahnrand)	-	-	30 m
LS-Wand 6m; Beton; gekrümmt, Verziehung von BW 378c	6,0 m	378+808	378+900	92 m
LS-Wand 6m; Beton gekrümmt	6,0 m	378+900	379+230	330 m
LS-Wand (6 auf 2m kontinuierlich); Beton	ca. 4,0 m	379+230	379+310	80 m
Gesamtlänge				1.793 m

Tabelle 9: aktive Lärmschutzmaßnahmen am Fahrbahnrand, RF München, Einhaltung der IGW am Tag mit Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -5,5/-5,4 dB gemäß Var. 3.0

Die Variante 3.0 mit einer bis zu 9,0 m hohen und 3 m zur Fahrbahn hin gekrümmten Lärmschutzwand am Fahrbahnrand (s. Tabelle 9), in Verbindung mit offenporigem Asphalt und lärmtechnisch optimiertem Asphalt weist keine IGWÜ am Tage und 177 IGWÜ in der Nacht auf, von denen 47 IGWÜ ≥ 3 dB liegen.

Die maximale Pegelüberschreitung beträgt nachts 4,9 dB. Die maximale Pegelminderung an einem Immissionsort zum Prognose-Nullfall beträgt 11,5 dB.

Die Baukosten liegen einschließlich der Kosten für passiven Schallschutz bei ca. 20,0 Mio. €. Bei 452 gelösten Schutzfällen betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 44.200 €.

Variante 3a – gekrümmte/ gerade, in der Berechnung nicht reflexionsmindernde Lärmschutzwand (H = 10 m; davon die oberen 3 m transparent) mit Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -5,5/-5,4 dB und Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -2,8/-4,6 dB (Direktrampe B-HN).

Folgende Abmessungen wurden ermittelt:

LS – Anlage am Fahrbahnrand	Höhe H über Gradiente	von	Bis	Länge
LS-Wand (4 auf 6m kontinuierlich); Beton	ca. 5,0 m	377+590	377+620	44 m
LS-Wand (Beton - 8m, Glas - 2m)	10,0 m	377+620	377+960	340 m
LS-Wand (Beton - 8m, Glas - 2m); Verziehung zu BW 378a	10,0 m	377+960	378+067	107 m
LS-Wand auf N 5 - ortsseitig (beide Seiten, 2 x 10m x 4m)	4,0m (über Fahrbahnrand)	-	-	20 m
LS-Wand (Beton - 8m, Glas - 2m); Verziehung von BW 378a	10,0 m	378+080	378+170	90 m
LS-Wand (Beton - 8m, Glas - 2m); gekrümmt	10,0 m	378+170	378+640	470 m
LS-Wand (Beton - 8m, Glas - 2m); gekrümmt, Verziehung zu BW 378c	10,0 m	378+640	378+800	160 m
LS-Wand auf Forstweg – ortsseitig (60m x 4m)	4,0m (über Fahrbahnrand)	-	-	60 m
LS-Wand (Beton - 8m, Glas - 2m); gekrümmt, Verziehung von BW 378c	10,0 m	378+808	378+900	92 m
LS-Wand (Beton - 8m, Glas - 2m); gekrümmt	10,0 m	378+900	379+230	330 m

LS-Wand (6 auf 2m kontinuierlich); Beton	ca. 4,0 m	379+230	379+310	80 m
Gesamtlänge				1.793 m

Tabelle 10: aktive Lärmschutzmaßnahmen am Fahrbahnrand, RF München, gemäß Variante 1a, 2a u. 3a

Die Variante 3a mit einer 10 m hohen und 3 m zur Fahrbahn hin gekrümmten Lärmschutzwand und an beiden Enden anschließenden senkrechten Lärmschutzwänden am Fahrbahnrand (s. Tabelle 10), in Verbindung mit lärmarmem offenporigem Asphalt und lärmtechnisch optimiertem Asphalt weist keine IGWÜ am Tage und 108 IGWÜ in der Nacht auf, von denen 2 IGWÜ ≥ 3 dB liegen. Die maximale Pegelüberschreitung beträgt für diese nachts 3,9 dB.

Die maximale Pegelminderung an einem Immissionsort gegenüber dem Prognose-Nullfall beträgt 12,9 dB.

Die Baukosten liegen zusammen mit den Kosten für passiven Schallschutz bei 26,4 Mio. €. Bei 521 gelösten Schutzfällen betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 50.600 €.

Variante 3b – gekrümmte/ gerade, in der Berechnung nicht reflexionsmindernde Lärmschutzwand (H = 11 m; davon die oberen 3 m transparent) mit Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -5,5/-5,4 dB und Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -2,8/-4,6 dB (Direktrampe B-HN).

Folgende Abmessungen wurden ermittelt:

LS – Anlage am Fahrbahnrand	Höhe H über Gradiente	von	bis	Länge
LS-Wand (4 auf 6m kontinuierlich); Beton	ca. 5,0 m	377+590	377+620	44 m
LS-Wand (Beton - 8m, Glas - 3m)	11,0 m	377+620	377+960	340 m
LS-Wand (Beton - 8m, Glas - 3m); Verziehung zu BW 378a	11,0 m	377+960	378+000	40 m
LS-Wand (Beton - 8m, Glas - 2m); Verziehung zu BW 378a	10,0 m	378+000	378+067	67 m
LS-Wand auf N 5 - ortsseitig (beide Seiten, 2 x 10m x 4m)	4,0m (über Fahrbahnrand)	-	-	20 m
LS-Wand (Beton - 8m, Glas - 3m); Verziehung von BW 378a	11,0 m	378+080	378+170	90 m
LS-Wand (Beton - 8m, Glas - 3m);	11,0 m	378+170	378+640	470 m

gekrümmt				
LS-Wand (Beton - 8m, Glas - 3m); gekrümmt, Verziehung zu BW 378c	11,0 m	378+640	378+800	160 m
LS-Wand auf Forstweg – ortsseitig (60m x 6m)	6,0m (über Fahrbahnrand)	-	-	60 m
LS-Wand (Beton - 8m, Glas - 3m); gekrümmt, Verziehung von BW 378c	11,0 m	378+808	378+900	92 m
LS-Wand (Beton - 8m, Glas - 3m); gekrümmt	11,0 m	378+900	379+230	330 m
LS-Wand (6 auf 2m kontinuierlich); Beton	ca. 4,0 m	379+230	379+310	80 m
Gesamtlänge				1.793 m

Tabelle 11: aktive Lärmschutzmaßnahmen am Fahrbahnrand, RF München, gemäß Variante 1b, 2b u. 3b

Die Variante 3b mit einer 11 m hohen gekrümmten Lärmschutzwand und an beiden Enden anschließenden senkrechten Lärmschutzwänden am Fahrbahnrand (s. Tabelle 11), in Verbindung mit lärmarmem offenporigem Asphalt und lärmtechnisch optimiertem Asphalt weist keine IGWÜ am Tage und 93 IGWÜ in der Nacht auf, von denen 1 IGWÜ ≥ 3 dB liegen. Die maximale Pegelüberschreitung beträgt für diese nachts 3,3 dB.

Die maximale Pegelminderung an einem Immissionsort gegenüber dem Prognose-Nullfall beträgt 13,6 dB.

Die Baukosten liegen zusammen mit den Kosten für passiven Schallschutz bei 28,5 Mio. €. Bei 536 gelösten Schutzfällen betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 53.200 €.

Variante 3c – gekrümmte/ gerade, in der Berechnung nicht reflexionsmindernde Lärmschutzwand (H = 12 m; davon die oberen 4 m transparent) mit Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -5,5/-5,4 dB und $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -2,8/-4,6 dB (Direktrampe B-HN).

Folgende Abmessungen wurden ermittelt:

LS – Anlage am Fahrbahnrand	Höhe H über Gradiente	von	bis	Länge
LS-Wand (4 auf 6m kontinuierlich); Beton	ca. 5,0 m	377+590	377+620	44 m
LS-Wand (Beton - 8m, Glas - 4m)	12,0 m	377+620	377+960	340 m
LS-Wand (Beton - 8m, Glas - 4m);	12,0 m	377+960	378+000	40 m

Verziehung zu BW 378a				
LS-Wand (Beton - 8m, Glas - 2m); Verziehung zu BW 378a	10,0 m	378+000	378+067	67 m
LS-Wand auf N 5 - ortsseitig (beide Seiten, 2 x 10m x 4m)	4,0m (über Fahrbahnrand)	-	-	20 m
LS-Wand (Beton - 8m, Glas - 4m); Verziehung von BW 378a	12,0 m	378+080	378+170	90 m
LS-Wand (Beton - 8m, Glas - 4m); gekrümmt	12,0 m	378+170	378+640	470 m
LS-Wand (Beton - 8m, Glas - 4m); gekrümmt, Verziehung zu BW 378c	12,0 m	378+640	378+800	160 m
LS-Wand auf Forstweg – ortsseitig (60m x 6m)	6,0m (über Fahrbahnrand)	-	-	60 m
LS-Wand (Beton - 8m, Glas - 4m); gekrümmt, Verziehung von BW 378c	12,0 m	378+808	378+900	92 m
LS-Wand (Beton - 8m, Glas - 4m); gekrümmt	12,0 m	378+900	379+230	330 m
LS-Wand (6 auf 2m kontinuierlich); Beton	ca. 4,0 m	379+230	379+310	80 m
Gesamtlänge				1.793 m

Tabelle 12: aktive Lärmschutzmaßnahmen am Fahrbahnrand, RF München, gemäß Variante 1c, 2c u. 3c

Die Variante 3c mit einer 12 m hohen und 3 m zur Fahrbahn hin gekrümmten Lärmschutzwand und an beiden Enden anschließenden senkrechten Lärmschutzwänden am Fahrbahnrand (s. Tabelle 12), in Verbindung mit lärmarmem offenporigem Asphalt und lärmtechnisch optimiertem Asphalt weist keine IGWÜ am Tage und 75 IGWÜ in der Nacht auf, von denen keine IGWÜ ≥ 3 dB liegt. Die maximale Pegelüberschreitung beträgt für diese nachts 2,7 dB.

Die maximale Pegelminderung an einem Immissionsort gegenüber dem Prognose-Nullfall beträgt 14,2 dB.

Die Baukosten liegen zusammen mit den Kosten für passiven Schallschutz bei 31,1 Mio. €. Bei 554 gelösten Schutzfällen betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 56.100 €.

Variante 3d – gekrümmte/ gerade, in der Berechnung stark reflexionsmindernde Lärmschutzwand (H = 12 m) mit Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -5,5/-5,4 dB und Fahrbahnbelag mit einer

Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -2,8/-4,6 dB (Verteiler-rampe B-HN) sowie stark reflexionsmindernder Lärmschutzwand im Mittelstreifen (H = 6 m)

Folgende Abmessungen wurden ermittelt:

LS – Anlage am Fahrbahnrand	Höhe H über Gradiente	von	bis	Länge
LS-Wand (4 auf 6m kontinuierlich);	ca. 5,0 m	377+590	377+620	44 m
LS-Wand;	12,0 m	377+620	377+960	340 m
LS-Wand; im Mittelstreifen	6,0 m	377+950	378+900	950 m
LS-Wand; Verziehung zu BW 378a	12,0 m	377+960	378+000	40 m
LS-Wand; Verziehung zu BW 378a	10,0 m	378+000	378+067	67 m
LS-Wand auf N 5 - ortsseitig (beide Seiten, 2 x 10m x 4m)	4,0m (über Fahrbahnrand)	-	-	20 m
LS-Wand; Verziehung von BW 378a	12,0 m	378+080	378+170	90 m
LS-Wand; gekrümmt	12,0 m	378+170	378+640	470 m
LS-Wand; gekrümmt, Verziehung zu BW 378c	12,0 m	378+640	378+800	160 m
LS-Wand auf Forstweg – ortsseitig (60m x 6m)	6,0m (über Fahrbahnrand)	-	-	60 m
LS-Wand; gekrümmt, Verziehung von BW 378c	12,0 m	378+808	378+900	92 m
LS-Wand; gekrümmt	12,0 m	378+900	379+230	330 m
LS-Wand (6 auf 2m kontinuierlich)	ca. 4,0 m	379+230	379+310	80 m
Gesamtlänge				2.743 m

Tabelle 13: aktive Lärmschutzmaßnahmen am Fahrbahnrand, RF München, gemäß Variante 3d

Die Variante 3d mit einer 12 m hohen und 3 m zur Fahrbahn hin gekrümmten Lärmschutzwand und an beiden Enden anschließenden senkrechten Lärmschutzwänden am Fahrbahnrand sowie einer Mittelwand (s. Tabelle 13), in Verbindung mit lärmarmem offenporigem Asphalt und lärmtechnisch optimiertem Asphalt weist keine IGWÜ am

Tage und 76 IGWÜ in der Nacht auf, von denen keine IGWÜ ≥ 3 dB liegt. Die maximale Pegelüberschreitung beträgt für diese nachts 2,8 dB.

Die maximale Pegelminderung an einem Immissionsort gegenüber dem Prognose-Nullfall beträgt 14,0 dB.

Die Baukosten liegen zusammen mit den Kosten für passiven Schallschutz bei 36,8 Mio. €. Bei 553 gelösten Schutzfällen betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 66.500 €.

Variante 3e – gekrümmte/ gerade, in der Berechnung nicht reflexionsmindernde Lärmschutzwand (H = 13 m; davon die oberen 4 m transparent) mit Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -5,5/-5,4 dB und Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -2,8/-4,6 dB (Direktrampe B-HN) .

Wie in Kapitel 6.1.1 erläutert, wurden für die gekrümmten Lärmschutzwände Tragkonstruktion entwickelt, die bis zu Höhen von 12 m wirtschaftlich zu dimensionieren ist. Ab einer Höhe von mehr als 12 m werden zusätzliche Abspannungen oder räumliche Fachwerkskonstruktionen erforderlich, weshalb die Kosten für die gekrümmte Lärmschutzwand sprunghaft ansteigen. Zudem wird die Bauausführung sowie spätere Unterhaltung erschwert, mehr Grunderwerb für die Konstruktion benötigt und damit stärker in das Bannwald-Schutzregime und ein europäisches Vogelschutzgebiet eingegriffen.

Die Variante 3e mit einer 13 m hohen und 3 m zur Fahrbahn hin gekrümmten Lärmschutzwand und an beiden Enden anschließenden senkrechten Lärmschutzwänden am Fahrbahnrand (Ausdehnung vgl. Tabelle 12 mit um 1 m erhöhter Wand), in Verbindung mit lärmarmem offenporigem Asphalt und lärmtechnisch optimiertem Asphalt weist keine IGWÜ am Tage und 58 IGWÜ in der Nacht auf, von denen keine IGWÜ ≥ 3 dB liegt. Die maximale Pegelüberschreitung beträgt für diese nachts 2,3 dB.

Die maximale Pegelminderung an einem Immissionsort gegenüber dem Prognose-Nullfall beträgt 14,7 dB.

Die Baukosten liegen zusammen mit den Kosten für passiven Schallschutz bei 36,7 Mio. €. Bei 571 gelösten Schutzfällen betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 64.200 €.

Variante 3f – gekrümmte/gerade, in der Berechnung nicht reflexionsmindernde Lärmschutzwand (H = 14 m; davon die oberen 5 m transparent) mit Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -5,5/-5,4 dB

und Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -2,8/-4,6 dB (Direktrampe B-HN)

Wie in Kapitel 6.1.1 erläutert, wurde für die gekrümmten Lärmschutzwände Tragkonstruktion entwickelt, die bis zu Höhen von 12 m wirtschaftlich zu dimensionieren ist. Ab einer Höhe von mehr als 12 m werden zusätzliche Abspannungen oder räumliche Fachwerkskonstruktionen erforderlich, weshalb die Kosten für die gekrümmte Lärmschutzwand sprunghaft ansteigen. Zudem wird die Bauausführung sowie spätere Unterhaltung erschwert, mehr Grunderwerb für die Konstruktion benötigt und damit stärker in das Bannwald-Schutzregime und ein europäisches Vogelschutzgebiet eingegriffen.

Die Variante 3f mit einer 14 m hohen und 3 m zur Fahrbahn hin gekrümmten Lärmschutzwand und an beiden Enden anschließenden senkrechten Lärmschutzwänden am Fahrbahnrand (Ausdehnung vgl. Tabelle 12 mit um 2 m erhöhter Wand), in Verbindung mit lärmarmem offenporigem Asphalt und lärmtechnisch optimiertem Asphalt weist keine IGWÜ am Tage und 37 IGWÜ in der Nacht auf, von denen keine IGWÜ ≥ 3 dB liegt. Die maximale Pegelüberschreitung beträgt für diese nachts 1,9 dB.

Die maximale Pegelminderung an einem Immissionsort gegenüber dem Prognose-Nullfall beträgt 15,3 dB.

Die Baukosten liegen zusammen mit den Kosten für passiven Schallschutz bei 39,5 Mio. €. Bei 592 gelösten Schutzfällen betragen die Kosten pro gelöstem Schutzfall 66.700 €.

Variante 3g – Vollschutz mit Lärmschutzwänden an der RF München – Gekrümmte/ gerade, in der Berechnung nicht reflexionsmindernde Lärmschutzwand ($H \leq 18,00$ m; davon die oberen 8,0m transparent) mit Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -5,5/-5,4 dB und Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -2,8/-4,6 dB (Direktrampe B-HN)

Wie in Kapitel 6.1.1 erläutert, wurde für die gekrümmten Lärmschutzwände Tragkonstruktion entwickelt, die bis zu Höhen von 12 m wirtschaftlich zu dimensionieren ist. Ab einer Höhe von mehr als 12 m werden zusätzliche Abspannungen oder räumliche Fachwerkskonstruktionen erforderlich, weshalb die Kosten für die gekrümmte Lärmschutzwand sprunghaft ansteigen. Zudem wird die Bauausführung sowie spätere Unterhaltung erschwert, mehr Grunderwerb für die Konstruktion benötigt und damit stärker in das Bannwald-Schutzregime und ein europäisches Vogelschutzgebiet eingegriffen.

Die Variante 3g ermöglicht Vollschutz für Nürnberg-Fischbach mit Hilfe einer gekrümmten Lärmschutzwand. Mit einem Lärmschirm von ca. 2.400 m und einer Höhe von bis zu 18,00 m sind weder am Tage noch in der Nacht Immissionsgrenzwertüberschreitungen zu verzeichnen. Die Abmessungen sind in Tabelle 14 dargestellt.

LS – Anlage am Fahrbahnrand	Höhe H über Gradiente	von	bis	Länge
LS-Wand 7m	ca. 7,0 m	377+000	377+600	600 m
LS-Wand (4 auf 6m kontinuierlich);	ca. 5,0 m	377+590	377+620	44 m
LS-Wand, 18,0m,	18,00 m	377+620	377+960	340 m
LS-Wand, 18,0m, Verziehung zu BW 378a	18,00 m	377+960	378+000	40 m
LS-Wand, 10,0m, Verziehung zu BW 378a	10,00 m	378+000	378+067	67 m
LS-Wand auf N 5 - ortsseitig (beide Seiten, 2 x 10m x 4m)	4,0m (über Fahrbahnrand)	-	-	20 m
LS-Wand 18,0m, Verziehung von BW 378a	18,0 m	378+080	378+170	90 m
LS-Wand, 18,0m, gekrümmt	18,0 m	378+170	378+640	470 m
LS-Wand, 18,0m, gekrümmt, Verziehung zu BW 378c	18,0 m	378+640	378+800	160 m
LS-Wand auf Forstweg – ortsseitig (60m x 7m)	7,0m (über Fahrbahnrand)	-	-	60 m
LS-Wand, 17m, gekrümmt, Verziehung von BW 378c	18,0 m	378+808	378+900	92 m
LS-Wand, 17m, gekrümmt	18,0 m	378+900	379+230	330 m
LS-Wand (6 auf 2m kontinuierlich);	ca. 4,0 m	379+230	379+310	80 m
Gesamtlänge				2.393 m

Tabelle 14: aktive Lärmschutzmaßnahmen am Fahrbahnrand, RF München, Vollschutz gemäß Var. 3g

Die Baukosten einer Stahltragkonstruktion mit Kombination aus einem 10 m hohen Stahlbetonsockel mit transparentem bis zu 8,0 m hohem Oberteil liegen bei 52,7 Mio. €. Bei 629 gelösten Schutzfällen würden die Kosten pro gelöstem Schutzfall 83.800 € betragen.

6.3 Bewertung, Abwägung und Auswahl Lärmschutzvarianten westlich der A 9

Die Dimensionierung der Lärmschutzeinrichtungen für Nürnberg-Fischbach erfolgt unter Berücksichtigung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV und Verhältnismäßigkeit gemäß § 41 Abs. 2 BImSchG. Die Wertungskriterien sind in Kapitel 5.2 beschrieben.

Lärmschutzvarianten mit Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}(v>60 \text{ km/h}) -2,0/-1,5 \text{ dB}$

Für die Lärmschutz-Variantengruppe Nr. 1 mit einem Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}(v>60 \text{ km/h}) -2,0/-1,5 \text{ dB}$ konnte keine Variante ermittelt werden, für die die Tages- und Nacht-Immissionsgrenzwerte (Vollschutz) eingehalten werden, deren Lärmschirmhöhe sich wirtschaftlich und unter Berücksichtigung des städtebaulichen Umfelds umsetzen ließe.

Die Variantengruppe Nr. 1, deren gekrümmte Lärmschutzwand mit einer Tragkonstruktion bis Höhen von 12 m noch wirtschaftlich hergestellt werden kann, sieht bei dieser Höhe noch 2 Überschreitungen des Tages-Immissionsgrenzwertes und 223 Überschreitungen des Nacht-Immissionsgrenzwertes vor, von denen noch 75 über $\geq 3 \text{ dB}$ liegen. Die Gesamtkosten liegen mit 31,0 Mio.€ und die Kosten pro Schutzfall mit 76.200 € deutlich über denen vergleichbarer Varianten der Variantengruppen 2 und 3.

Bezogen auf den Prognose-Nullfall mit seinen 629 Nacht-Immissionsgrenzwertüberschreitungen wird das Lärmschutzniveau zwar verbessert, gleichwohl kann mit dem hohen Anteil an Grenzwertüberschreitungen nicht sichergestellt werden, dass durch den Ausbau der A 9 keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsrgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind (§ 41, Abs. 1 BImSchG). Die Lärmschutz-Variantengruppe Nr. 1 mit einer Straßendeckschichtkorrektur von $D_{SD,SDT,FZG}(v>60 \text{ km/h}) -2,0/-1,5 \text{ dB}$ (wie z.B. Gussasphalt) im Bereich möglicher aktiver Lärminderung ist somit nicht zielführend und nicht weiter zu verfolgen.

Nachdem, wie unter 6.3.3 dargestellt, bei einem Fahrbahnbelag mit $D_{SD,SDT,FZG}(v>60 \text{ km/h})$ von $-5,5/-5,4 \text{ dB}$ bereits eine Lärmschirmhöhe von ca. 18 m für den Vollschutz notwendig wäre, wurde bei dem Fahrbahnbelag $D_{SD,SDT,FZG}(v>60 \text{ km/h}) -2,0/-1,5 \text{ dB}$ als auch $-2,8/-4,6 \text{ dB}$ auf die explizite Ermittlung einer Lärmschutzhöhe für den Vollschutz verzichtet, da diese deutlich über 18m läge. Dies ist wirtschaftlich, bautechnisch und städtebaulich nicht vertretbar und würde der Verhältnismäßigkeit nach § 41 Abs. 2 BImSchG nicht gerecht.

Lärmschutzvarianten mit Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) -2,8/-4,6 dB

Für die Lärmschutz-Variantengruppe Nr. 2 mit Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) -2,8/-4,6 dB wurde die Lärmschutzanlage für die Einhaltung der Tages- und Nacht-Immissionsgrenzwerte (Vollschutz) abgeschätzt. Erst bei einer Lärmschirmhöhe von bis zu ca. 20 m ließen sich die Tages- und Nacht-Immissionsgrenzwerte (Vollschutz) einhalten. Ebenso wie für die Variantengruppe 1 sind Lärmschutzwände in diesen Höhen nicht wirtschaftlich herzustellen, geschweige denn in das städtebauliche Umfeld einzufügen.

So wurden für noch wirtschaftlich herstellbare 10 m, 11 m und 12 m hohe, gekrümmte Lärmschutzwände die Beurteilungspegel ermittelt. Auch wenn die Tagesimmissionsgrenzwerte bis auf die Var. 2a mit einer Überschreitung eingehalten werden können, werden, bezogen auf die vorgenannten Höhen, noch bei 162, 140, bzw. 111 zu lösenden Schutzfällen Nacht-Immissionsgrenzwerte überschritten; der Anteil ≥ 3 dB liegt bei 26, 7 und 2 ungelösten Schutzfällen.

Ein Vergleich mit der Variantengruppe 3 zeigt, dass für die korrespondierenden Höhen von 10 m, und 11 m die Kosten pro Schutzfall für Variantengruppe 2 (52.100 €/Schutzfall, 54.000 €/Schutzfall) immer über denen der Variantengruppe 3 (50.600 €/Schutzfall, 53.200 €/Schutzfall) liegen. Bei der Varianten mit 12 m sind die Kosten pro Schutzfall bei 2c (55.700 €/Schutzfall) und 3c (56.100 €/Schutzfall) fast gleich hoch. Jedoch sind die durchschnittlichen Nacht-IGWÜ der Variantengruppe 2 um ca. ein Drittel höher.

Bezogen auf den Prognose-Nullfall mit seinen 629 Nachtwertüberschreitungen wird das Lärmschutzniveau zwar verbessert, gleichwohl kann mit dem immer noch hohen Anteil an IGÜ nicht sichergestellt werden, dass durch den Ausbau der A 9 keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind (§ 41, Abs. 1 BImSchG). Unter weiterer Berücksichtigung der Kosten pro Schutzfall und lärmtechnischen Nachteile gegenüber der Variantengruppe 3 sind die Varianten der Variantengruppe 2 nicht weiter zu verfolgen.

Lärmschutzwandvarianten mit Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -5,5/-5,4 dB (Hauptfahrbahn) und $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -2,8/-4,6 dB (Direktrampe B-HN)

Für die Lärmschutz-Variantengruppe Nr. 3 mit Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -5,5/-5,4 dB (Hauptfahrbahn) und Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -2,8/-4,6 dB (Verteilerrampe B-HN) wurde die Lärmschutzanlage für die Einhaltung der Tages- und Nacht-Immissionsgrenzwerte (Vollschutz) mit bis zu 18,0 m hohen, gekrümmten Lärmschutzwänden ermittelt. Ebenso wie für die Variantengruppe 1 und 2 sind gekrümmte Lärmschutzwände mit einer Tragkonstruktion vorgesehen, die bis zu Höhen von 12 m noch wirtschaftlich hergestellt werden können und dem städtebaulichen Umfeld gerecht werden.

Ab einer Höhe von mehr als 12 m müsste die Tragwerkskonstruktion für die gekrümmte Lärmschutzwand vom Fundament bis zur Wandoberkante, unter Berücksichtigung der erschwerten Bauausführung sowie späteren Unterhaltung, statisch aufwändiger konstruiert werden.

Ausgehend vom Vollschutz wurde schrittweise die Lärmschutzhöhe reduziert, um die Verhältnismäßigkeit des Lärmschutzes zu gewährleisten. So wurde die Wirksamkeit der Lärmschutzwände bis maximal 14 m, 13 m, 12 m, 11 m und 10 m Höhe näher untersucht.

Für die Überprüfung der Verhältnismäßigkeit können die Kriterien Einhaltung der Tag-Immissionsgrenzwertüberschreitungen (TIGÜ) als Mindestschutzziel und die Gewährleistung der Nacht-Immissionsgrenzwertüberschreitungen (NIGÜ) von ≥ 3 dB herangezogen werden, mit dem die Wahrnehmbarkeitsschwelle $\Delta \geq 3$ dB gewährleistet wird.

Die TIGÜ werden bei allen in Tab. 8 bzw. Anlage 3 zur UL 17.1 dargestellten Lärmschutzmaßnahmen der Variantengruppe 3 (mit $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -5,5/-5,4 dB) ab einer Lärmschirmhöhe von 9,0 m und bei der Var. 2c (mit $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -2,8/-4,6 dB) ab einer Lärmschirmhöhe von 12 m eingehalten. Mit einer 12m hohen teilweise gekrümmten Lärmschutzwand in Verbindung mit einem Fahrbahnbelag $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -5,5/-5,4 dB (Var. 3c) wird erstmals für die NIGÜ von ≥ 3 dB nicht überschritten. Die verbleibenden 75 Rest-IGÜ liegen mit max. 2,7 dB unter der Wahrnehmbarkeitsschwelle $\Delta \geq 3$ dB.

Die Anzahl der Nacht-Immissionsgrenzwertüberschreitungen (NIGÜ) reduziert sich bei der Erhöhung der Lärmschutzwände von max. 9m (Var. 3.0) auf max. 10m (Var. 3a) deutlich um 69 (177-108). Bei der schrittweisen Erhöhung auf max. 11m (Var. 3b) bis

max. 14m (Var. 3f) (ohne Berücksichtigung Var. 3d) reduziert sich die Anzahl der NIGÜ pro Meter Lärmschutzwanderhöhung jeweils nur geringfügig zwischen 15 (108-93) und 21 (58-37) Fällen.

Die Kosten pro Schutzfall steigen bei der Erhöhung der Lärmschutzwände von 10m auf 11m bzw. von 11m auf 12m jeweils um rund 5% an. Bezogen auf die Variante 3c steigen die Kosten pro Schutzfall für die Variante 3e und 3f um rund 15% und für die Var. 3g überproportional um rund 50% an. Die Kosten pro Schutzfall der Varianten 3.0, 3a, 3b, 3c, 3e und 3f sind mit Ausnahme der Variante 3g grundsätzlich nicht als unverhältnismäßig anzusehen. Dagegen sind die bis zu 18,0 m hohen Lärmschutzwände unverhältnismäßig hohen Kosten von 52,7 Mio. € bei 83.800 € pro Schutzfall aufzuwenden.

Bezieht man das weitere Kriterium der Sprungkosten mit ein, so zeigt sich, dass bei den Varianten 3d-3g mit vergleichsweise hohem finanziellem Aufwand (Kosten pro Schutzfall zwischen 64.200€ - 83.800€) gegenüber den Var. 3a-3c (Kosten pro Schutzfall zwischen 50.600€ - 56.100€) sich nur noch geringe lärmtechnische Verbesserungen erreichen lassen. Gegenüber den Varianten 3b und 3c, deren Sprungkosten auf vergleichbarem Niveau (2,1 Mio. € bzw. 2,6 Mio. €) liegen, steigen sie bei den Varianten 3d, 3e und 3f (5,7 Mio. € , 5,6 Mio. € und 8,4 Mio.) im Vergleich zur Var. 3c (2,6 Mio. €) sehr stark an. Beim Vollschutz gemäß Var. 3g im Vergleich zur Var.3f sind es sogar 13,2 Mio. €. Eine weitere Reduzierung der Restwertüberschreitungen über die Werte der Var 3c hinaus, bei der bereits alle IGÜ unter der Wahrnehmbarkeitsschwelle $\Delta \geq 3$ dB liegen, ist mit erheblichen zusätzlichen Aufwendungen pro Schutzfall verbunden. Hierfür sind folgende Sprungkosten pro zusätzlich gelöstem Schutzfall gegenüber der Var. 3c aufzuwenden:

- bei 17 Anwesen jeweils 330.000 € (Var.3e, LSW-Höhe 13m)
- bei 38 Anwesen jeweils 220.000 € (Var. 3f, LSW-Höhe 14m)

Diese Kosten dürften den Marktwert mancher Anwesen bereits überschreiten.

Zum Vergleich sind bei einer Reduzierung der Rest-IGÜ zwischen Var. 3b (mit einer LSW-Höhe 11m) auf Var. 3c (mit einer LSW-Höhe von 12m)

- bei 18 Anwesen jeweils nur 141.000 € pro zusätzlich gelöstem Schutzfall aufzuwenden.

Die Anwesen mit Rest-IGÜ haben aber einen Anspruch auf passiven Lärmschutz, der den Anwesen, die bereits mit aktiven Lärmschutzmaßnahme geschützt sind, nicht zusteht.

Mit einer Lärmschutzwand im Mittelstreifen (Variante 3d = Var. 3c + Lärmschutzwand im Mittelstreifen) wurde untersucht, inwieweit sich durch lärmtechnische Trennung der Richtungsfahrbahnen die Effizienz der Lärmschutzeinrichtung optimieren lässt. Durch die Anlage einer 6,00 m hohen stark reflexionsmindernden Lärmschutzwand im Mittelstreifen der A 9 in Höhe der zu schützenden Bebauung von Nürnberg-Fischbach wird gegenüber der Var. 3c sogar 1 zusätzlicher Nachtmissionsgrenzwert überschritten (wegen Reflexion). Es ergeben sich für den Lärmschutz Kosten pro Schutzfall von 66.500 €, die deutlich über den Kosten pro Schutzfall der Variante 3c mit 56.100 liegen und zu keiner Verbesserung der Lärmsituation führen.

Die Varianten mit einer Lärmschutzwand im Mittelstreifen scheiden daher im Sinne des § 41 Abs. 2 BImSchG als unverhältnismäßige Lärmschutzmaßnahmen aus.

Ausgewählte Lärmschutzvariante für Fischbach aus der Variantengruppe 3

Lärmvollschutz für Nürnberg-Fischbach in Verbindung mit einem Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -5,5/-5,4 dB und Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -2,8/-4,6 dB (Verteilerrampe B-HN) wäre nur mit 18,0 m hohen Lärmschutzwänden und dementsprechend hohen Kosten pro Schutzfall von 83.800 € zu leisten. Darüber hinaus würde die Tragkonstruktion mehr Grunderwerb benötigen, die große Höhe wäre städtebaulich schwer integrierbar und der Öffentlichkeit absehbar nicht vermittelbar. Die Var. 3g ist unverhältnismäßig im Sinne von § 41 Abs. 2 BImSchG und ist nicht weiter zu verfolgen.

Ausgehend vom Vollschutzniveau wurde schrittweise die Höhe der Lärmschutzwand reduziert, um die verhältnismäßige Variante zu ermitteln.

Nach Abwägung der in 5.2 beschriebenen Wertungskriterien wird Variante 3c den Anforderungen des § 41 Abs. 2 BImSchG gerecht und somit der Planung zugrunde gelegt, weil

- aufgrund der hohen Vorbelastung, Schutzbedürftigkeit, der baulichen Nutzung, der Gebietsgröße und großen Anzahl der betroffenen Personen Lärmschutz vorzuhalten ist. Dieser Lärmschutz stellt im hohen Maße sicher, dass durch den

Ausbau der A 9 möglichst keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind (§ 41, Abs. 1 BImSchG)

- nach Abwägung der Kriterien Kosten pro Schutzfall von 56.100 € und der Sprungkosten pro Schutzfall von rund 0,14 Mio. €, eine hohe lärmtechnische Effizienz und Wirtschaftlichkeit erreicht und damit die Verhältnismäßigkeit nach § 41 Abs. 2 BImSchG gewährleistet wird
- die Einhaltung der Tages-Immissionsgrenzwerte gewährleistet wird
- die Absenkung der wahrnehmbaren Pegeldifferenzen zwischen Prognoseplanfall und aktueller Immissionsbelastung von ≥ 3 dB als akustisches Mindestziel mit 2,7 dB deutlich übertroffen wird
- die Pegelüberschreitungen des Nachtimmissionsgrenzwertes unterhalb der sogenannten Wahrnehmbarkeitsschwelle von $\Delta \geq 3$ dB liegt (Maximalwert bei 2,7 dB)
- mit nur mehr 75 Überschreitungen des Nacht-Immissionsgrenzwertes das auf den Prognose-Nullfall mit seinen 629 Nachtwertüberschreitungen bezogene Lärmschutzniveau mit Pegelminderungen bis zu 9,7 dB deutlich verbessert wird
- die Var. 3c geringere Kosten pro Schutzfall (56.100 €/ Schutzfall) aufweist als Varianten mit LSW-Höhen > 12 m (ab 64.200 €/ Schutzfall) und
- insbesondere die Sprungkosten pro zusätzlich gelöstem Schutzfall gegenüber einer 1,0 m kleineren LSW mit 0,14 Mio. € im Vergleich zu höheren Wänden der Var. 3e 0,22 Mio. € bzw. Var. 3f 0,33 Mio. € wesentlich geringer sind. Somit sind höhere LSW gemäß § 41 Abs. 2 BImSchG nicht verhältnismäßig.
- die bis zu 12 m hohe, gekrümmte/ gerade, im oberen Drittel transparente Lärmschutzwand wenig Grunderwerb in Anspruch nimmt und infolge der etwa auf Geländeniveau verlaufenden Gradienten städtebaulich sehr gut integriert werden kann

In Anlage 1b sind für die Var. 3c die Berechnungsergebnisse zusammengestellt. Daraus lassen sich in der letzten Spalte die 75 Anwesen mit „Überschreitungen nachts“ entnehmen, bei denen eine geringe Rest-IGWÜ besteht.

Für diese 75 in Nürnberg-Fischbach nicht zu lösenden Schutzfälle besteht gemäß § 42, Abs. 1 BImSchG, dem Grunde nach Anspruch auf passiven Lärmschutz.

6.4 Überprüfung von Lärmschutz östlich der A9

Allgemein

Die östlich der A 9 gelegenen Bereiche von Nürnberg-Fischbach sind nicht bewohnt und als Grünfläche im FNP ausgewiesen. Dort befinden sich die Sportanlagen des TSV Fischbach, des Reitclubs Fischbach und einige Kleingärten.

Für die Kleingartengebiete begründen sich Anspruchsvoraussetzungen nach VLärmSchR 97, Kap. IV, Punkt 10.2, Abs. 4. Hiernach sind Kleingartenanlagen, die Gebäude des TSV Fischbach und des Reitclubs Fischbach der Schutzkategorie 3 (Kern-, Dorf- und Mischgebiete) zuzuordnen. Nach Punkt 10.3 der Richtlinie ist für solche Kleingartenanlagen, die nicht der Wohnnutzung dienen, ausschließlich der Tagesimmissionsgrenzwert (64 dB) maßgebend (s. Tab. 1). Soweit die IGW nicht vollständig mit aktiven Schutzmaßnahmen eingehalten werden können, kommt eine Entschädigung nach §§ 42 Abs. 2 BImSchG, 74 Abs. 2 VwVfG(L) in Betracht.

Nach der VLärmSchR 97 Ziffer 10.4 Abs. 1 ist auch die Erholungsfunktion einer Anlage oder eines Gebietes bei der Beurteilung der Schutzbedürftigkeit zu berücksichtigen, soweit sich ein bestimmter Personenkreis dort befugt aufhält.

Unter Berücksichtigung einer 12 m hohen meist gekrümmten Lärmschutzwand für den Bereich der Wohnbebauung von Nürnberg-Fischbach (Var. 3c siehe 6.3.4) wurde für die östlich der A 9 gelegene Kleingartenanlage und Sondergebiete aktiver Lärmschutz überprüft.

In dem Lärmberechnungsprogramm CadnaA ist eine vertikale Unterscheidung der Reflexionseigenschaften nach RLS-19 bei einer Lärmschutzwand nicht möglich. Dadurch kann die Unterteilung der 12 m hohen Lärmschutzwand der Vorzugsvariante 3c in einen 2/3 stark reflexionsmindernden unteren und 1/3 nicht reflexionsmindernden oberen Konstruktionsteil nicht rechnerisch berücksichtigt werden. Um bei der Berechnung der östlich der A9 liegenden Immissionsorte die Grenzwertüberschreitungen auf der „sicheren Seite“ zu ermitteln, wurde beim Variantenvergleich in der Tabelle 15 die 12 m hohe Wand der Var. 3c auf ganzer Höhe als nicht reflexionsmindernd angesetzt.

Beispielhaft wurde der Unterschied bei der Var.3c-0a mit nicht reflexionsmindernden und Var.3c-0b mit stark reflexionsmindernden Lärmschutzwänden in Tab. 15 dargestellt. Wird die komplette Lärmschutzwand nicht reflexionsmindernd angesetzt, ergeben sich 12 TIGW-Überschreitungen (siehe Prognose-Planfall Anlage 1b, Berechnungen ab KGA01) und bei stark reflexionsmindernder Eigenschaft der Lärmschutzwand

10 TIGW-Überschreitungen. Somit lassen sich bei der Verwendung einer stark reflexionsmindernden Lärmschutzwand nur 2 Immissionsorte mehr schützen als bei Verwendung einer nicht reflexionsmindernden Lärmschutzwand.

Da die Kosten für eine nicht reflexionsmindernde bzw. stark reflexionsmindernde Wandkonstruktion vergleichbar hoch sind, werden – zugunsten der Betroffenen – die nicht transparenten Lärmschutzwände der Westseite zur Straßenseite hin stark reflexionsmindernd ausgeführt. Die darüberliegende transparente Lärmschutzwand wird nicht reflexionsmindernd ausgeführt.

Aktive Lärmschutzmaßnahmen östlich der A 9

Die für die Sportanlagen des TSV Fischbach, des Reitclubs Fischbach und einiger Kleingärten östlich der A9 berechneten Varianten 3c-0 bis 3c-3 sind in der Tabelle 15 zusammengestellt und nachfolgend beschrieben.

Nr. der Var.	Beschreibung der LS-Maßnahmen zum Schutze von Anlagen östlich der A9	LS	Immissions-Grenzwertüberschreitungen (IGWÜ)						*Kosten	
			OSTSEITE			WESTSEITE			nur LS-Wände [Mio. € (brutto)]	pro Schutzfall Ostseite [€ / Schutzfall]
			Anz. d. Übersch.	Höchste Übersch.	Anz. d. Übersch. >= 3 dB	max. IGWÜ	zusätzl. IGWÜ infolge LS Ostseite	nachts		
tags	tags	tags	tags	tags	tags	tags	tags	tags		
0	PROGNOSENULLFALL (ohne Ausbaumaßnahmen)	0,0 m	21	6,5	6	0,0	0	0,00 Mio. €		
3c-0a	ohne LS-Wand auf der Ostseite mit nicht reflexionsmindernden LS-Wänden Westseite	0,0 m	12	5,4	6	2,7	0	0,00 Mio. €		
3c-0b	ohne LS-Wand auf der Ostseite mit stark reflexionsmind. LS-Wänden Westseite	0,0 m	10	4,3	5	2,7	0	0,00 Mio. €		
3c-1	BSW, Höhe 1m, von Bau-km 377+550 bis Bau-km 378+300, L= 750m	1,0 m	12	5,4	6	2,7	2	0,15 Mio. €		
3c-2	LSW, Höhe 4m, von Bau-km 377+550 bis Bau-km 377+875, L= 325m LSW, Höhe 3m, von Bau-km 377+875 bis Bau-km 378+020, L= 145m stark reflexionsmindernd	4,0 m	9	4,7	2	2,8	4	1,74 Mio. €	578.300 €	
3c-3	LSW, Höhe 10m, von Bau-km 377+550 bis Bau-km 378+030, L= 480m LSW, Höhe 7m, von Bau-km 378+030 bis Bau-km 378+300, L= 270m stark reflexionsmindernd	10,0 m	0	0	0	3,0	16	6,69 Mio. €	567.500 €	

* ohne Berücksichtigung Kosten lärmindernder Belag und passiver Lärmschutz

Var 3c: DSD,SdT,FXG (>60 km/h) PKW -5,5 dB / LKW -5,4 dB (Hauptfahrbahn)
DSD,SdT,FXG (>60 km/h) PKW -2,8 dB / LKW -4,6 dB (Verteiler Rampe B-HN)

Tabelle 15: Gegenüberstellung Lärmschutzvarianten für die Ostseite von Nürnberg-Fischbach

Variante 3c-0a: ohne Lärmschutzwände auf der Ostseite

Um den Lärmschutz für Nürnberg-Fischbach auf der Westseite nach § 41 Abs. 1 und 2 BImSchG zu gewährleisten, ist auf beiden Richtungsfahrbahnen der BAB A 9 ein Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -5,5/-5,4 dB (Hauptfahrbahnen) und ein Fahrbahnbelag mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -2,8/-4,6 dB (Direktrampe B-HN) erforderlich. Dadurch verringern sich bereits ohne aktive Lärmschutzmaßnahmen am östlichen Fahrbahnrand der RF Berlin die Lärmimmissionen an der Sportanlage des TSV Fischbach, des Reitclubs Fischbach und einiger Kleingärten gegenüber dem Prognose-Nullfall, für den ein SMA-Fahrbahnbelag mit dem Korrekturwert $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -1,8/-2,0 dB angesetzt wurde, um ca. 1,1 dB.

Von 21 Immissionsgrenzwertüberschreitungen (IGWÜ) am Tage verbleiben bei der Variante 3c für die Ostseite noch 12 IGWÜ.

Die maximale Pegelüberschreitung beträgt statt 6,5 dB im Prognose-Nullfall nur noch 5,4 dB.

Ohne eine östliche Lärmschutzwand ergeben sich keine zusätzlichen IGWÜ-Überschreitungen für Nürnberg-Fischbach auf der Westseite.

Var. 3c-1: mit Betonschutzwand, 1,0 m

Die Untersuchung der Auswirkungen bei der Verwendung von 1 Meter hohen Betonschutzwänden (BSW) am östlichen Fahrbahnrand der RF Berlin von Bau-km 377+550 bis Bau-km 378+300 ($L = 750$ m) ergab keine Verbesserung hinsichtlich der Lärmimmissionen an der Kleingartenanlage bei Mehrkosten von 0,15 Mio. Euro.

Var. 3c-2: mit Lärmschutzwand, H = max. 4,0 m

Mit 4 m hohen Lärmschutzwänden von Bau-km 377+550 bis Bau-km 377+875 ($L = 325$ m) sowie 3 m hohen Lärmschutzwänden von Bau-km 377+875 bis Bau-km 378+020 ($L = 145$ m) würde eine Reduzierung der maximalen Pegelüberschreitung des Tagwertes auf der Ostseite auf 4,7 dB erreicht werden. Verbleibenden 9 IGWÜ am Tage auf der Ostseite stehen 4 zusätzliche IGWÜ nachts auf der bewohnten Westseite, einschließlich eines hier insgesamt ansteigenden Immissionspegels, gegenüber. Die negativen Auswirkungen auf die Westseite sind trotz stark reflexionsmindernder Wände auf der Ostseite nicht zu verhindern. Die Kosten der stark reflexionsmindernden Lärmschutzwände betragen 1,74 Mio. Euro. Die Kosten pro Schutzfall bezogen auf die östliche Seite der BAB liegen bei 578.300 €.

Var. 3c-3: mit Lärmschutzwand, H = max. 10,0 m

Mit 10 m hohen, stark reflexionsmindernden Lärmschutzwänden von Bau-km 377+550 bis Bau-km 378+300 (L= 750 m) würde ein Vollschutz der Kleingartenanlage erreicht werden (Einhaltung der Tagesimmissionsgrenzwerte für ein Kern-, Dorf- und Mischgebiet).

Gleichzeitig entstehen 16 zusätzliche IGWÜ nachts auf der Westseite. Die maximale Pegelüberschreitung auf der Westseite steigt auf 3,0 dB an.

Die Mehrkosten der 10 m hohen Lärmschutzwände betragen 6,69 Mio. Euro. Die Kosten pro Schutzfall bezogen auf die östliche Seite der BAB liegen bei 557.500 Mio.€.

Fazit Lärmschutzmaßnahmen östlich der A 9

Die Untersuchung zeigt, dass bereits mit dem Fahrbahnbelag zur Gewährleistung des westseitigen Lärmschutzes für Nürnberg-Fischbach mit einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -5,5/-5,4 dB und einer Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -2,8/-4,6 dB (Verteilerrampe B-HN) die 21 IGWÜ am Tage des Prognose-Nullfalls auf 12 IGWÜ reduziert werden.

Mit der untersuchten BSW wird gegenüber dem Bezugsfall (3c-0, ohne aktiven Lärmschutz) keine Verbesserung erreicht. Darüber hinaus gehende aktive Lärmschutzvarianten verursachen Kosten pro Schutzfall von 578.300 € bzw. 557.500 €, die nach § 41 Abs.2 BImSchG unverhältnismäßig sind und somit nicht weiterverfolgt werden.

Im Ergebnis wird für die Sportanlage des TSV Fischbach, des Reitclubs Fischbach und einiger Kleingärten kein aktiver Lärmschutz vorgesehen. Die Anlagen, bei denen in der Lärmberechnung die Tages-Immissionsgrenzwerte überschritten werden, haben einen Anspruch auf eine Entschädigung gemäß VLärmSchR 97 Ziffer 10.3; §§ 42 Abs. 2 BImSchG, i.V. mit 74 Abs. 2 VwVfG(L).

6.5 Bauzeitiger Lärmschutz

Grundlagen

Im Bereich von Nürnberg-Fischbach befindet sich zwischen BW N09_B378a und BW N09_B378c entlang der Richtungsfahrbahn München eine bestehende, bis zu 6,0 m hohe Lärmschutzeinrichtung. Im Rahmen des 8-streifigen Ausbaus wird diese durch eine deutlich wirksamere bis zu 12 m hohe Lärmschutzwand (LSW) ersetzt. Für den Neubau muss der bestehende Lärmschutz zurückgebaut werden.

Damit besteht im Bereich Nürnberg-Fischbach ab dem Rückbau der alten Lärmschutzeinrichtung bis zur Herstellung der neuen Lärmschutzwand bauzeitig kein aktiver Lärmschutz. Welche immissionstechnischen Auswirkungen sich daraus für die Anwohner ergeben, wird im Folgenden dargestellt.

Für die Ermittlung des bauzeitlichen Lärmschutzes wird hilfsweise – d.h. ohne Anspruch einer Rechtspflicht - die Bearbeitungssystematik herangezogen, die für die Bemessung des Lärmschutzes im Sinne der 16. BImSchV Anwendung fand.

Für die Ermittlung der Beurteilungspegel mit und ohne den bestehenden Lärmschutz ist grundsätzlich die Verkehrsbelastung zum Zeitpunkt der baulichen Umsetzung maßgebend. Da die Bauzeit derzeit noch nicht benannt werden kann, wird, auf der sicheren Seite liegend, die Prognose-Verkehrsbelastung DTV 2035 und der vorhandene Splittmastixasphalt (SMA) mit einem $D_{SD,SDT1FZG}$ ($v > 60$ km/h) von -1,8/-2,0 [Pkw/Lkw] dB angesetzt.

Als Grundlage für die Berechnungen wird hier die komplett rückgebaute Lärmschutzeinrichtung und die anschließend dargestellten bauzeitlichen Verkehrsführungen herangezogen.

Abb. 5 zeigt den Querschnitt der bauzeitlichen Verkehrsführung für den Fall, dass der Lärmschutz vor dem Bau der Richtungsfahrbahn München erfolgt.

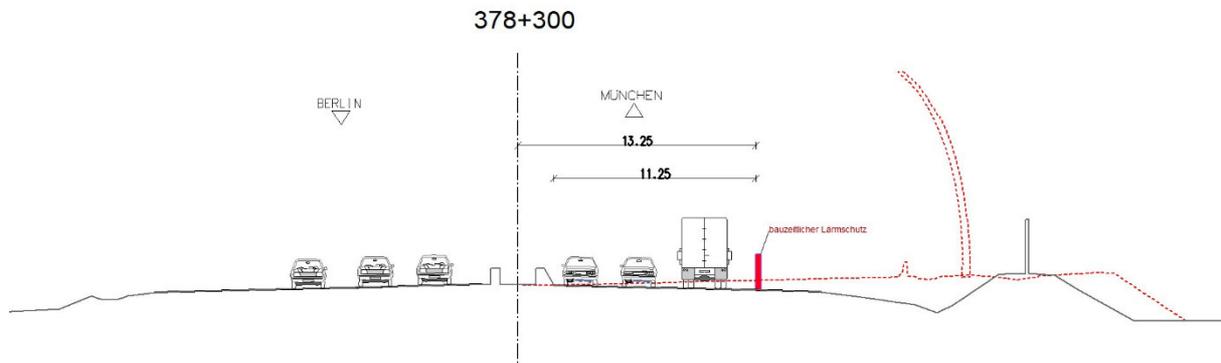


Abb. 5: Querschnitt bauzeitliche Verkehrsführung (3+3n) für den Bau des LS Nürnberg-Fischbach

Abb. 6 zeigt den Querschnitt der bauzeitlichen Verkehrsführung für den Fall, dass die Richtungsfahrbahn München und der Lärmschutz Nürnberg-Fischbach gemeinsam gebaut werden.

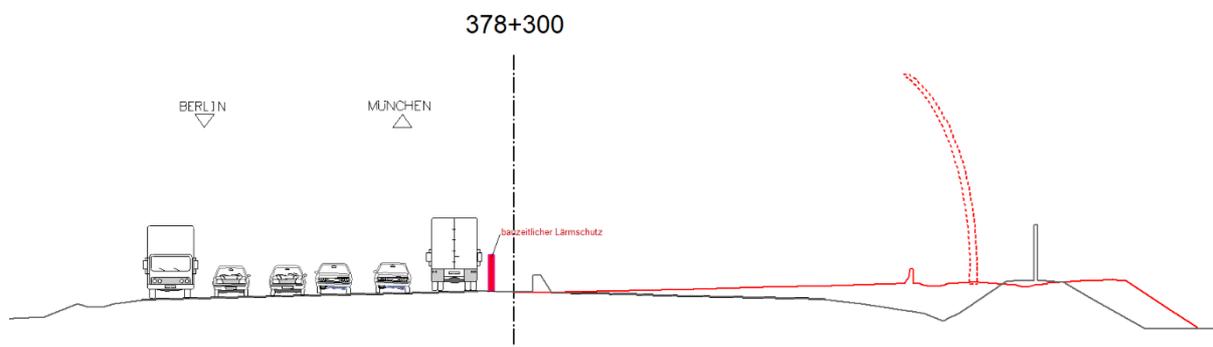


Abb. 6: Querschnitt bauzeitliche Verkehrsführung (0+6) für den Bau der RF München und LS Nürnberg-Fischbach

Bauzeitiger Lärmschutz Nürnberg-Fischbach Verkehrsführung 3+3n

Die im Zuge des 8-streifigen Ausbaus vorgesehene Lärmschutzwand für Nürnberg-Fischbach kommt im Bereich des bestehenden Lärmschutzes zu liegen. Für die Errichtung der neuen Lärmschutzwand ist diese daher zwischen den beiden Überführungsbauwerken der N05 und des Forstweges zurückzubauen. Die für den Bau notwendigen Bauflächen werden durch die 3+3n (gemäß Abb. 5) Verkehrsführung gewonnen, indem die Fahrstreifen der Richtungsfahrbahn München eingeengt Richtung Mittelstreifen verschoben werden und auf den Standstreifen verzichtet wird. Für die Einhaltung der

in der Rechtsprechung entwickelten Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung bzw. den Eingriff in die Substanz des Eigentums ist der Bereich zwischen den beiden Überführungsbauwerken maßgebend. Mehrlängen über diesen Bereich des heutigen Lärmschutzes hinaus haben keinen Einfluss auf die Einhaltung der in der Rechtsprechung entwickelten Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung bzw. den Eingriff in die Substanz des Eigentums. Daher beschränken sich die bauzeitlichen Lärmschutzvarianten (Var bauz 1 bis 6) auf die unterschiedliche Höhe der einzelnen Lärmschutzwände.

In der Lärmberechnung wird die in der Verkehrsführung der Richtungsfahrbahn München nach der RSA vorgesehene Geschwindigkeit von 80 km/h für Pkw und Lkw vorgesehen. Auf der Richtungsfahrbahn Berlin ist die maximale Geschwindigkeit von 120 km/h für Pkw und 80 km/h für Lkw entsprechend der Grundversorgung der vorhandenen Streckenbeeinflussungsanlage für die Berechnung der Beurteilungspegel und konform zur RLS-19 berücksichtigt. Die maßgeblichen Varianten sind nachfolgend beschrieben.

bauzeitlicher Lärmschutz N-Fischbach Verkehrsführung 3+3n (gemäß Abb. 5)																	
DTV	Variante	Lärmschutz				Überschreitungen						Kosten					
		RFB München	RFB M	RFB B		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Anzahl Schutzfälle = geschützte Wohneinh.	Schutzpl./Betongleit-/Lärmschutzwand	Gesamtkosten mit pass. LS ****	Kosten pro gelösten Schutzfall	Sprungkosten	
	Abkürzung	Länge der Beton-/Lärmschutzwand 740 m		km/h PKW/LKW	km/h PKW/LKW	Anzahl 70 dB	Anzahl 60 dB	Anzahl 70 dB	Anzahl 60 dB	max. dB	max. dB			10.000 € pro pas. LS	gesamt	pro Schutzfall	
Prognose-jahr 2035	Var bauz 0	ohne BSW (Nullfall)*				5	69	5	45	5,2	10,6		120.000 €	620.000 €			
	Var bauz 1a	BSW 0,80 m**				3	53	3	38	4,3	9,6	9	150.000 €	560.000 €	62.222 €	- 60.000 €	- 6.667 €
	Var bauz 1b	BSW 1,05 m***				3	45	3	36	4,1	9,4	11	210.000 €	600.000 €	54.545 €	40.000 €	20.000 €
	Var bauz 2	BSW+LS-Wand: 2,0 m				1	25	1	20	1,7	6,9	29	535.000 €	745.000 €	25.690 €	145.000 €	8.056 €
	Var bauz 3	BSW+LS-Wand: 3,0 m		80/80	120/80	0	11	0	10	0,0	4,8	40	858.000 €	958.000 €	23.950 €	213.000 €	19.364 €
	Var bauz 4	BSW+LS-Wand: 4,0 m				0	3	0	3	0,0	2,9	47	1.380.000 €	1.410.000 €	30.000 €	452.000 €	64.571 €
	Var bauz 5	BSW+LS-Wand: 5,0 m				0	1	0	1	0,0	1,0	49	1.866.000 €	1.876.000 €	38.286 €	466.000 €	233.000 €
Var bauz 6	BSW+LS-Wand: 6,0 m (Vollschutz)				0	0	0	0	0,0	0,0	50	2.190.000 €	2.190.000 €	43.800 €	314.000 €	314.000 €	

* nach RPS ist der Arbeitsraum neben der Verkehrsführung durch ein geeignetes Schutzssystem abzusichern; daraus resultiert der Kostenansatz von 160 €/lfd.m;
 ** ca. 200 €/lfd.m; *** ca. 280 €/lfd.m; **** 10.000 € pro passiven Lärmschutz

Tabelle 16: Gegenüberstellung Lärmschutzvarianten für bauzeitigen Lärmschutz gemäß Abb. 5 Bereich N-Fischbach

Var bauz 0: ohne Betonschutzwand (BSW) (Nullfall)

Im Prognose-Nullfall werden die verengten Fahrstreifen der Richtungsfahrbahn München nur durch ein "offenes" Fahrzeugrückhaltesystem (z.B. Stahlschutz-Rückhaltesystem) vom Baufeld getrennt.

Mit der beschriebenen Verkehrsführung bei rückgebautem vorhandenem Lärmschutz ergeben sich Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte an 5/69 Wohneinheiten am Tag/Nacht.

Da bereits im Prognose-Nullfall mit dem vorhandenen Lärmschutz in Folge der 16. BImSchV die IGW an 0/24 Wohneinheiten am Tag/Nacht überschritten sind, reduziert sich die Anzahl der ausschließlich vom bauzeitlichen Lärmschutz betroffenen Wohneinheiten mit IGW-Überschreitungen auf 5/45 Tag/Nacht bei max. 5,2/10,6 dB.

Var bauz 1a: mit Betonschutzwand, 0,80 m

Die Var bauz 1a sieht eine 0,80 m hohe Betonschutzwand (BSW) vor.

Mit der beschriebenen Verkehrsführung bei rückgebautem vorhandenem Lärmschutz ergeben sich Überschreitungen der in der Rechtsprechung entwickelten Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung bzw. den Eingriff in die Substanz des Eigentums an 3/53 Wohneinheiten am Tag/Nacht.

Da bereits im Prognose-Nullfall mit dem vorhandenen Lärmschutz die IGW an 0/15 Wohneinheiten am Tag/Nacht überschritten sind, reduziert sich die Anzahl der ausschließlich vom bauzeitigen Lärmschutz betroffenen Wohneinheiten mit IGW-Überschreitungen auf 3/38 am Tag und in der Nacht, bei max. 4,3/ 9,6 dB.

Die Kosten pro gelöstem Schutzfall liegen bei 62.222 €.

Var bauz 1b: mit Betonschutzwand, 1,05 m

Die Var bauz 1b sieht eine 1,05 m hohe Betonschutzwand (BSW) vor.

Mit der beschriebenen Verkehrsführung bei rückgebautem vorhandenem Lärmschutz ergeben sich Überschreitungen der in der Rechtsprechung entwickelten Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung bzw. den Eingriff in die Substanz des Eigentums an 3/45 Wohneinheiten am Tag/Nacht.

Da bereits im Prognose-Nullfall mit dem vorhandenen Lärmschutz die IGW an 0/9 Wohneinheiten am Tag/Nacht überschritten sind, reduziert sich die Anzahl der ausschließlich vom bauzeitigen Lärmschutz betroffenen Wohneinheiten mit IGW-Überschreitungen auf 3/36 am Tag und in der Nacht, bei max. 4,1/9,4 dB.

Die Kosten pro gelöstem Schutzfall liegen bei 54.545 €.

Var bauz 2: Betonschutzwand + Lärmschutzwand: H = 2,0 m

Die Var bauz 2 sieht eine BSW mit einer aufgesetzten LS-Wand mit einer Gesamthöhe von 2,0 m vor.

Mit der beschriebenen Verkehrsführung bei rückgebautem vorhandenem Lärmschutz ergeben sich Überschreitungen der in der Rechtsprechung entwickelten Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung bzw. den Eingriff in die Substanz des Eigentums an 1/25 Wohneinheiten am Tag/Nacht.

Da bereits im Prognose-Nullfall mit dem vorhandenen Lärmschutz die IGW an 0/5 Wohneinheiten am Tag/Nacht überschritten sind, reduziert sich die Anzahl der ausschließlich vom bauzeitigen Lärmschutz betroffenen Wohneinheiten mit IGW-Überschreitungen auf 1/20 am Tag und in der Nacht bei maximal 1,7/6,9 dB.

Die Kosten pro gelöstem Schutzfall liegen bei 25.690 €.

Var bauz 3: BSW + Lärmschutzwand: H = 3,0 m

Die Var bauz 3 sieht eine BSW mit einer aufgesetzten LS-Wand mit einer Gesamthöhe von 3,0 m vor.

Mit der beschriebenen Verkehrsführung bei rückgebautem vorhandenem Lärmschutz ergeben sich Überschreitungen der in der Rechtsprechung entwickelten Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung bzw. den Eingriff in die Substanz des Eigentums an 0/11 Wohneinheiten am Tag/Nacht.

Da bereits im Prognose-Nullfall mit dem vorhandenen Lärmschutz die IGW an 0/1 Wohneinheit am Tag/Nacht überschritten ist, reduziert sich die Anzahl der ausschließlich vom bauzeitigen Lärmschutz betroffenen Wohneinheiten mit IGW-Überschreitungen auf 0/10 am Tag und in der Nacht bei maximal 0,0/4,8 dB.

Die Kosten pro gelöstem Schutzfall liegen bei 23.950 €.

Var bauz 4: BSW + Lärmschutzwand: H = 4,0 m

Die Var bauz 4 sieht eine BSW mit einer aufgesetzten LS-Wand mit einer Gesamthöhe von 4,0 m vor.

Mit der beschriebenen Verkehrsführung bei rückgebautem vorhandenem Lärmschutz ergeben sich Überschreitungen der in der Rechtsprechung entwickelten Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung bzw. den Eingriff in die Substanz des Eigentums an 0/3 Wohneinheiten am Tag/Nacht.

Im Vergleich zum Prognose-Nullfall reduziert sich die Anzahl der ausschließlich vom bauzeitigen Lärmschutz betroffenen Wohneinheiten nicht. Die IGW-Überschreitungen betragen 0/3 am Tag und in der Nacht, bei maximal 0,0/2,9 dB.

Die Kosten pro gelöstem Schutzfall liegen bei 30.000 €.

Var.bauz. 5: BSW + Lärmschutzwand: H = 5,0 m

Die Var.bauz.5 sieht eine BSW mit einer aufgesetzten LS-Wand mit einer Gesamthöhe von 5,0 m vor.

Mit der beschriebenen Verkehrsführung bei rückgebautem vorhandenem Lärmschutz ergeben sich Überschreitungen der in der Rechtsprechung entwickelten Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung bzw. den Eingriff in die Substanz des Eigentums an 0/1 Wohneinheiten am Tag/Nacht.

Im Vergleich zum Prognose-Nullfall reduziert sich die Anzahl der ausschließlich vom bauzeitigen Lärmschutz betroffenen Wohneinheiten nicht. Die IGW-Überschreitungen betragen 0/1 am Tag und in der Nacht, bei maximal 0,0/1,0 dB.

Die Kosten pro gelöstem Schutzfall liegen bei 38.286 €

Var.bauz. 6: BSW + Lärmschutzwand: H = 6,0 m (Vollschutz)

Die Var bauz 6 sieht eine BSW mit einer aufgesetzten LS-Wand mit einer Gesamthöhe von 6,0 m vor.

Die Var.bauz.6 mit einer 6,0 m hohen Beton-/Lärmschutzwand weist weder am Tag noch in der Nacht eine Überschreitung der in der Rechtsprechung entwickelten Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung bzw. den Eingriff in die Substanz des Eigentums, auf.

Die Kosten pro gelöstem Schutzfall liegen bei 43.800 €.

Bewertung, Abwägung und Auswahl der bauzeitigen Lärmschutzvarianten (3+3n)

Ausgehend vom Vollschutz wurde schrittweise die Höhe des temporären Lärmschutzes reduziert, um die gerade noch mit verhältnismäßigem Aufwand zu leistende maximale Verbesserung der bauzeitigen Lärmsituation zu ermitteln. So wurde die Wirksamkeit des Lärmschutzes bis maximal 6,0 m und dann mit 5,0 m, 4,0 m, 3,0 m, 2,0 m, 1,05 m und 0,8 m Höhe näher untersucht.

Bei der Var bauz 2 gibt es eine geringfügige Tag-Überschreitung von 1,7 dB der in der Rechtsprechung entwickelten Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung bzw. den Eingriff in die Substanz des Eigentums. Diese liegt aber deutlich unter der Wahrnehmbarkeitsschwelle von $\Delta \geq 3$ dB. Die Nacht-IGW werden an 25 Wohneinheiten überschritten mit einem Maximalwert von 6,9 dB. Bereits im Bestand mit dem vorhandenen Lärmschutz liegt im Prognose-Nullfall die Überschreitungen des Nacht-IGW bei 10,6 dB.

Nach der RLS-19 erfolgt die Ermittlung des Beurteilungspegels u.a. auf der Grundlage des DTV, einer rechnerischen Kenngröße, die die jährliche Verkehrsganglinie auf eine durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastung (DTV) hin berechnet.

Um die lärmtechnischen bauzeitlichen Auswirkungen auf ein zumutbares Maß zu beschränken, ist wie bereits ausgeführt, der Bau der 12m hohen Lärmschutzwand für Nürnberg-Fischbach zwischen den beiden Überführungen innerhalb einer Bausaison (≤ 1 Jahr) vorgesehen. Damit wird die Bauzeit so kurz wie möglich gehalten und, in Analogie zum auf 1 Jahr hin berechneten DTV der RLS-19, auf ≤ 1 Jahr beschränkt. Weiterhin sind auf der Richtungsfahrbahn Berlin Geschwindigkeitsbeschränkungen von 120/80 km/h (Pkw/Lkw) im Umfeld des AK – Nürnberg Ost und auf der RF München von 80/80 km/h (Pkw/Lkw) im Zuge der Verkehrsführung vorgesehen. In Verbindung mit dem verhältnismäßigen und wirtschaftlichen temporären, 2,0 m hohen Lärmschutz werden die in der Rechtsprechung entwickelten Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung bzw. den Eingriff in die Substanz des Eigentums gegenüber dem Prognose-Nullfall signifikant abgesenkt; von 5 Überschreitungen des Tages-IGW auf 1 und von 69 Überschreitungen des Nacht-IGW auf 25. Von diesen 25 Anwesen haben 20 einen Anspruch auf einen passiven Lärmschutz, der ihnen auf Grund der Berechnungen infolge der 16. BImSchV nicht zustehen würde (siehe Unterlage 17.1, Anlage 1c). Damit werden alle zumutbaren Maßnahmen ergriffen, die interimweisen Überschreitungen der in der Rechtsprechung entwickelten Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung bzw. den Eingriff in die Substanz des Eigentums auf ein Minimum zu beschränken.

Bei dieser Betrachtung ist auch zu berücksichtigen, dass diese Anwesen, die während der Bauzeit am meisten vom bauzeitigen Verkehrslärm betroffen sind, nach Fertigstellung der endgültigen bis 12,0 m hohen wirksameren Lärmschutzwand die lärmtechnisch höchste Wirksamkeit erfahren.

Bei den Kosten pro Schutzfall liegen die Varianten Var bauz 2 und Var bauz 3 mit rd. 25.700 € und 24.000 € auf vergleichbarem Niveau. Allerdings zeigen die Sprungkosten pro Schutzfall, dass Var bauz 2 die höchste Effizienz besitzt und mit ca. 8.000 €/Schutzfall deutlich unter der Var bauz 3 (ca. 19.000 €/Schutzfall) liegt. Somit wird Var bauz 2 als zumutbare und verhältnismäßige Variante weiterverfolgt.

Bauzeitiger Lärmschutz Nürnberg-Fischbach Verkehrsführung 0+6

Im Bereich Nürnberg-Fischbach ist ein bauzeitlicher Lärmschutz mit einer Verkehrsführung 0+6 (gemäß Abb. 6) auf der Richtungsfahrbahn Berlin nur auf 745 m Länge zwischen den beiden Brückenbauwerken für die Einhaltung der in der Rechtsprechung entwickelten Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung bzw. den Eingriff in die

Substanz des Eigentums maßgebend. Mehrlängen davor und danach - über den heutigen Bestand des Lärmschutzes hinaus – haben keinen Einfluss auf die Einhaltung der maßgebenden Immissionsgrenzwerte.

Daher beschränken sich die bauzeitlichen Lärmschutzvarianten (Var bauz) auf die unterschiedliche Höhe der einzelnen Lärmschutzwände.

In der Lärmberechnung wird für beide Richtungsfahrbahnen eine Geschwindigkeit von 80 km/h für Pkw und Lkw vorgesehen.

Die maßgeblichen Varianten sind nachfolgend beschrieben.

bauzeitlicher Lärmschutz N-Fischbach mit Verkehrsführung 0+6 (gemäß Abb. 6)																		
DTV	Variante	Lärmschutz			Geschwindigkeit		Überschreitungen						Kosten					
		RFB München	RFB M	RFB B	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Anzahl Schutzfälle = geschützte Wohneinh.	Schutzpl./Betongleit-/Lärmschutzwand	Gesamtkosten mit pass. LS ****	Kosten pro gelösten Schutzfall	Sprungkosten	
	Abkürzung	Länge der Beton-/Lärmschutzwand 740 m	km/h PKW/LKW	km/h PKW/LKW	Anzahl 70 dB	Anzahl 60 dB	Anzahl 70 dB	Anzahl 60 dB	max.dB	max.dB							gesamt	pro Schutzfall
Prognose-jahr 2035	Var bauz 10	ohne BSW (Nullfall)*																
	Var bauz 11a	BSW 0,80 m**																
	Var bauz 11b	BSW 1,05 m***																
	Var bauz 12	BSW+LS-Wand: 2,0 m	80/80	80/80	3	42	3	34	2,0	7,9			120.000 €	490.000 €				
	Var bauz 13	BSW+LS-Wand: 3,0 m			1	29	1	25	1,1	7,0			210.000 €	440.000 €	31.429 €	80.000 €	30.000 €	7.273 €
	Var bauz 14	BSW+LS-Wand: 4,0 m (Vollschutz)			0	9	0	8	0,0	4,0			535.000 €	615.000 €	21.207 €	175.000 €	11.667 €	
					0	1	0	1	0,0	1,6			858.000 €	868.000 €	24.111 €	253.000 €	36.143 €	
					0	0	0	0	0,0	0,0			37	1.380.000 €	1.380.000 €	37.297 €	512.000 €	64.000 €

* nach RPS ist der Arbeitsraum neben der Verkehrsführung durch ein geeignetes Schutzsystem abzusichern; daraus resultiert der Kostenansatz von 160 €/ffd.m;
** ca. 200 €/ffd.m; *** ca. 280 €/ffd.m; **** 10.000 € pro passiven Lärmschutz

Tabelle 17: Gegenüberstellung Lärmschutzvarianten für bauzeitigen Lärmschutz gemäß Abb. 6 Bereich N-Fischbach

Var bauz 10: ohne Betonschutzwand (BSW) (Nullfall):

Im Prognose-Nullfall werden die komplett auf die Fahrbahn Berlin verlegten verengten Fahrstreifen am westlichen Rand der Fahrtrichtung München nur durch ein "offenes" Fahrzeugrückhaltesystem (z.B. Stahlschutz-Rückhaltesystem) vom Baufeld getrennt.

Mit der beschriebenen Verkehrsführung durch bei rückgebautem vorhandenem Lärmschutz ergeben sich Überschreitungen der in der Rechtsprechung entwickelten Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung bzw. den Eingriff in die Substanz des Eigentums an 3/42 Wohneinheiten am Tag/Nacht.

Da bereits im Prognose-Nullfall mit dem vorhandenen Lärmschutz in Folge der 16. BImSchV die IGW an 0/8 Wohneinheiten am Tag/Nacht überschritten sind, reduziert sich die Anzahl der ausschließlich vom bauzeitlichen Lärmschutz betroffenen Wohneinheiten mit IGW-Überschreitungen auf 3/34 am Tag/Nacht bei max. 2,0/7,9 dB.

Var bauz 11a: mit Betonschutzwand, H = 0,80 m

Die Var bauz 11a sieht eine 0,80 m hohe Betonschutzwand (BSW) vor.

Mit der beschriebenen Verkehrsführung bei rückgebautem vorhandenem Lärmschutz ergeben sich Überschreitungen der in der Rechtsprechung entwickelten Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung bzw. den Eingriff in die Substanz des Eigentums an 1/29 Wohneinheiten am Tag/Nacht.

Da bereits im Prognose-Nullfall mit dem vorhandenen Lärmschutz die IGW an 0/4 Wohneinheiten am Tag/Nacht überschritten sind, reduziert sich die Anzahl der ausschließlich vom bauzeitigen Lärmschutz betroffenen Wohneinheiten mit IGW-Überschreitungen auf 1/25 am Tag und in der Nacht, bei max. 1,1/7,0 dB.

Die Kosten pro gelöstem Schutzfall liegen bei 37.273 €.

Var bauz 11b: mit Betonschutzwand, H = 1,05 m

Die Var bauz 11b sieht eine 1,05 m hohe BSW vor.

Mit der beschriebenen Verkehrsführung bei rückgebautem vorhandenem Lärmschutz ergeben sich Überschreitungen der in der Rechtsprechung entwickelten Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung bzw. den Eingriff in die Substanz des Eigentums an 1/25 Wohneinheiten am Tag/Nacht.

Da bereits im Prognose-Nullfall mit dem vorhandenen Lärmschutz die IGW an 0/3 Wohneinheiten am Tag/Nacht überschritten sind, reduziert sich die Anzahl der ausschließlich vom bauzeitigen Lärmschutz betroffenen Wohneinheiten mit IGW-Überschreitungen auf 1/22 am Tag und in der Nacht, bei max. 0,7/6,5 dB.

Die Kosten pro gelöstem Schutzfall liegen bei 31.429 €.

Var bauz 12: BSW + Lärmschutzwand: H = 2,0 m

Die Var bauz 12 sieht eine BSW mit einer aufgesetzten LS-Wand mit einer Gesamthöhe von 2,0 m vor.

Mit der beschriebenen Verkehrsführung bei rückgebautem vorhandenem Lärmschutz ergeben sich Überschreitungen der in der Rechtsprechung entwickelten Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung bzw. den Eingriff in die Substanz des Eigentums an 0/9 Wohneinheiten am Tag/Nacht.

Da bereits im Prognose-Nullfall mit dem vorhandenen Lärmschutz die IGW an 0/1 Wohneinheiten am Tag/Nacht überschritten sind, reduziert sich die Anzahl der ausschließlich vom bauzeitigen Lärmschutz betroffenen Wohneinheiten mit IGW-Überschreitungen auf 0/8 am Tag und in der Nacht, bei maximal 0,0/4,0 dB.

Die Kosten pro gelöstem Schutzfall liegen bei 21.207 €.

Var bauz 13: BSW + Lärmschutzwand: H = 3,0 m

Die Var bauz 13 sieht eine BSW mit einer aufgesetzten LS-Wand mit einer Gesamthöhe von 3,0 m vor.

Mit der beschriebenen Verkehrsführung bei rückgebautem vorhandenem Lärmschutz ergeben sich Überschreitungen der in der Rechtsprechung entwickelten Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung bzw. den Eingriff in die Substanz des Eigentums an 0/1 Wohneinheiten am Tag/Nacht.

Im Vergleich zum Prognose-Nullfall reduziert sich die Anzahl der ausschließlich vom bauzeitigen Lärmschutz betroffenen Wohneinheiten nicht. Die IGW- Überschreitungen betragen 0/1 am Tag und in der Nacht, bei maximal 0,0/1,6 dB.

Die Kosten pro gelöstem Schutzfall liegen bei 24.111 €.

Var bauz 14: BSW + Lärmschutzwand: H = 4,0 m (Vollschutz)

Die Var bauz 14 sieht eine BSW mit einer aufgesetzten LS-Wand mit einer Gesamthöhe von 4,0 m vor.

Die Var bauz 14 mit einer 4,0 m hohen Beton-/Lärmschutzwand weist weder am Tag noch in der Nacht eine Überschreitung der in der Rechtsprechung entwickelten Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung bzw. den Eingriff in die Substanz des Eigentums, auf.

Die Kosten pro gelöstem Schutzfall liegen bei 37.297 €.

Bewertung, Abwägung und Auswahl der bauzeitigen Lärmschutzvarianten

Ausgehend vom Vollschutz wurde schrittweise die Höhe des temporären Lärmschutzes reduziert, um die gerade noch mit verhältnismäßigem Aufwand zu leistende maximale Verbesserung der bauzeitigen Lärmsituation zu ermitteln. So wurde die Wirksamkeit der Lärmschutzwände bis maximal 4,0 m und dann mit 3,0 m, 2,0 m, 1,05 m und 0,8 m Höhe näher untersucht.

Bei der Var bauz 12 werden bei Tag die in der Rechtsprechung entwickelten Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung bzw. den Eingriff in die Substanz des Eigentums eingehalten. In der Nacht werden diese an 9 Wohneinheiten überschritten mit einem Maximalwert von 4,0 dB und einem zweithöchsten Wert von 2,0 dB. Bereits im Bestand mit dem vorhandenen Lärmschutz liegen im Prognose-Nullfall die Überschreitungen bei Nacht bei max. 7,9 dB.

Nach der RLS-19 erfolgt die Ermittlung des Beurteilungspegels u.a. auf der Grundlage des DTV, einer rechnerischen Kenngröße, die jährliche Verkehrsganglinie auf eine tägliche Verkehrsbelastung hin berechnet.

Um die lärmtechnischen bauzeitlichen Auswirkungen auf ein zumutbares Maß zu beschränken, ist wie bereits ausgeführt, der Bau der 12 m hohen Lärmschutzwand für Nürnberg-Fischbach zwischen den beiden Überführungen innerhalb einer Bausaison (≤ 1 Jahr) vorgesehen. Damit wird die Bauzeit so kurz wie möglich gehalten und in Analogie zur auf 1 Jahr hin berechneten DTV der RLS-19, auf ≤ 1 Jahr beschränkt. Weiterhin wird auf beiden Richtungsfahrbahn Geschwindigkeitsbeschränkungen von 80/80 km/h (Pkw/Lkw) im Zuge der Verkehrsführung vorgesehen. In Verbindung mit dem verhältnismäßigen und wirtschaftlichen temporären, 2,0 m hohen Lärmschutz gibt es im Gegensatz zum Prognose-Nullfall keine Überschreitungen des Tages-IGW der in der Rechtsprechung entwickelten Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung bzw. den Eingriff in die Substanz des Eigentums. In Nacht werden diese von 42 auf 9 Überschreitungen des IGW reduziert. Von diesen 9 Überschreitungen des IGW liegen 8, also 9/8 Anteil, unter der Wahrnehmbarkeitsschwelle von $\Delta \geq 3,0$ dB. Von den 9 IGW-Überschreitungen haben 8 Anwesen einen Anspruch auf einen passiven Lärmschutz, der ihnen auf Grund der Berechnungen zum endgültigen Lärmschutz nicht zustehen würde (siehe Unterlage 17.1 Anlage 1c).

Damit werden alle zumutbaren Maßnahmen ergriffen, die interimswweisen Überschreitungen der in der Rechtsprechung entwickelten Schwellenwerte für die Gesundheitsgefährdung bzw. den Eingriff in die Substanz des Eigentums auf ein Minimum zu beschränken.

Bei dieser Betrachtung ist auch zu berücksichtigen, dass diese Anwesen, die während der Bauzeit am meisten vom bauzeitigen Verkehrslärm betroffen sind, nach Fertigstellung der endgültigen bis 12,0 m hohen wirksameren Lärmschutzwand die lärmtechnisch höchste Wirksamkeit erfahren.

Bei den Kosten pro gelösten Schutzfall liegt die Var bauz 13 mit rd. 24.100 € um ca. 14% höher als die Var bauz 12 mit rd. 21.200 €. Die Sprungkosten pro Schutzfall der Var bauz 13 (ca. 36.100 €/Schutzfall) sind gegenüber der Var bau 12 (ca. 11.700 €/Schutzfall) fast um die Hälfte (45%) deutlich höher. Somit wird Var bauz 12 als zumutbare und verhältnismäßige Variante weiterverfolgt.

6.6 Baulärm gemäß AVV Baulärm

Allgemein

Die Notwendigkeit einer Baulärmprognose besteht immer dann, wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass die Immissionsrichtwerte in Nr. 3.1.1 AVV Baulärm überschritten werden können.

Die Immissionsrichtwerte in Nr. 3.1.1 AVV Baulärm liegen bei den für den Baulärm maßgebenden Tagwert für Allgemeine Wohngebiete bei 55 und für Mischgebiete bei 60dB.

Da die Bebauung von Nürnberg-Fischbach direkt an das Baufeld angrenzt, hat der Vorhabensträger eine Abschätzung gemäß AVV Baulärm vom Ing.-Büro MÜLLER-BBM erstellen lassen (s. Anlage 6).

Darin wurde für einzelne Bereiche, in denen es zu Überschreitungen kommen könnte, der Baulärm berechnet. In die Berechnung eingeflossen sind der Abstand der schützenswerten Bebauung hin zum Baufeld (mit der Gründung der Lärmschutzwand als maßgebende Bezugsachse) und die lautesten Bautätigkeiten bzw. die lautesten eingesetzten Baumaschinen. Dabei wurde ein konservativer Ansatz gewählt, d. h., die angesetzten Baumaschinen bzw. -typen wurden auf der „sicheren Seite“ liegend zugunsten für die Betroffenen abgeschätzt.

Sachlage

Im Bereich von Nürnberg-Fischbach ist vorgesehen, die bestehende bis zu 6,00 m hohe Lärmschutzeinrichtung zwischen BW N09_B378a und BW N09_B378c entlang der Richtungsfahrbahn München abzureißen und durch eine bis zu 12,00 m hohe Lärmschutzwand auf ca. 1,7 km zu ersetzen.

Der Betrieb von Baumaschinen zu gewerblichen Zwecken oder im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmungen ist nach der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – (AVV Baulärm) vom 19.08.1970 zu beurteilen.

Zur Ermittlung der Lärmeinwirkungen auf die umliegende Nachbarschaft erfolgt eine Abschätzung der zu erwartenden Lärmeinwirkungen (Baulärmprognose), um gezielt evtl. Maßnahmen zum Lärmschutz abzuschätzen.

In der Planungsphase „Planfeststellungsentwurf“ liegen noch keine genauen Angaben zum Bauablauf sowie einzelne Bauphasen mit den eingesetzten Baumaschinen vor. Dies liegt daran, dass der endgültige Bauablauf auf der Grundlage des Bauvertrags

erst von den durchführenden Baufirmen festgelegt wird. Daher werden verschiedene Bauphasen angenommen und dafür die maßgebenden lärmintensiven Baumaschinen in Ansatz gebracht.

Bei der Umsetzung der Lärmschutzwand werden nach dem Stand der Technik Verfahren und Geräte angewendet, die eine Minimierung der Lärmbelastung für die Betroffene Nachbarschaft gewährleisten. Die Baumaschinen und -geräte haben mindestens die schalltechnische Anforderung im Sinne der 32. Verordnung zur Durchführung des BImSchG (Geräte- und Maschinenlärmverordnung 32. BImSchV). Durch geeignete Informationsquellen wird die Nachbarschaft über die Dauer der dargestellten, unvermeidbaren lärmintensiven Arbeiten informiert, die z.B. beim Abbau der bestehenden Lärmschutzeinrichtungen sowie der Herstellung der neuen Lärmschutzwand mit der Gründung (Bohrpfähle) sich ergeben können.

Die Bauarbeiten für den Rückbau der bestehenden Lärmschutzeinrichtung und die Herstellung der geplanten bis zu 12 hohen Lärmschutzwand erfolgen auf Flächen westlich der BAB A 9, unter der teilweisen (bei einer Verkehrsführung 3+3n) oder gesamten (bei einer Verkehrsführung 0+6) Verwendung der Richtungsfahrbahn München. Diese werden punktuell und schrittweise ausgeführt, sodass immer nur partiell Baulärm-Betroffenheiten auf der ca. 1,7 km langen Linienbaustelle stattfinden. Dieser Rückbau der bestehenden Lärmschutzeinrichtung und die Herstellung der geplanten Lärmschutzwand sind maßgebend für den Baulärm für Nürnberg-Fischbach. Der maßgebende Baulärm (Abspitzen von Bohrpfehlen, Abriss von Fundamenten, Herstellung von Bohrarbeiten) im Bereich von Nürnberg Fischbach findet grundsätzlich am Tage in der Zeit von 07:00 Uhr bis 20:00 Uhr statt. Ansonsten erfolgt die Errichtung des Lärmschutzes und alle anderen Baumaßnahmen in Baubetriebsform 2, unter Ausnutzung des Tageslichtes.

Weiterhin wurde eine Überprüfung vorgenommen, ob und in welchem Umfang die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm die Zumutbarkeitsschwelle der straßenlärmbedingten Vorbelastung übersteigen. Als maßgebende Zumutbarkeitsschwelle der straßenlärmbedingten Vorbelastung wurde der Beurteilungspegel für den Prognose-Nullfall mit dem DTV zum frühestmöglichen Bauzeitpunkt im Jahr 2026 angesetzt. Für diesen Fall ergeben sich niedrigere Beurteilungspegel als für den Prognose-Nullfall 2035. Dadurch wird der geringste Anteil an Betroffenen erreicht, bei denen infolge der Vorbelastung sich keine Überschreitung des Beurteilungspegels Baulärm ergibt. Übersteigt die straßenlärmbedingte Vorbelastung die Immissionsrichtwerte der AVV Bau-

lärm, bleibt die fachplanerische Zumutbarkeitsschwelle gewahrt und ein weitergehendes Konzept zur Bewältigung (s. BVerwG, Urteil vom 10.07.2012 – 7 A 11.11-Rn. 32) ist nicht erforderlich. Nur in den Fällen, in denen die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm die straßenlärmbedingte Vorbelastung übersteigen, entsteht dem Grunde ein Anspruch auf Entschädigung nach den Verkehrslärmschutzrichtlinien (VLärmSchR 97). Die Festsetzung einer möglichen Entschädigung ist nicht Teil des öffentlich-rechtlichen Planfeststellungsverfahrens und bleibt dem Entschädigungsverfahren vorbehalten.

Ergebnis

Der Rückbau der bestehenden, ca. 800 m langen Lärmschutzeinrichtungen und der Neubau der geplanten ca. 1,7 km langen Lärmschutzwand erfolgt durch eine Linienbaustelle. Der Baulärm tritt hier nur zeitlich und punktuell auf, da die partiellen Baulärmemissionen sich mit dem Baufortschritt örtlich verlagern. Entlang dieser kann aktiver Schutz vor Baulärm weder technisch noch wirtschaftlich sinnvoll umgesetzt werden. Entfernen sich die maßgebenden Baulärmquellen weiter von den Wohnbebauungen, werden die Immissionsrichtwerte schnell nicht mehr überschritten.

Der „Bericht zur Abschätzung der Schallemissionen gemäß AVV Baulärm“ von Müller BBM (s. Anlage 6) hat für ausgewählte Standorte die vom Baulärm ausgehenden Beurteilungspegel repräsentativ ermittelt.

Für den Immissionsort (IO) 07, der ca. 85 m von der Gründung der Lärmschutzwand als maßgebende Bezugsachse „Baustelle, Standort A“ (s. Anlage 6, Anhang A, Abbildung A4) entfernt liegt, liegen der Beurteilungspegel und der für das Mischgebiet maßgebliche Immissionsrichtwert der AVV Baulärm jeweils bei 60 dB. Nachdem sich die Schallemissionen der parallel zur A 9 verlaufenden Linienbaustelle gleichförmig ausbreiten, kann davon ausgegangen werden, dass alle näher zur Baustelle liegenden IO den Immissionsrichtwert überschreiten. Um Unsicherheiten auszuschließen, wird ein Abstand von 100 m zur Baustelle gewählt, innerhalb dessen alle IO den Immissionsrichtwert der AVV Baulärm für Mischgebiete überschreiten. Für Mischgebiete wird der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm an 10 IO innerhalb des 100m-Korridors überschritten.

Die IO 06 und 05 liegen 104 m bzw. 139 m von der Baustelle entfernt. Für sie wurden Immissionspegel von 57 bzw. 52 dB ermittelt. Da wiederum von einer Linienbaustelle mit gleichförmiger Schallausbreitung auszugehen ist, verläuft die maßgebende Iso-phonie für den Immissionsrichtwert der AVV Baulärm von 55 dB für Allgemeine Wohngebiete ca. 118 m ($104\text{ m} + 2 \times (139\text{ m} - 104\text{ m}) / 5$) von der Baustelle entfernt. Um

Unsicherheiten auszuschließen, wird ein Abstand von 130 m zur Baustelle gewählt, innerhalb dessen alle IO den Immissionsrichtwert der AVV Baulärm für Allgemeine Wohngebiete überschreiten. Für Allgemeine Wohngebiete wird der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm an 2 IO innerhalb des 130m-Korridors überschritten.

Bei lärmintensiven Arbeiten am Standort A im Mischgebiet überschreiten die Beurteilungspegel Prognose-Nullfall 2026 die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm bzw. liegen mit ihnen gleichauf an 3 IO und im Allgemeinen Wohngebiet in allen Fällen. Für diese 3 Fälle besteht infolge des bauzeitlichen Lärmschutzes bereits ein Anspruch auf passiven Lärmschutz. Dadurch können die Überschreitungen des Immissionsrichtwertes der AVV Baulärm hinreichend kompensiert werden. Es entsteht somit kein Anspruch auf Entschädigung nach den Verkehrslärmschutzrichtlinien (VLärmSchR 97).

Der maximale Beurteilungspegel Prognose-Nullfall 2026 liegt für den IO 1 (Hutbergstraße 20) bei 73 dB bei lärmintensiven Arbeiten. Aufgrund der Höhe der baubedingten Lärmeinwirkungen wurde ferner überprüft, ob der zugehörige Innenraumpegel von 40 dB für schutzbedürftige Aufenthaltsräume von Wohnungen nach den Anhaltswerten der VDI-Richtlinie 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“ eingehalten wird. Geht man von Fenstern mit üblicher Isolierverglasung von einem Dämmwert von ca. 32 dB aus, wäre an diesem Gebäude der erforderliche Schutz bei einem Außenpegel von über 72 dB am Tag nur um 1 dB überschritten. Nur für diesen Fall entsteht dem Grunde ein Anspruch auf Entschädigung nach den Verkehrslärmschutzrichtlinien (VLärmSchR 97). Die Festsetzung einer möglichen Entschädigung ist nicht Teil des öffentlich-rechtlichen Planfeststellungsverfahrens und bleibt dem Entschädigungsverfahren vorbehalten.

Auch bei der Betrachtung des Baulärms erfahren die Anwesen, die während der Bauzeit am meisten vom Baulärm betroffen sind, nach Fertigstellung der endgültigen bis zu 12 m hohen Lärmschutzwand, die lärmtechnisch höchste Wirksamkeit.

7 BETROFFENHEIT DER GEMEINDE SCHWAIG BEI NÜRNBERG

7.1 Prognose-Planfall für Schwaig

Die mit dem 8-streifigen Ausbau aus Gründen der Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs einhergehende Anpassung der Rampen des AK Nürnberg wirkt sich insbesondere auf die A 3 westlich des Autobahnkreuzes aus.

Daher ist zu überprüfen, ob und in welchem Umfang die Maßgaben von § 1 Abs. 2 der 16. BImSchV für die Gemeinde Schwaig zutreffen sind. Es erfolgte eine Prüfung hinsichtlich der Kriterien nach § 1, Abs. 2, Nr. 2 der 16. BImSchV (siehe Punkt 2.1 und 3.3). Hierzu wurden die kritischen Gebäude erfasst und die Beurteilungspegel berechnet. Im Vergleich der Beurteilungspegel zwischen Prognose-Planfall zu Prognose-Nullfall liegt der Maximalwert bei 0,2 dB und damit weit unter den 3 dB [gemäß Kriterium A]. Die tatsächliche Schwelle der Gesundheitsgefährdung für den Tagesimmissionsgrenzwert wird an keinem Immissionsort überschritten. Nachts wird an den gleichen zwei Gebäuden wie beim Prognose-Nullfall die tatsächliche Schwelle der Gesundheitsgefährdung für den Nachtimmissionsgrenzwert von 60 dB überschritten (siehe Punkt 5.1, Prognose-Nullfall Schwaig). Die Gebäude liegen in Gewerbegebieten, einer davon außerhalb des Ausbaubereiches im Sinne von X.27 der VLärmSchR 97, einer innerhalb. Als Berechnungsgrundlage wird der Anpassungsbereich der A 3, die Rampen des AK Nürnberg und der nördliche Bereich des 8-streifigen Ausbaus der A 9 mit einem Fahrbahnbelag mit Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FZG}(v>60 \text{ km/h})$ von -2,0/-1,5 dB (z.B. Lärmarmes Gussasphalt (MA LA) angesetzt. Außerhalb der Anpassungsbereiche des Bestandes ist ein Splittmastixasphalt (SMA) mit einem $D_{SD,SDT,FZG}(v>60 \text{ km/h})$ von -1,8/-2,0 dB eingebaut.

7.2 Beurteilung der Schutzwürdigkeit

Für die Gemeinde Schwaig bei Nürnberg ist § 1, Abs. 2, Nr. 1 der 16. BImSchV (bauliche Erweiterung um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen zwischen zwei Verknüpfungspunkten) nicht zutreffend (vgl. a. Punkt 3.3 und 5.1). Wie bereits in der Überprüfung unter Ziffer 2.1 beschrieben, ist nach § 1 Abs. 2, Nr. 2 der 16. BImSchV eine Änderung der Verkehrsanlage wesentlich, wenn durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 dB [Kriterium A] oder auf mindestens 70 dB am Tage oder mindestens 60 dB in der Nacht [Kriterium B] erhöht wird. Eine Änderung ist nach § 1 Abs. 2, Nr. 2 der 16. BImSchV ebenfalls wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von

mindestens 70 dB am Tage oder 60 dB in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff weiter erhöht wird [Kriterium C]. Dies gilt allerdings gemäß dem letzten Satz unter § 1, Abs. 2, Nr. 2 der 16. BImSchV nicht in Gewerbegebieten.

Der Vergleich von Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall nach Nr. 10.5 der VLärm-SchR 97 zeigt, dass durch den 8-streifigen Ausbau der A 9 und den damit verbundenen Anpassungen der A 3-Rampen keines der vorgenannten Kriterien für einen Immissionsort in Schwaig zutrifft. Die an 2 Gebäuden bereits im Prognose Nullfall überschrittenen Immissionsgrenzwerte, bei denen die Immissionen im Planfall weiter leicht ansteigen, befinden sich in einem Gewerbegebiet. Damit liegen für den gesamten Bereich von Schwaig die Anspruchsvoraussetzungen auf Lärmvorsorge gemäß § 1 der 16. BImSchV nicht vor. Es besteht dem Grunde nach kein Anspruch auf Lärmschutz.

Die untersuchten Immissionsorte im Bereich von Schwaig sind in Unterlage 7, Blatt 2 dargestellt. Darin sind die Beurteilungspegel immer auf ganze Zahlen aufgerundet und die Differenzen, wie z.B. von Prognose-Nullfall zu Prognose-Planfall auf eine Kommastelle angegeben.

8 BAUERSCHÜTTERUNGEN BEI NÜRNBERG-FISCHBACH

Der vom Baulastträger beauftragte Bericht des Büros MÜLLER-BBM (siehe Anlage 6) beschreibt unter Kapitel 10 auch die Bauerschütterung gemäß DIN 4150-3 im Bereich von Nürnberg-Fischbach. Danach können unter der Annahme eines „Worst-Case“-Ansatzes Gebäudeschäden für nicht denkmalgeschützte Gebäude bis zu einem Abstand von 40 m nicht ausgeschlossen werden.

Daher wird für alle Gebäude in Nürnberg-Fischbach im Bereich eines 40 m-Korridors von der Baufeldgrenze vor Baubeginn ein Beweissicherungsverfahren durchgeführt. Die vorgesehenen 8 Gebäude sind in folgender Tabelle 18 dargestellt:

Flurstücke mit Bebauung	Bau+km
Fontanestraße 2 Autobahnmeisterei (Fahrzeughalle)	378+025
Dickensstraße 3 (Fl.Nr. 291/8)	378+200
Dickensstraße 6 (Fl.Nr. 291/11)	378+270
Hutbergstraße 31 (Fl.Nr. 288)	378+530
Hutbergstraße 18 (Fl.Nr. 284/2)	378+600
Hutbergstraße 20 (Fl.Nr. 284/6)	378+630
Fl.Nr. 284/7	378+655
Hutbergstraße 16c (Fl.Nr. 284/5)	378+680

Tab. 18 Beweissicherung in Nürnberg-Fischbach an Flst. mit Bebauung, Abstand <40m zum Baufeld

Die Betroffenen werden über die vor Baubeginn durchzuführenden Beweissicherungsverfahren informiert.

Auch hier erfahren die Anwesen, die während der Bauzeit am meisten vom Baulärm betroffen sind, nach Fertigstellung der endgültigen bis zu 12 m hohen Lärmschutzwand, die lärmtechnisch höchste Wirksamkeit.

9 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
AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm-Geräuschimmissionen
B	Berlin
BAB	Bundesautobahn
Bau-km	Bau-Kilometer
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
16. BImSchV	16. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes – Verkehrslärmschutzverordnung
BSW	Betonschutzwand
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BW	Bauwerk
BWV	Bauwerksverzeichnis
dB	Dezibel (A-bewertet)
D _{SD,SDT,FZG} (v)	Korrekturwert für unterschiedliche Straßenoberflächen in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit in dB für Pkw/Lkw
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr in Kfz/24h
EABT-80/100	Empfehlungen für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln mit einer Planungsgeschwindigkeit von 80 km/h oder 100 km/h
FNP	Flächennutzungsplan
Fl.-Nr.	Flurstücknummer
FStrG	Bundesfernstraßengesetz
Gde.	Gemeinde
GST	Großraum-/Schwertransport
GVS	Gemeindeverbindungsstraße
H	Höhe
HN	Heilbronn
i. d. F.	in der Fassung
IGW	Immissionsgrenzwert
IGWÜ	Immissionsgrenzwertüberschreitung
i. V. m.	in Verbindung mit
KSF	Kosten im Schutzfall
Lkr.	Landkreis
LH	Lichte Höhe
LS	Lärmschutz
M	stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie
MA	nicht geriffelter Gussasphalt

MA LA	Lärmarmer Gussasphalt
NIGÜ	Nacht-Immissionsgrenzwertüberschreitungen
öFW	öffentlicher Feld- und Waldweg
OPA	offenporiger Asphalt
PA 8	Gesteinskörnungsgemisch bei offenporigem Asphalt „porous asphalt“
P1 (%)	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw 1
P2 (%)	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw 2
PlaFeR	Richtlinien für die Planfeststellung von Straßenbauvorhaben
PWC-Anlage	Parkplatz mit WC-Gebäude
RAA	Richtlinien für die Anlage von Autobahnen
RABT	Richtlinien für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln
RF	Richtungsfahrbahn
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
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
RSA	Richtlinien für die verkehrsrechtliche Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen
RWBA	Richtlinien für die wegweisende Beschilderung auf Autobahnen
RQ	Regelquerschnitt
RStO	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen
SBA	Streckenbeeinflussungsanlage
SDT	Straßendeckschichttyp
SK	Sprungkosten
SMA	Asphaltbeton, Splittmastixasphalt
SMA LA	Lärmtechnisch optimierter Splittmastixasphalt
St	Staatsstraße
StBA	Staatliches Bauamt
StBV	Bayerisches Staatsministerium für Bau und Verkehr
Str.	Straße
TIGÜ	Tag-Immissionsgrenzwertüberschreitung
UG	Untersuchungsgebiet
Var.	Variante
VLärmSchR	Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes
VLS	Verkehrsleitsystem
VS-Gebiet	Schutzgebiet gemäß Vogelschutzrichtlinie
X.27	VLärmSchR 97, Ausdehnung des Lärmschutzbereiches