

6-streifiger Ausbau A 45

von nördlich der Talbrücke Langgöns bis zum Gambacher Kreuz
inkl. Ersatzneubau TB Langgöns

von km: NK 5417 040 und NK 5518 039, Bau-km 3+400,000
nach km: NK 5417 040 und NK 5518 039, Bau-km 8+100,000
Baulänge: 4,700 km
Nächster Ort: Langgöns

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Unterlage 17.1 -

Aktualisierung der Schalltechnischen Untersuchung nach RLS-19

- Erläuterungen -

Aufgestellt: 20.05.2022

Die Leitung der Niederlassung Westfalen, Außenstelle Dillenburg

i.A. gez. Reichwein

(Eugen Reichwein)

Inhaltsverzeichnis

1.	Beschreibung des Vorhabens	4
2.	Allgemeine Grundlagen	4
2.1	Rechtliche Grundlagen	4
2.2	Schalltechnische Grundlagen	6
2.3	Lärmschutztechnische Grundlagen	8
3.	Projektbezogene Grundlagen	10
3.1	Rechtliche Bewertung des Vorhabens	10
3.2	Schutzbedürftigkeiten	10
3.3	Straßendaten	12
3.4	Verkehrsdaten	12
4.	Schalltechnische Berechnungen	13
4.1	Vorgehensweise	13
4.2	Ermittlung der Schalleistungspegel	13
4.3	Ermittlung der Beurteilungspegel	13
5.	Lärmschutzmaßnahmen	15
5.1	Aktive Lärmschutzmaßnahmen	15
5.1.1	Prüfung der Einsatzbedingungen	15
5.1.2	Variantenuntersuchungen Bereich Langgöns (westlich A 45)	16
5.1.2.1	Einzelbetrachtung Langgöns (westlich A 45)	16
5.1.2.2	Zusätzliche Variantenuntersuchungen Langgöns (westlich A 45) für das Senioren- und Kinderheim An der Hardt	18
5.1.2.2.1	Lärmschutzwand auf der Böschungsoberkante	18
5.1.2.2.2	Erhöhung geplanter Lärmschutzwände	18
5.1.2.2.3	Ergebnis der Abwägung für den Bereich Langgöns (westlich A 45)	20
5.1.3	Variantenuntersuchung Bereich Langgöns (östlich A 45)	21
5.1.3.1	Einzelbetrachtung Langgöns (östlich A 45)	21
5.1.3.2	Gesamtbetrachtung Langgöns (östlich A 45)	21
5.1.3.3	Zusätzliche Variantenuntersuchungen Langgöns (östlich A 45)	22
5.1.3.3.1	Stark reflexionsmindernde Lärmschutzwände	22
5.1.3.3.2	Verkleidung Brückengeländer und zusätzliche Lärmschutzwände LA 06/07	23
5.1.3.3.3	Erhöhung durchgehender Lärmschutzwände	24
5.1.3.3.4	Ergebnis der Abwägung für den Bereich Langgöns (östlich A 45)	26
5.1.4	Gesamtbetrachtung Langgöns (westlich und östlich A 45)	27
5.1.5	Bereich Pohlheim-Holzheim	27
5.1.6	Bereich Münzenberg	27
5.2	Passive Lärmschutzmaßnahmen	27
5.3	Beeinträchtigung von Außenwohnbereichen	28
5.4	Beeinträchtigung von Gebietserweiterungen	28
6.	Kostenschätzung	29
7.	Zusammenfassung	30

Anlagenverzeichnis

1	Berechnungsunterlagen Schalleistungspegel	1-17
2	Berechnungsunterlagen Beurteilungspegel	1-93
3	Vergleich aktiver Lärmschutzmaßnahmen - Bereich Langgöns (westlich A 45)	1-2/1-3
4	Vergleich aktiver Lärmschutzmaßnahmen - Bereich Langgöns (östlich A 45) und Gesamtbetrachtung	1-6

1. Beschreibung des Vorhabens

Das Vorhaben beinhaltet den sechsstreifigen Ausbau der A 45 auf dem ca. 4,7 km langen Abschnitt zwischen dem Parkplatz Hardt-Wald (ca. 300 m nördlich des Überführungsbauwerkes im Zuge der L 3133 über die A 45) bis zum Gambacher Kreuz, einschließlich des Ersatzneubaus der TB Langgöns. Der Aus- und Umbau des Autobahnkreuzes selbst ist nicht Bestandteil der Planung. Eine detaillierte Beschreibung der Straßenbaumaßnahme ist dem Erläuterungsbericht der Unterlage 1 zu entnehmen.

Für das geplante Vorhaben ist eine Überprüfung der schalltechnischen Auswirkungen auf die im Einwirkungsbereich der A 45 gelegenen Schutzbedürftigkeiten, insbesondere auf die Ortsränder der Gemeinden Langgöns und Pohlheim-Holzheim sowie auf mehrere Einzelanwesen im Bereich der Gemeinde Münzenberg notwendig. Die vorliegende Schalltechnische Untersuchung umfasst die lärmschutzrechtliche Einordnung des Vorhabens, die Berechnung der zu erwartenden Beurteilungspegel nach RLS-19 sowie die Festlegung und Dimensionierung der erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen.

2. Allgemeine Grundlagen

2.1 Rechtliche Grundlagen

Gesetzliche Grundlage der Lärmvorsorge beim Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen und Schienenwege ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)¹. Nach § 41 (1) BImSchG muss sichergestellt werden, dass durch Verkehrsgeräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Dies gilt nach § 41 (2) BImSchG jedoch nicht, wenn die Kosten der Schutzmaßnahme außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen.

Die gemäß § 43 BImSchG erlassene Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)² legt den Anwendungsbereich, die Immissionsgrenzwerte in Abhängigkeit vom Grad der Schutzbedürftigkeit sowie das Verfahren zur Berechnung der Beurteilungspegel fest.

Der Anwendungsbereich ist in § 1 der 16. BImSchV geregelt und umfasst den Neubau oder die wesentliche Änderung eines Verkehrsweges. Die Änderung ist wesentlich, wenn

1. eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder
2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 dB(A) oder auf mindestens 70 dB(A) am Tage oder mindestens 60 dB(A) in der Nacht erhöht wird oder
3. der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

¹ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes- Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15.03.1974 in der Neufassung vom 17.05.2013, zuletzt geändert am 10.12.2020

² Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12.06.1990, zuletzt geändert am 04.11.2020

Erläuterungen zu der Erheblichkeit baulicher Eingriffe sind den Verkehrslärmschutzrichtlinien (VLärmSchR 97)¹ zu entnehmen.

In § 2 der 16. BImSchV sind die bei einem Neubau oder einer wesentlichen Änderung des Verkehrsweges maßgebenden gebietsabhängigen Immissionsgrenzwerte aufgeführt:

Tab. 1: Übersicht Immissionsgrenzwerte (1)

Gebietsnutzung nach BauNVO ²	Immissionsgrenzwert in dB(A)	
	Tag	Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime	57	47
reine und allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

In Abschnitt 10.2 (4) der VLärmSchR 97 ist die Zuordnung weiterer Gebietsarten zu den Immissionsgrenzwerten geregelt:

Tab. 2: Übersicht Immissionsgrenzwerte (2)

Gebietsnutzung nach BauNVO	Immissionsgrenzwert in dB(A)	
	Tag	Nacht
Ladengebiete, Einkaufszentren	69	59
Kleingartenanlagen	64	54*
Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	64	54
Dauer- und Reiscampingplatzgebiete	64	54

* Der Immissionsgrenzwert Nacht ist nur anzusetzen, wenn bauliche Anlagen zulässig nach § 20a Bundeskleingartengesetz dauernd zu Wohnzwecken genutzt werden

Die Art der bezeichneten Anlagen und Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Gebiete und Anlagen ohne Festsetzungen sind entsprechend ihrer tatsächlichen Schutzbedürftigkeit, das heißt, nach ihrer konkreten baulichen Nutzung zu beurteilen. Wohnbebauung im Außenbereich ist in der Regel der Kategorie „Kern-, Dorf-, Mischgebiet“ zuzuordnen. Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden.

Für Parkanlagen, Friedhöfe, Erholungswald, Sport- und Grünanlagen oder ähnliche Flächen kann nach der 16. BImSchV kein Lärmschutz gewährt werden. Hier fehlt das Merkmal der Nachbarschaft, d.h. die Zuordnung zu einem bestimmten Personenkreis mit regelmäßigem und nicht nur vorübergehendem Aufenthalt.

¹ Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (Verkehrslärmschutzrichtlinien - VLärmSchR 97) vom 02.06.1997

² Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Bau nutzungsverordnung - BauNVO) vom 23.01.1990 in der Neufassung vom 14.06.2021

Werden die oben genannten Immissionsgrenzwerte überschritten, hat der Betroffene Anspruch auf aktive Lärmschutzmaßnahmen am Verkehrsweg und/oder passive Lärmschutzmaßnahmen am Gebäude. Priorität besitzen aktive Lärmschutzmaßnahmen direkt an der Lärmquelle. Nur wenn aktive Lärmschutzmaßnahmen technisch nicht bzw. nicht in ausreichendem Maße realisierbar sind oder die Kosten in keinem Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stehen, kann auf passive Lärmschutzmaßnahmen ausgewichen werden.

In diesem Fall hat der Eigentümer einer betroffenen bestehenden baulichen Anlage sowie einer baulichen Anlage, die bei Auslegung der Pläne im Planfeststellungs- bzw. Plangenehmigungsverfahren bauaufsichtlich genehmigt war, nach § 42 (1) BImSchG einen Anspruch auf eine angemessene Erstattung in Geld für passive Schallschutzmaßnahmen an schutzbedürftigen Räumen in Höhe der erbrachten notwendigen Aufwendungen.

Die Ansprüche auf passive Lärmschutzmaßnahmen und Entschädigungen sind im Planfeststellungsbeschluss oder in der Plangenehmigung nur dem Grunde nach festzulegen. Weitere Anspruchsvoraussetzungen sind in einem gesonderten Verfahren vor Ort zu überprüfen. Dies sind insbesondere die Nutzung der Räume und das Schalldämmmaß der vorhandenen Umfassungsbauteile. Einzelheiten hinsichtlich des Anspruches, der Durchführung und der Erstattung von passiven Lärmschutzmaßnahmen sind in den VLärmSchR 97 und der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (24. BImSchV)¹ geregelt.

Bei Überschreitung des Immissionsgrenzwertes Tag kann zusätzlich eine Entschädigung in Geld für die erhöhte Lärmbeeinträchtigung von bebauten Außenwohnbereichen (zum Beispiel Terrassen, Balkone) und unbebauten Außenwohnbereichen (zum Beispiel Freisitze, Grillplätze) in Frage kommen. Einzelheiten hinsichtlich des Anspruches und der Entschädigungsberechnung sind in den VLärmSchR 97 geregelt.

2.2 Schalltechnische Grundlagen

Der von der Straße ausgehende Schall, die Schallemission, und der an einem bestimmten Ort ankommende Schall, die Schallimmission, sind gemäß § 3 der 16. BImSchV grundsätzlich zu berechnen. Messungen unterliegen dem Einfluss zufälliger Ereignisse, wie zum Beispiel Witterung oder Verkehrsbelastungsschwankungen und müssten deshalb über einen langen Zeitraum erfolgen. Des Weiteren ist die Ermittlung für eine prognostizierte, in der Regel höhere, Verkehrsbelastung, nicht möglich. Bei dem Neubau oder der wesentlichen Änderung einer Straße würde eine Messung ohnehin ausscheiden. Die Rechenverfahren der 16. BImSchV sind so konzipiert, dass in nahezu allen Fällen die Ergebnisse von Messungen unter den Berechnungen liegen. Es wird also grundsätzlich "zu Gunsten der Lärmbetroffenen" gerechnet.

Zur Berechnung der Schallemission einer Straße werden Quelllinien in 0,5 m Höhe angenommen. Die Position der Quelllinien hängt hierbei von der Anzahl der Fahrstreifen für eine Fahrtrichtung ab. Steht für eine Fahrtrichtung nur ein Fahrstreifen zur Verfügung, so liegt die Quelllinie über der Mitte dieses Fahrstreifens. Stehen zwei Fahrstreifen für eine Fahrtrichtung zur Verfügung, liegt die Quelllinie über der Mitte des äußeren Fahrstreifens, bei drei oder vier Fahrstreifen über der Trennlinie zwischen den beiden äußersten Fahrstreifen und bei fünf oder mehr Fahrstreifen über der Mitte des zweitäußersten Fahrstreifens.

Zur Kennzeichnung der Schallemission nach RLS-19² dient der Schalleistungspegel L_{w} , der unmittelbar an der Quelle (Straße) angesetzt wird. Die Stärke der Schallemission ist von der Verkehrsstärke, den Lkw1- und Lkw2-Anteilen, der Geschwindigkeit, der Straßenoberfläche, der Längsneigung der Straße und der Gestaltung der Knotenpunkte abhängig.

¹ Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV) vom 04.02.1997, geändert am 23.09.1997

² Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS - 19)
Ausgabe 2019, gültig ab 01.03.2021

Die maßgebende Verkehrsstärke, d. h. die Aufteilung der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke über alle Tage des Jahres (DTV) auf Tag- und Nachtstunden sowie die Lkw-Anteile 1 (Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse von > 3,5 t und Busse) und Lkw-Anteile 2 (Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von > 3,5 t) an der maßgebenden Verkehrsstärke, werden bevorzugt projektbezogen ermittelt. Sind nur die über 24 h gemittelten Lkw-Anteile bekannt, so erfolgt eine Aufteilung in den Tag- und Nachtanteil nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (RBLärm-92)¹. Liegen keine geeigneten projektbezogenen Untersuchungsergebnisse vor, so werden ersatzweise die Werte nach Tabelle 2 der „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (RLS-19)² verwendet.

Die für die Schallberechnungen maßgebenden Geschwindigkeiten werden aus den jeweils zulässigen Höchstgeschwindigkeiten abgeleitet, betragen jedoch für Pkw mindestens 30 km/h und höchstens 130 km/h sowie für Lkw mindestens 30 km/h und höchstens 90 km/h. Auf Verbindungsrampen niveaufreier Knotenpunkte ergibt sich die Geschwindigkeit aus dem Rampentyp und dem Kurvenradius, sofern keine Geschwindigkeitsbegrenzung geplant ist.

Die Art der Straßenoberfläche hat großen Einfluss auf die Schallemission. Eine Pflasteroberfläche ist beispielsweise deutlich lauter als eine bituminöse Bauweise. Als schalltechnischer Referenzbelag dient der nicht geriffelte Gussasphalt. Für die einzelnen Straßenoberflächen gelten in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit getrennt nach Pkw und Lkw gemäß Tabellen 4a und 4b der RLS-19 entsprechende Zu- bzw. Abschläge (Straßendeckschichtkorrekturen), die von -5,5 dB(A) bis +7 dB(A) reichen. Der Einfluss von Straßennässe wird nicht berücksichtigt.

An Steigungs- und Gefällestrrecken treten erhöhte Schallemissionen auf. Dieser Effekt wird durch Längsneigungskorrekturen berücksichtigt. Bei der Längsneigungskorrektur erfolgt eine Trennung der Zuschläge für die einzelnen Fahrzeuggruppen (Pkw, Lkw1, Lkw2). Bei Steigungsstrrecken werden ab > 2 %, bei Gefällestrrecken ab < 6 Prozent (Pkw) bzw. < 4 Prozent (Lkw) Zuschläge vergeben.

In Abhängigkeit des Knotenpunkttyps wird ein entfernungsunabhängiger Knotenpunktzuschlag zur Erfassung der Störwirkung vergeben. Die maximalen Zuschläge betragen 3 dB(A) für lichtzeichengeregelte Knotenpunkte und 2 dB(A) für Kreisverkehre innerhalb eines Bereiches von 120 m. Sonstige Knotenpunkte bleiben zuschlagsfrei.

Die Schallimmission wird durch den Beurteilungspegel L_r beschrieben. Der Beurteilungspegel L_r ergibt sich aus dem Schalleistungspegel unter zusätzlicher Berücksichtigung des Abstandes, der Luftabsorption, der Boden- und Meteorologiedämpfung sowie der Reflexionen und Abschirmungen. Er wird nach dem Teilstückverfahren der RLS-19 mit Modellhintergrund ermittelt, getrennt für die Zeitbereiche Tag (6.00 – 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 – 6.00 Uhr). Es wird immer ein leichter Wind, etwa 3 m/s, zum Immissionsort hin und Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern, zugrunde gelegt. Bei anderen Witterungsverhältnissen können deutlich niedrigere Schallpegel auftreten. Daher ist ein Vergleich von Messwerten mit berechneten Pegelwerten nicht ohne weiteres möglich.

Zur Beurteilung der Schallimmission erfolgt ein Vergleich des Beurteilungspegels mit den Immissionsgrenzwerten nach § 2 der 16. BImSchV.

¹ Rechenbeispiele zu den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RBLärm-92) vom 15.10.1992

² Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19)
Ausgabe 2019, gültig ab 01.03.2021

2.3 Lärmschutztechnische Grundlagen

Die wichtigsten aktiven Lärmschutzmaßnahmen sind eine schalltechnisch günstige Trassierung (Abstand, Gradienten), lärmindernde Straßenoberflächen, Abschirmeinrichtungen (Lärmschutzwälle, Lärmschutzwände usw.) bis hin zu Einhausungen, Abdeckungen und Tunneln. Darüber hinaus sind im Bereich von Brückenbauwerken zur Vermeidung unnötiger Lärmbelastungen gemäß dem Nationalen Verkehrslärmschutzkonzept II¹ grundsätzlich lärmarme Fahrbahnübergänge einzubauen.

Unter passiven Lärmschutzmaßnahmen wird die schalltechnische Verbesserung der Umfassungsbauteile der Gebäude, insbesondere der Fenster, Dächer und Außenwände durch bauliche Maßnahmen nach der 24. BImSchV verstanden. In der Regel genügt der Ersatz der vorhandenen Fenster durch Schallschutzfenster. Bei Räumen, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden sowie Räumen mit sauerstoffverbrauchenden Energiequellen (zum Beispiel Kohleöfen) sind zusätzlich schallgedämmte Lüftungseinrichtungen erforderlich.

Bei der Abwägung zum Einsatz von aktiven und/oder passiven Lärmschutzmaßnahmen sind neben akustischen, bautechnischen, städtebaulichen und weiteren, einzelfallbezogenen Aspekten (zum Beispiel Verschattung) auch wirtschaftliche Gesichtspunkte zu beachten. Die Kosten für aktive Schutzmaßnahmen müssen im Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stehen. Das angemessene Nutzen-Kosten-Verhältnis ist gemäß Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichtes (BVerwG 9 A 72.07) nach den Umständen des Einzelfalls festzulegen.

Kriterien für die Bewertung des Schutzzweckes können die Gebietskategorie, die Anzahl der zu schützenden baulichen Anlagen und ihre Funktion (zum Beispiel Krankenhaus, Kurheim, Schule), die Lage der Außenwohnbereiche (zum Beispiel an der straßenabgewandten Seite), die allgemeine Vorbelastung und die Zusatzbelastung der Baumaßnahme sein.

Ein bundesweit einheitliches Bewertungssystem für das Nutzen-Kosten-Verhältnis von Lärmschutzmaßnahmen existiert nicht. Grundsätzlich ist bei der Optimierung des aktiven Lärmschutzes zunächst von einem Vollschutz (vollständige Einhaltung der Immissionsgrenzwerte an allen Immissionsorten) auszugehen. Ist der Vollschutz technisch nicht realisierbar und/oder unverhältnismäßig, werden schrittweise Abschlüsse (zum Beispiel Höhenreduzierung bei Lärmschutzwällen oder -wänden) vorgenommen, um die mit gerade noch verhältnismäßigem Aufwand zu leistende maximale Verbesserung der Lärmsituation zu ermitteln. Ziel ist die Festlegung von verhältnismäßigen aktiven Lärmschutzmaßnahmen bei gleichzeitiger Minimierung der zusätzlich notwendigen passiven Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden und ggf. der Entschädigungen von Außenwohnbereichen.

Die verwendete Methodik für den Variantenvergleich von aktiven Lärmschutzmaßnahmen lehnt sich an die in Niedersachsen im März 2012 eingeführte Verfahrensweise² an. Auf der Basis ermittelter Beurteilungspegel, Schutzfälle und Lautheitsgewichte sind aktive Lärmschutzvarianten untereinander vergleichbar und es kann die jeweils wirtschaftlichste Lösung herausgearbeitet werden.

Das Verfahren setzt die Ermittlung aller Betroffenheiten (Schutzfälle) für die Ausgangsvariante ohne Lärmschutz voraus. Hierfür wird für jeden Außenwohnbereich sowie für jede Fassade und jedes Geschoss der schutzbedürftigen Bebauung ein Immissionsort (Berechnungspunkt) vereinbart. Wird an einem Immissionsort eine Grenzwertüberschreitung nachgewiesen, liegt ein Schutzfall vor. Für die Ermittlung der Ausgangs-Betroffenheiten werden alle Schutzfälle aufsummiert.

¹ Nationales Verkehrslärmschutzkonzept II
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung vom 27.08.2009

² Variantenuntersuchung von aktiven Lärmschutzmaßnahmen
Verfügung der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr vom 13.03.2012

Auf die gleiche Art und Weise werden im Anschluss die verbleibenden Betroffenheiten für die einzelnen Lärmschutzvarianten ermittelt und der Ausgangsvariante gegenübergestellt.

Neben dem Umfang der Grenzwertüberschreitungen ist für die Bewertung der Lärmsituation auch die Höhe der Überschreitungen maßgebend. Hierzu werden die Differenzen zwischen den berechneten Beurteilungspegeln und den zugehörigen Immissionsgrenzwerten nach den EWS 97¹ in Lautheitsgewichte umgerechnet. Anstelle des dort verwendeten Zielpegels wird der jeweils gültige Immissionsgrenzwert eingesetzt. Durch die in der Formel enthaltene Zweierpotenz wird die überproportionale Zunahme der Lärmbelastigung bei wachsenden Pegeln berücksichtigt. Für Beurteilungspegel unterhalb des Immissionsgrenzwertes beträgt das Lautheitsgewicht Null.

Die Kosten für die aktiven Lärmschutzmaßnahmen setzen sich zusammen aus den Herstellungs- und Erhaltungskosten. Die Einheitspreise für die Herstellungskosten der Lärmschutzmaßnahmen basieren auf bundesweiten Statistiken² oder regional verfügbaren Preisspiegeln. Die Einheitspreise für die kapitalisierten Erhaltungskosten der Lärmschutzmaßnahmen werden nach der ABBV³ gebildet. Hierbei fließen unter anderem die jährlichen Unterhaltungskosten und die unterschiedliche Nutzungsdauer der Anlagen ein. Die Flächen und Mengen der Lärmschutzmaßnahmen ergeben sich aus deren Abmessungen (Länge, Höhe usw.).

Der wirtschaftliche Vergleich der einzelnen Lärmschutzvarianten untereinander erfolgt über den Verhältnismäßigkeitswert. Zunächst wird die Effektivität als Maß der Zielerreichung (Wirksamkeit) ermittelt. Sie wird durch die Minderung des Lautheitsgewichtes im Verhältnis zum Lautheitsgewicht der Variante ohne Lärmschutz dargestellt. Die Effizienz ist ein Maßstab für die Wirtschaftlichkeit (Nutzen-Kosten-Relation). Dafür wird die Minderung des Lautheitsgewichtes ins Verhältnis zu den Kosten für den aktiven Schallschutz gesetzt. Der Verhältnismäßigkeitswert ist das Produkt von Effektivität und Effizienz. Je höher der Verhältnismäßigkeitswert, desto wirtschaftlicher ist die Variante.

Anhand der Kosten pro Schutzfall kann zudem abgeleitet werden, ob die geplanten aktiven Lärmschutzmaßnahmen im angemessenen Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stehen.

¹ Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen (EWS)
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 1997

² Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen 2017 – 2018 - 2019
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

³ Verordnung zur Berechnung von Ablösungsbeträgen nach dem Eisenbahnkreuzungsgesetz, dem Bundesfernstraßengesetz und dem Bundeswasserstraßengesetz (Ablösungsbeträge-Berechnungsverordnung – ABBV) vom 18.05.2021

3. Projektbezogene Grundlagen

3.1 Rechtliche Bewertung des Vorhabens

Bei dem geplanten Vorhaben handelt es sich auf Grund der baulichen Erweiterung der A 45 auf sechs durchgehende Fahrstreifen um eine „wesentliche Änderung“ der Straße im Sinne § 1 der 16. BImSchV. Somit ist für die im schalltechnisch relevanten Einwirkungsbereich der A 45 (ca. 850 m beidseitig der Autobahn) gelegenen, schutzbedürftigen Gebiete und Anlagen die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte nach § 2 der 16. BImSchV nachzuweisen. Bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte sind Minderungsmaßnahmen hinsichtlich der Schallentstehung bzw. -ausbreitung erforderlich.

3.2 Schutzbedürftigkeiten

Die schutzbedürftigen Gebiete und Anlagen im Untersuchungsgebiet wurden unter Berücksichtigung der tatsächlichen Nutzungen (Ortsbegehung) und in Auswertung der rechtskräftigen Bebauungspläne sowie der aktuellen Flächennutzungspläne der Stadt Pohlheim und der Gemeinde Langgöns bewertet. Im schalltechnisch relevanten Einwirkungsbereich der A 45 befinden sich folgende Schutzbedürftigkeiten (siehe Lagepläne der Immissionsschutzmaßnahmen in Unterlage 7):

Tab. 3: Übersicht Schutzbedürftigkeiten Bereich Langgöns (westlich A 45)

Gebiet / Anlage	Bau-km	Beschreibung
Sondergebiet (Senioren- / Kinderheim) An der Hardt	3+800 bis 3+975	Mindestabstand ca. 390 m westlich der Achse A 45 7 Heimgelände Immissionsgrenzwerte 57/47 dB(A) Tag/Nacht
Wohngebiet nördlich / südlich Leihgesterner Str.	3+445 bis 4+500	Mindestabstand ca. 415 m westlich der Achse A 45 ca. 300 Wohnhäuser Immissionsgrenzwerte 59/49 dB(A) Tag/Nacht
Mischgebiet Holzheimer Str.	4+550 bis 4+615	Mindestabstand ca. 450 m westlich der Achse A 45 ca. 50 Wohnhäuser Immissionsgrenzwerte 64/54 dB(A) Tag/Nacht
Gewerbegebiet Holzheimer Str.	4+450 bis 4+800	Mindestabstand ca. 255 m westlich der Achse A 45 4 Bürogebäude (keine Nachtnutzung) Immissionsgrenzwert 69 dB(A) Tag 1 Wohnhaus Immissionsgrenzwerte 69/59 dB(A) Tag/Nacht
Wohngebiet Tulpenweg / Nelkenstr. / Fasanenweg	4+725 bis 5+225	Mindestabstand ca. 550 m westlich der Achse A 45 ca. 170 Wohnhäuser Immissionsgrenzwerte 59/49 dB(A) Tag/Nacht
Sondergebiet (Schule) Fasanenweg 43	5+200	Mindestabstand ca. 770 m westlich der Achse A 45 1 Schulgebäude (keine Nachtnutzung) Immissionsgrenzwert 57 dB(A) Tag
Wohngebiet A.-Frank-Str. / Geschw.-Scholl-Str.	5+250 bis 5+380	Mindestabstand ca. 765 m westlich der Achse A 45 ca. 25 Wohnhäuser Immissionsgrenzwerte 59/49 dB(A) Tag/Nacht

In den Flächennutzungsplänen der Gemeinde Langgöns und der Stadt Pohlheim sind in Richtung A 45 mehrere Erweiterungsflächen (Wohn-, Misch-, Gewerbegebiete) ausgewiesen. Konkrete Planungen oder bestätigte Bebauungspläne existieren nicht. Öffentlichkeitsbeteiligungen (zum Beispiel Auslegungen o. ä.) haben ebenfalls noch nicht stattgefunden. Da es sich um keine verfestigten Planungen handelt, werden die Erweiterungsflächen bei den schalltechnischen Untersuchungen nur nachrichtlich (Darstellung in den Lageplänen der Immissionsschutzmaßnahmen in Unterlage 7) berücksichtigt. Zudem wird darauf hingewiesen, dass die planende Gemeinde bei der Ausweisung neuer Baugebiete im Rahmen der Bauleitplanung selbst zu ausreichenden Schutzmaßnahmen im Hinblick auf den Verkehrslärm der vorhandenen A 45 (und ggf. auch auf andere Lärmquellen) verpflichtet ist.

Tab. 4: Übersicht Schutzbedürftigkeiten Bereich Langgöns (östlich A 45)

Gebiet / Anlage	Bau-km	Beschreibung
Einzelanwesen Tausblick	4+150 bis 4+350	Mindestabstand ca. 200 m östlich der Achse A 45 6 Wohnhäuser im Außenbereich Zuordnung Immissionsgrenzwerte 64/54 dB(A) Tag/Nacht
Gewerbegebiet Holzheimer Str.	4+800 bis 4+900	Mindestabstand ca. 95 m östlich der Achse A 45 2 Bürogebäude (keine Nachtnutzung) Immissionsgrenzwert 69 dB(A) Tag 1 Wohnhaus Immissionsgrenzwerte 69/59 dB(A) Tag/Nacht

Tab. 5: Übersicht Schutzbedürftigkeiten Bereich Pohlheim-Holzheim

Gebiet / Anlage	Bau-km	Beschreibung
Mischgebiet Butzbacher Str. / Gambacher Weg	7+725 bis 7+795	Mindestabstand ca. 725 m nördlich der Achse A 45 ca. 30 Wohnhäuser Immissionsgrenzwerte 64/54 dB(A) Tag/Nacht
Wohngebiet Baumgartenweg	8+025	Mindestabstand ca. 825 m nördlich der Achse A 45 ca. 10 Wohnhäuser Immissionsgrenzwerte 59/49 dB(A) Tag/Nacht
Sondergebiet (Einzelhandel) Gambacher Weg 1-5	7+940 bis 8+040	Mindestabstand ca. 685 m nördlich der Achse A 45 1 Bürogebäude (keine Nachtnutzung) Immissionsgrenzwert 69 dB(A) Tag 1 Wohnhaus Immissionsgrenzwerte 69/59 dB(A) Tag/Nacht

Tab. 6: Übersicht Schutzbedürftigkeiten Bereich Münzenberg

Gebiet / Anlage	Bau-km	Beschreibung
Einzelanwesen Altstädter Feld / In den Weingärten	7+050 bis 8+000	Mindestabstand ca. 345 m südlich der Achse A 45 4 Wohnhäuser im Außenbereich Zuordnung Immissionsgrenzwerte 64/54 dB(A) Tag/Nacht

3.3 Straßendaten

Eine detaillierte Beschreibung des Vorhabens ist dem Erläuterungsbericht der Unterlage 1 zu entnehmen. Im Folgenden werden nur die schalltechnisch relevanten Parameter betrachtet.

Die aus der Längsneigung aller betrachteten Straßenabschnitte resultierenden Zuschläge werden bei der Ermittlung des Schallleistungspegels differenziert berücksichtigt (siehe Abschnitt 2.2).

Die für die Schallberechnungen verwendeten Geschwindigkeiten auf der A 45 orientieren sich an den Maximalansätzen nach RLS-19 und betragen 130 km/h für Pkw und 90 km/h für Lkw. Auf den westlichen Rampenfahrbahnen des Gambacher Kreuzes wurden für alle Fahrzeugkategorien 80 km/h vereinbart.

Dem Stand der Technik entsprechend wurde eine lärmindernde Straßenoberfläche mit einer Straßendeckschichtkorrektur von -2 dB(A) für Pkw und -1,5 dB(A) für LKW bei jeweils >60 km/h vorgesehen (Lärmarmer Gussasphalt nach ZTV Asphalt-StB 07/13, Verfahren B entsprechend Tab. 4a der RLS-19).

Sämtliche Straßendaten sind, getrennt für die einzelnen Straßen, Richtungsfahrbahnen und Streckenabschnitte in den Berechnungsunterlagen der Anlage 1, Seite 1 bis 17 aufgeführt.

3.4 Verkehrsdaten

Das Prognose-Verkehrsaufkommen für das Jahr 2030 beträgt auf der A 45 gemäß Verkehrsuntersuchung¹ 46.800 Kfz/24 h (Richtungsfahrbahn Dortmund) bzw. 45.250 Kfz/24 h (Richtungsfahrbahn Hanau). Im Bereich des Gambacher Kreuzes reduziert sich das Verkehrsaufkommen durch die teilweise Verlagerung auf die Rampenfahrbahnen auf 17.150 Kfz/24 h (Richtungsfahrbahn Dortmund) bzw. 20.100 Kfz/24 h (Richtungsfahrbahn Hanau). Auf den westlichen Rampenfahrbahnen des Gambacher Kreuzes verkehren 29.600 Kfz/24 h (Einbieger A 5 von Frankfurt) bzw. 25.100 Kfz/24 h (Abbieger A 5 nach Frankfurt).

Die Lkw1 und Lkw2 Anteile wurden für die A 45 aus dem maßgebenden Lkw-Anteilen p der vorhandenen Verkehrsuntersuchung mit Hilfe des Verhältnisses der Einzelwerte p_1 und p_2 (Tab. 2 der RLS-19) ermittelt, so dass eine konkrete Vergleichbarkeit gegeben ist. Da die Lkw-Anteile p Tag/Nacht in der Verkehrsuntersuchung nur für Lkw >2,8 t vorliegen, wurden zuvor diese Anteile auf Lkw >3,5 t umgerechnet.

Sämtliche Verkehrsdaten sind, getrennt für die einzelnen Straßen, Richtungsfahrbahnen und Streckenabschnitte in den Berechnungsunterlagen der Anlage 1, Seite 1 bis 17 aufgeführt.

¹ Verkehrsuntersuchung sechsstreifiger Ausbau der BAB A 45
Landesgrenze HE/NW – Gambacher Kreuz
Ergänzung Kennwerte nach RLS-90
IVV Aachen, Dezember 2017

4. Schalltechnische Berechnungen

4.1 Vorgehensweise

Die Ermittlung der zu erwartenden Lärmemissionen und -immissionen erfolgte streng nach den Rechenvorschriften der 16. BImSchV und wurde mit der Software SoundPLAN, Version 8.2 nach dem „Teilstückverfahren“ der RLS-19 durchgeführt.

Grundlage für die Schallausbreitungsberechnungen bildet ein dreidimensionales Rechenmodell. Die Straßenplanung, das heißt, die Achsen, Gradienten sowie die Böschungsober- und -unterkanten wurden lage- und höhenmäßig aus dem Straßenprojekt übernommen. Die Topografie wurde auf der Basis der digitalen Geländemodelldaten der Hessischen Landesvermessung nachgebildet und mit der Straßenplanung verschnitten. Gebäude und Immissionsorte wurden anhand von Katasterunterlagen digitalisiert. Das Rechenmodell ist, einschließlich der Gebietsnutzungen und der Nummerierung der berechneten Objekte in den Lageplänen der Immissionsschutzmaßnahmen in Unterlage 7 dargestellt.

4.2 Ermittlung der Schalleistungspegel

Die Berechnung der Schalleistungspegel erfolgte ausschließlich für die A 45 und die westlichen Rampenfahrbahnen des Gambacher Kreuzes. Andere Emittenten, wie beispielsweise die A 5, das nachgeordnete Straßennetz oder gewerbliche Schallquellen wurden nicht berücksichtigt.

Für die einzelnen Richtungsfahrbahnen der A 45 ergeben sich Schalleistungspegel in Höhe von 96,2/91,6 dB(A) Tag/Nacht (Richtungsfahrbahn Dortmund) bzw. 95,9/91,8 dB(A) Tag/Nacht (Richtungsfahrbahn Hanau). Im Bereich des Gambacher Kreuzes reduzieren sich die Emissionen auf 91,6/90 dB(A) Tag/Nacht (Richtungsfahrbahn Dortmund) bzw. 92,1/87,7 dB(A) Tag/Nacht (Richtungsfahrbahn Hanau). Auf den westlichen Rampenfahrbahnen des Gambacher Kreuzes betragen die Schalleistungspegel 91,6/87,3 dB(A) Tag/Nacht (Einbieger A 5 von Frankfurt) bzw. 90,4/86,8 dB(A) Tag/Nacht (Abbieger A 5 nach Frankfurt).

Sämtliche Schalleistungspegel sind, getrennt für die einzelnen Straßen, Richtungsfahrbahnen und Streckenabschnitte sowie die Zeitbereiche Tag und Nacht in den Berechnungsunterlagen der Anlage 1, Seite 1 bis 17 aufgeführt.

4.3 Ermittlung der Beurteilungspegel

Für die im Einwirkungsbereich der A 45 gelegene, schutzbedürftige Bebauung wurden detaillierte Einzelpunktberechnungen durchgeführt. Die Berechnungen der Beurteilungspegel an den einzelnen Gebäuden wurden mit Hilfe fassaden- und stockwerkbezogener Immissionsorte vorgenommen. Die Bezeichnung der Häuser nach Straße und Hausnummer stimmt mit der Örtlichkeit überein.

Die schalltechnischen Berechnungen nach den Vorgaben der RLS 19 zeigen, dass im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben die Immissionsgrenzwerte Tag an 17 von 577 bewerteten Gebäuden bzw. Wohnhäusern überschritten werden. Die Immissionsgrenzwerte Nacht werden an 410 Gebäuden bzw. Wohnhäusern überschritten. Für die einzelnen Teilbereiche wurden folgende Grenzwertüberschreitungen und Betroffenheiten nachgewiesen:

Tab. 7: Bereich Langgöns (westlich A 45) ohne Lärmschutz

Grenzwertüberschreitungen/Betroffenheiten	Tag	Nacht
maximale Grenzwertüberschreitung	2,3 dB(A)	7,8 dB(A)
durchschnittliche Grenzwertüberschreitung	0,7 dB(A)	1,9 dB(A)
Anzahl betroffener Immissionsorte	25	1635
Anzahl betroffener Wohnhäuser	14 von 402	402
davon Anzahl betroffener Heimgebäude	5 von 7	7

Tab. 8: Bereich Langgöns (östlich A 45) ohne Lärmschutz

Grenzwertüberschreitungen/Betroffenheiten	Tag	Nacht
maximale Grenzwertüberschreitung	2,7 dB(A)	8,1 dB(A)
durchschnittliche Grenzwertüberschreitung	1,3 dB(A)	3,7 dB(A)
Anzahl betroffener Immissionsorte	8	39
Anzahl betroffener Wohnhäuser	3 von 7	7

Tab. 9: Bereich Pohlheim-Holzheim und Münzenberg ohne Lärmschutz

Grenzwertüberschreitungen/Betroffenheiten	Tag	Nacht
maximale Grenzwertüberschreitung	-	2,4dB(A)
durchschnittliche Grenzwertüberschreitung	-	0,3 dB(A)
Anzahl betroffener Immissionsorte	-	6
Anzahl betroffener Wohnhäuser	-	1

Sämtliche Beurteilungspegel ohne Lärmschutz sind, getrennt für die einzelnen Gebäude, Fassaden und Geschosse, sowie die Zeitbereiche Tag und Nacht in den Berechnungsunterlagen der Anlage 2, Seite 1 bis 93 aufgeführt.

Auf Grund der nachgewiesenen Grenzwertüberschreitungen sind für die Teilbereiche Langgöns (westlich und östlich der A 45) sowie Münzenberg Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen der Lärmvorsorge erforderlich.

5. Lärmschutzmaßnahmen

5.1 Aktive Lärmschutzmaßnahmen

5.1.1 Prüfung der Einsatzbedingungen

Zum Schutz der über die Immissionsgrenzwerte hinaus betroffenen Wohnhäuser und Heimgebäude wurden verschiedene Möglichkeiten des aktiven Lärmschutzes untersucht.

Trassierung

Eine schalltechnische günstigere Trassierung der A 45 ist nicht möglich, da es sich um den Ausbau einer bereits vorhandenen Autobahn handelt. Die Trassierung orientiert sich somit weitestgehend an dem Bestand.

Einhausungen

Einhausungen kommen auf Grund der sehr hohen Herstellungs- und Instandhaltungskosten nur in Sonderfällen zum Einsatz, beispielsweise bei extrem hohen und/oder umfangreichen Grenzwertüberschreitungen oder wenn andere Lärmschutzmaßnahmen nicht möglich sind bzw. nur unzureichend wirken. Dies trifft für das geplante Vorhaben nicht zu.

Straßenoberfläche

Es wird bereits eine lärmindernde Straßenoberfläche mit einer Straßendeckschichtkorrektur von -2 dB(A) für Pkw und -1,5 dB(A) für LKW bei jeweils >60 km/h vorgesehen (lärmarter Gussasphalt nach ZTV Asphalt-StB 07/13, Verfahren B).

Mit offenporigen Asphalten lassen sich zwar Pegelminderungen in Größenordnungen von bis zu -5,5 dB(A) erzielen, derartige Beläge verursachen jedoch nicht nur höhere Herstellungs- und Instandhaltungskosten, sondern weisen auch erhebliche Nachteile, beispielsweise eine kürzere Lebensdauer, Probleme bei der Reinigung und Reparatur sowie erhöhte Anforderungen an den Winterdienst auf. Zudem sollen offenporige Straßenoberflächen gemäß ARS 8/2004¹ auf Brückenbauwerken grundsätzlich nicht eingebaut werden.

Fahrbahnübergänge

Zur Verminderung bzw. Vermeidung besonders lästiger, impulshaltiger Lärmbeeinträchtigungen im Umfeld der Widerlager der Talbrücke Langgöns werden im Falle der Notwendigkeit von Fahrbahnübergangskonstruktionen lärmgeminderte Ausführungen vorgesehen. Dabei ist zu beachten, dass derartige Konstruktionen ausschließlich dem Abbau lästiger Pegelspitzen dienen, aber keinen Einfluss auf die Höhe der in Abschnitt 4.3 ausgewiesenen Beurteilungspegel und Betroffenheiten haben.

Lärmschutzwälle

Lärmschutzwälle scheiden auf der Talbrücke Langgöns aus und bieten sich auch in den angrenzenden Bereichen wegen der Dammlage der A 45 nicht an. Darüber hinaus weisen sie im Vergleich zu Lärmschutzwänden auf Grund des Abrückens der Walkkrone / Beugungskante von der Fahrbahn eine etwas geringere Abschirmwirkung auf.

Lärmschutzwände

Unter Berücksichtigung des Brückenbauwerkes, der Topografie sowie der Höhen- und Platzverhältnisse sind Lärmschutzwände die am besten geeignete Lärmschutzmaßnahme. Getrennt für die einzelnen Teilbereiche wurden verschiedene Lärmschutzwandhöhen untersucht und nach akustischen, aber auch wirtschaftlichen Gesichtspunkten bewertet. Ausgehend von der Ermittlung der Vollschutzvariante wurden für die Variantenuntersuchungen die dafür erforderlichen Lärmschutzlösungen schrittweise um jeweils 0,50 m verringert, um die Lärmschutzlösung mit dem optimalen Kosten/Nutzen-Verhältnis zu bestimmen. Dabei wurde

¹ Allgemeines Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 8/2004 vom 18.10.2004
Verwendung von offenporigem Asphalt auf Bundesfernstraßen

berücksichtigt, dass die Wandhöhe auf der Talbrücke Langgöns 5.00 m nicht überschreiten soll, da bei höheren Lärmschutzwänden der vertikale Übergriff von Standard-Brückenuntersichtgeräten im Rahmen von zukünftigen Inspektionen und Sanierungen des Brückenbauwerkes nicht mehr gewährleistet ist.

Die Höhenangaben der Lärmschutzwände beziehen sich auf die Gradienten der jeweiligen Richtungsfahrbahn. Der Regelabstand der Lärmschutzwände beträgt nach Richtzeichnung LS 15, Blatt 1¹ auf der freien Strecke 2,50 m vom befestigten Fahrbahnrand. Auf der Talbrücke reduziert sich der Abstand vom Bord gemäß Richtzeichnung HE-Lsw 07² auf ca. 2,10 m. In den Einschnittsbereichen werden die Lärmschutzwände unter Beibehaltung der Gesamthöhe in die jeweilige Böschung hinein verzogen.

Auf Streckenabschnitten mit Schutzbedürftigkeiten beidseitig der A 45 werden die Lärmschutzwände zur Verringerung pegelerhöhender Reflexionen für die gegenüberliegende Straßenseite mindestens reflexionsmindernd, ggf. stark reflexionsmindernd ausgebildet (Absorptionsgruppe A 2 nach ZTV-Lsw 06³).

5.1.2 Variantenuntersuchungen Bereich Langgöns (westlich A 45)

5.1.2.1 Einzelbetrachtung Langgöns (westlich A 45)

Die schalltechnische Variantenuntersuchung (s. Anlage 3.1, Seite 1) hat ergeben, dass sich die komplette Einhaltung der Immissionsgrenzwerte Tag und Nacht (Vollschutz) durch eine Kombination von offenporigem Asphalt mit bis zu 8 m hohen Lärmschutzwänden erreichen lässt. Die Anwendung des offenporigen Asphalts für den Vollschutz beschränkt sich auf eine Länge von ca. 3,3 km im Bereich der Bebauung Langgöns, ausschließlich der Talbrücke Langgöns. Auf Brückenbauwerken wird aus den nachfolgend beschriebenen Gründen grundsätzlich kein lärm mindernder offenporiger Asphalt (OPA) eingebaut:

In der offenporigen Asphalttragschicht steht das Oberflächenwasser auf der darunter befindlichen Schutzschicht und die auf die Straßenoberfläche ausgerichteten Entwässerungseinrichtungen sind nicht wirksam. Bei Undichtigkeiten der Schutzschicht kann die Betonoberfläche der Brücke durch Chlorideinwirkungen schwer geschädigt werden. Eine solche Schädigung des Betons wäre geeignet, auf Dauer die Standsicherheit der Brücke zu gefährden und einen enormen wirtschaftlichen Schaden bis hin zu einem vorzeitigen Ersatzneubau hervorzurufen. Deshalb wird bei der immissionstechnischen Untersuchung kein OPA auf dem Bauwerk berücksichtigt.

Für den rechnerischen Vollschutz ist es notwendig, die Lärmschutzwand LA 01 über die Planfeststellungsgrenze (Bau-km 3+400) hinaus um ca. 187 m nach Norden Richtung Parkplatz Hardt-Wald zu verlängern. Die verkehrslärmtechnischen Auswirkungen der A 45 auf Langgöns beginnen nicht erst am definierten Bauanfang, daher wird zur Ermittlung der Vollschutzvariante auch der offenporige Asphalt ca. 1,4 km über den Bauanfang hinaus rechnerisch angesetzt. Die kapitalisierten Kosten pro Schutzfall liegen bei 12.330 €, die kapitalisierten Kosten des aktiven Lärmschutzes für den Vollschutz bei 20,468 Mio. €.

¹ Richtzeichnungen für Ingenieurbauten (RiZ-ING), Ausgabe Dezember 2020, Fortschreibung mit ARS 07/2021

² Handbuch Hessen Mobil – Planung Ingenieurbauwerke, Stand Januar 2013

³ Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen (ZTV-Lsw 06) vom 22.09.2006, zuletzt geändert am 24.04.2012

Tab. 10: Vollschutzvariante Langgöns (westlich A 45)

Bau-km	Länge	Höhe	Absorptionsgruppe nach ZTV-Lsw 06
ca. 2+000 bis 4+336 und 4+817 bis 5+800	3.319 m	-	OPA aus PA 8
3+213 bis 3+719	506 m	8,00 m	A 1 (reflektierend)
ca. 3+710 bis 4+006 (auf der Böschung)	296 m	3,00 m	A 1 (reflektierend)
4+020 bis 4+325	305 m	8,00 m	A 2 (reflexionsmindernd)
4+325 bis 4+805 (Talbrücke)	480 m	5,00 m	A 2 (reflexionsmindernd)
4+805 bis 5+260	455 m	4,00 m	A 2 (reflexionsmindernd)

Für den offenporigen Asphalt entstehen sehr hohe Erhaltungskosten bei einer vergleichsweise kürzeren Lebensdauer. Er erfordert erhöhte Aufwendungen für die Reinigung und die Reparatur sowie erhöhte Anforderungen an den Winterdienst. Die häufigen Unterhaltsleistungen für den offenporigen Asphalt bringen zusätzlich eine erhöhte Verkehrsgefährdung mit sich, die vermieden werden sollte. Auf Brückenbauwerken sollen, wie zuvor beschrieben, gemäß ARS 8/2004 offenporige Straßenoberflächen grundsätzlich nicht eingebaut werden. Aus diesen Gründen wird der offenporige Asphalt in den folgenden Variantenuntersuchungen nicht weiter betrachtet.

Zur Ermittlung des akustisch und wirtschaftlich günstigsten Lärmschutzes für den Bereich Langgöns westlich der A 45 wurden mehr als 30 Varianten nach RLS-19 ausgehend von der Vollschutzvariante mit schrittweiser Herabstufung untersucht (s. Anlage 3.2).

Die wirtschaftlichste Variante, das heißt die Variante mit dem besten Nutzen-Kosten-Verhältnis bzw. mit dem höchsten Verhältnismäßigkeitswert ergibt sich bei einer 1.468 m langen und bis 5,00 m hohen Lärmschutzwand (s. Anlage 3.2, Seite 2).

Tab. 11: Wirtschaftlichste Lärmschutzvariante

Bau-km	Länge	Höhe	Absorptionsgruppe nach ZTV-Lsw 06
3+400 bis 3+658	258 m	5,00 m	A 1 (reflektierend)
bis ca. 10,00 tiefer Einschnitt			
4+050 bis 4+325	275 m	5,00 m	A 2 (reflexionsmindernd)
4+325 bis 4+805 (Talbrücke)	480 m	4,50 m	A 2 (reflexionsmindernd)
4+805 bis 5+260	455 m	3,00 m	A 2 (reflexionsmindernd)

Die erreichbaren Pegelminderungen betragen durchschnittlich 3 dB(A), der Verhältnismäßigkeitswert liegt hier bei 2,12. Bei dieser Variante verbleiben weiterhin 352 Restbetroffenheiten (Nacht) in den Wohngebieten und die Höhe der Schallschutzwand auf der Talbrücke beträgt 4,50 m. Die Kosten pro Schutzfall liegen bei ca. 4.529 €, die kapitalisierten Kosten des aktiven Schallschutzes bei 5,924 Mio. €.

5.1.2.2 Zusätzliche Variantenuntersuchungen Langgöns (westlich A 45) für das Senioren- und Kinderheim An der Hardt

Aufgrund der besonderen Schutzbedürftigkeit des Senioren- und Kinderheimes An der Hardt 2, das wegen seiner Nähe zur A 45 und seiner Gebäudehöhe zudem schallexponiert liegt, werden nachfolgend weitere Varianten untersucht.

5.1.2.2.1 Lärmschutzwand auf der Böschungsoberkante

Es werden die schalltechnischen Auswirkungen einer zusätzlichen Lärmschutzwand (LA 05) auf der Böschungsoberkante des bis zu 10,0 m tiefen Einschnitts im Bereich L 3130 Leihgesterner Straße / Am Heerweg untersucht. Im ersten Untersuchungsschritt beträgt die Länge der zusätzlichen Lärmschutzwand (LA 05) 395 m (Bau-km 3+658 bis 4+050), die Höhe 2,00 bis 3,00 m, die Länge der Lärmschutzwände LA 01 bis LA 04 bleibt bei 1.468 m (Anlage 3.2, Nr. 7a-7c). Im zweiten Untersuchungsschritt wird die verlängerte Lärmschutzwandvariante (die Länge LA 01 bis LA 04 beträgt 1746 m, die Höhe 5,50 bis 6,50 m) durch eine Lärmschutzwand auf der Böschungsoberkante mit einer Länge von 296 m (Bau-km 3+719 bis 4+010) und einer Höhe von 3,00 bis 4,00 m ergänzt (Anlage 3.2, Nr. 7d-7f).

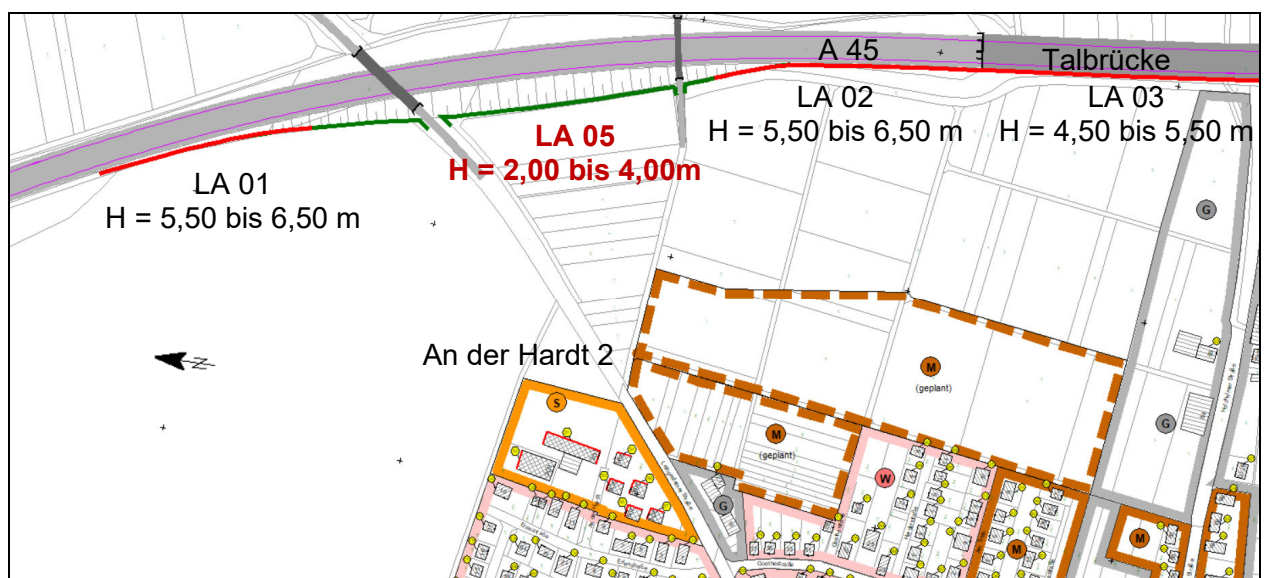


Abb. 1: zusätzliche Lärmschutzwand LA 05 auf Böschungsoberkante

Die schalltechnischen Berechnungen (Anlage 3.2, Nr. 7a bis 7c) haben ergeben, dass sich bei vergleichbarer Geometrie die Anzahl der nächtlichen Betroffenen An der Hardt 2 bei einer zusätzlichen Lärmschutzwand auf der Böschungsoberkante kaum reduzieren lässt. Die Verlängerung der Lärmschutzwand LA 01 nach Norden über die Planfeststellungsgrenze hinaus (Anlage 3.2, Nr. 7d bis 7f) führt zu einer spürbaren Reduzierung der Betroffenen für das Wohngebiet nördlich Leihgesterner Straße und das Sondergebiet (Senioren-/Kinderheim) An der Hardt 2, wobei diese Reduzierung fast ausschließlich der Verlängerung und Erhöhung der Lärmschutzwand zuzurechnen ist (Vergleich der Varianten 7e und 20) und die zusätzliche Lärmschutzwand auf der Böschungsoberkante auch hier ohne effektive schallreduzierende Wirkung bleibt (s. Zusammenfassung Tabelle 11).

5.1.2.2.2 Erhöhung geplanter Lärmschutzwände

Es werden die schalltechnischen Auswirkungen einer schrittweisen Erhöhung der geplanten Lärmschutzwände LA 01 und LA 02 beidseitig des Einschnitts im Bereich L 3130 Leihgesterner Straße / Am Heerweg von 5,00 m auf bis zu 10,00 m untersucht. Die Lärmschutzwand LA 03 auf der Talbrücke bleibt in der Länge unverändert und variiert in der Höhe zwischen 4,50 m (Varianten 8a bis 8g) und 5,00 m (Varianten 9 bis 19), die südlich daran anschließende

Lärmschutzwand LA 04 variiert in ihrer Höhe zwischen 3,00 m (Varianten 8a bis 8g) und 4,00 m (Varianten 9 bis 19). Die Länge der Lärmschutzwände LA 01 bis LA 04 beträgt 1.468 m. Vergleichsweise wird die Erhöhung der verlängerten Lärmschutzwandvariante (die Länge LA 01 bis LA 04 beträgt hier 1.746 m) in ihrer schalltechnischen Auswirkung betrachtet (Varianten 20 und 21).

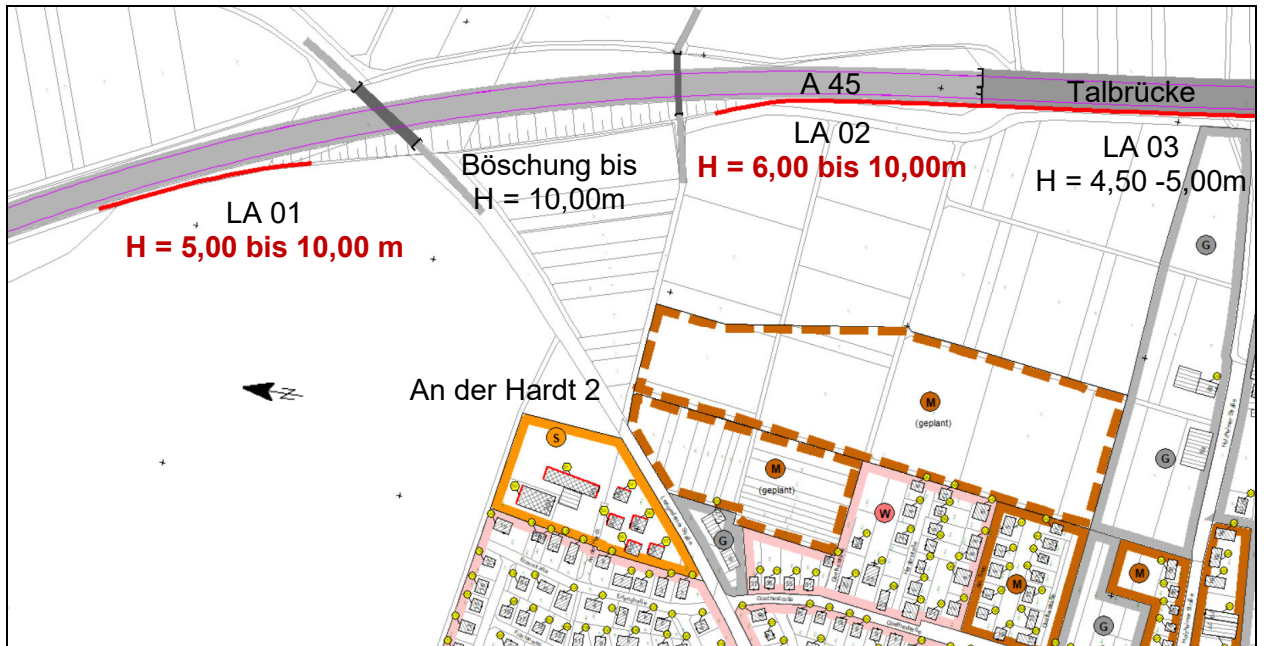


Abb. 2: Erhöhung Lärmschutzwände LA 01 und LA 02

Die schalltechnischen Berechnungen (Anlage 3.2, Nr. 8a bis 8g und 9 bis 21) haben ergeben, dass sich der Umfang der verbleibenden Betroffenheiten mit einer Erhöhung der Lärmschutzwände beidseitig des Einschnitts spürbar reduzieren lässt. Die Anzahl der verbleibenden Schutzfälle in der Nacht verringert sich bei 8,00 m hohen Lärmschutzwänden auf 151 bei Betrachtung der Lärmschutzwandlänge innerhalb der Planfeststellungsgrenzen. Die sprunghafte Reduzierung der Betroffenheiten durch eine Verlängerung der Lärmschutzwand über die Planfeststellungsgrenze hinaus bis zum Bau-km 3+213 zeigt auch hier noch einmal die schalltechnischen Auswirkungen des Verkehrslärmes aus dem Abschnitt vor dem Baubeginn bei Bau-km 3+400 auf das Wohngebiet nördlich Leihgesterner Str. und das Sondergebiet (Senioren-Kinderheim) An der Hardt an (s. Zusammenfassung Tabelle 11).

Tab. 11: Zusammenfassung der Auswirkungen der untersuchten Varianten speziell auf das Kinder-und Seniorenheim An der Hardt 2:

Var. Nr.	Kurzbeschreibung LSW	Anzahl IMO Nacht westl. A 45 gesamt	Anzahl IMO An der Hardt 2	davon > 3 dB(A) An der Hardt 2
0	ohne Lärmschutz	1635	39	32 (max. 55 dB)
7a	LSW AdH_5,5_4,5_3_Böschg._2	290	36	14 (max. 52 dB)
7b	LSW AdH_5,5_5_4_Böschg._2,5	280	36	14 (max. 52 dB)
7c	LSW AdH_5,5_5_4_Böschg._3	277	36	13 (max. 52 dB)
7d	LSW AdH_verl._5,5_5_4_Böschg. kurz_3	115	34	5 (max. 52 dB)
7e	LSW AdH_verl._6_5_4_Böschg. kurz_3,5	92	31	3 (max. 51 dB)
7f	LSW AdH_verl._6,5_5_4_Böschg. kurz_4	65	30	2 (max. 51 dB)
g	L1_5_5_4	284	36	15 (max. 53 dB)

10	L1_5,5_5_4	258	24	15 (max. 52 dB)
11	L1_6_5_4	225	32	12 (max. 52 dB)
12	L1_6,5_5_4	204	30	12 (max. 52 dB)
13	L1_7_5_4	183	30	10 (max. 52 dB)
14	L1_7,5_5_4	163	29	9 (max. 52 dB)
15	L1_8_5_4	151	29	7 (max. 51 dB)
16	L1_8,5_5_4	138	29	7 (max. 51 dB)
17	L1_9_5_4	130	29	7 (max. 51 dB)
18	L1_9,5_5_4	123	29	6 (max. 51 dB)
19	L1_10_5_4	118	28	5 (max. 51 dB)
20	LSW AdH_verl_6_5_4	91	30	5 (max. 51 dB)
21	LSW AdH_verl_6,5_5_4	87	30	3 (max. 51 dB)

Die Varianten, die eine Verlängerung der Lärmschutzwand LA 01 Richtung Norden bis zum Parkplatz Hardt-Wald beinhalten, haben grundsätzlich eine effektivere Auswirkung auf die Reduzierung der Betroffenen für den Bereich westlich der A 45 und speziell auch auf die Anzahl der Überschreitungen größer 3 dB(A) am Kinder- und Seniorenheim.

Mit zunehmender Höhe der LSW nehmen die Betroffenen an der Ostfassade der Gebäude an der Hardt 2 ab, an der Nordfassade verbleiben sie selbst bei 10 m hohen LSW, hier würde nur die Verlängerung der LSW nach Norden greifen.

5.1.2.2.3 Ergebnis der Abwägung für den Bereich Langgöns (westlich A 45)

Da die Verlängerung der LSW über die Planfeststellungsgrenzen hinaus nicht möglich ist, stellt die Erhöhung der LSW LA 01 und LA 02 auf 8 m (Variante 15) eine **optimale Lösung für das Kinder- und Seniorenheim An der Hardt 2** dar. Bei dieser Variante verbleiben 7 Überschreitungen mit maximalen Beurteilungspegeln von 51 dB(A) hauptsächlich an den Nordfassaden der 5-geschossigen Gebäude, eine weitere Erhöhung der LSW ist hinsichtlich der Auswirkung auf die Gebäude An der Hardt nicht effektiv. Insgesamt verbleiben bei dieser Variante 151 Restbetroffenen (Nacht) für den Bereich Langgöns westlich der A 45. Die erreichbaren Pegelminderungen betragen durchschnittlich 3,8 dB(A), das sind nochmal 0,8 dB(A) mehr im Vergleich zur wirtschaftlichsten Variante (Variante 8a). Parallel erhöhen sich die reinen Herstellungskosten um bis zu ca. 1,727 Mio. €. Effizienz und Verhältnismäßigkeit bei dieser Höhe vermindern sich im Vergleich zur wirtschaftlichsten Variante aufgrund der Höhe der Lärmschutzwand.

Tab. 12: Gewählte Lärmschutzvariante Bereich Langgöns westlich der A 45

LSW LA	Bau-km	Länge	Höhe	Absorptionsgruppe nach ZTV-Lsw 06
01	3+400 bis 3+696	296 m	8,00 m	A 1 (reflektierend)
	bis ca. 10,00 tiefer Einschnitt			
02	4+022 bis 4+325	303 m	8,00 m	A 2 (reflexionsmindernd)
03	4+325 bis 4+805 (Talbrücke)	480 m	5,00 m	A 2 (reflexionsmindernd)
04	4+805 bis 5+260	455 m	4,00 m	A 2 (reflexionsmindernd)

Mit der gewählten Lärmschutzwand werden folgende Zielstellungen erreicht:

- Der Immissionsgrenzwert für den Tag wird vollständig eingehalten.
- Von 395 betroffenen **Wohnhäusern** ohne Lärmschutz verbleiben 70 Wohnhäuser mit durchschnittlich 0,4 dB(A) Überschreitung der Immissionsgrenzwerte 49 dB(A) Nacht. Die Anzahl der betroffenen Immissionsorte reduziert sich von 1.596 auf 122, das heißt um ca. 92,4 %.
- An dem Gebäudekomplex des **Senioren- und Kinderheims** An der Hardt 2 wird der Immissionsgrenzwert 57 dB(A) Tag vollständig eingehalten. Die verbleibenden Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes 47 dB(A) Nacht betragen an den betroffenen Immissionsorten durchschnittlich 2,1 dB(A) und an 7 Immissionsorten max. 51 dB(A).
- Die durchschnittlich erreichbaren Pegelminderungen betragen 3,8 dB(A) und sind damit deutlich spürbar.

Die Kosten der gewählten Lärmschutzvariante liegen bei ca. 5.715 € pro Schutzfall und stehen im Verhältnis zum Schutzzweck.

Eine weitere Erhöhung der Lärmschutzwand wird als unwirtschaftlich angesehen, da die zusätzlich erreichbaren Pegelminderungen und Grenzwerteinhalten gering sind, sich dafür aber die Kosten im Vergleich zur gewählten Variante weiter deutlich erhöhen.

5.1.3 Variantenuntersuchung Bereich Langgöns (östlich A 45)

5.1.3.1 Einzelbetrachtung Langgöns (östlich A 45)

Die schalltechnische Variantenuntersuchung (Anlage 4, Seite 1) in der Einzelbetrachtung der Ostseite hat ergeben, dass für die komplette Einhaltung der Immissionsgrenzwerte Tag und Nacht (Vollschutz) eine 910 m lange und 6,00 m hohe Lärmschutzwand erforderlich ist. Die „wirtschaftlichste“ Variante stellt eine 4,00 m hohe Lärmschutzwand dar. Bei beiden Varianten stehen die Kosten in keinem Verhältnis zum Schutzzweck.

Die im Rahmen der Abwägung gewählte Lärmschutzlösung für die Westseite der A 45 hat zusätzlich Einfluss auf die Betroffenen östlich der A 45 und wird im Folgenden in der Gesamtbetrachtung der Ostseite berücksichtigt.

5.1.3.2 Gesamtbetrachtung Langgöns (östlich A 45)

Zum Schutz der westlich der A 45 gelegenen Ortschaft Langgöns wird im Feststellungsentwurf auf der Westseite der A 45 eine 1.534 m lange und 4,00 bis 8,00 m hohe Lärmschutzwand geplant. Hinsichtlich der Reflexionseigenschaften wurde entsprechend der Einsatzkriterien nach RLS-19, Abschnitt 3.2.1.3 eine reflexionsmindernde Ausführung (Absorptionsgruppe A 2 nach ZTV-Lsw 06¹) vorgesehen. Damit soll pegelerhöhenden Reflexionen in Richtung der vereinzelt gegenüberliegenden Wohngebäude auf der Ostseite der Autobahn entgegengewirkt werden. Trotz der reflexionsmindernden Ausführung ergeben sich für die Wohnhäuser östlich der Autobahn jedoch Pegelerhöhungen in Größenordnungen bis 1,45 dB(A), im Durchschnitt <1,2 dB(A) (s. Anlage 4, Seite 2, Variante 2).

¹ Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen (ZTV-Lsw 06) vom 22.09.2006, zuletzt geändert am 24.04.2012

Tab. 13: Auswirkung reflexionsmindernder LSW West auf die Ostseite

Var. Nr.	Kurzbeschreibung LSW	Anzahl IMO Tag östl. A 45 gesamt	Anzahl IMO Nacht östl. A 45 gesamt	Anzahl IMO Tag >70 dB(A)	Anzahl IMO Nacht >60 dB(A)
0	ohne Lärmschutz	8	39	1	10
2	LSW West L1_8m_nur reflexionsmindernd	21	42	1	16

Die gesundheitlich relevanten Schwellenwerte von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht werden auch ohne LSW West überschritten. Die Anzahl der Überschreitungen nimmt bedingt durch die Reflexionen der gewählten LSW West noch deutlich zu.

5.1.3.3 Zusätzliche Variantenuntersuchungen Langgöns (östlich A 45)

Mit dem Ziel, die Überschreitungen der gesundheitlich relevanten Schwellenwerte östlich der A 45 zu reduzieren, werden weitere Varianten untersucht.

5.1.3.3.1 Stark reflexionsmindernde Lärmschutzwände

Mit dem Einsatz von stark reflexionsmindernden Materialien (Absorptionsgruppe A 3 bzw. A 4 nach ZTV-Lsw 06) ist die vollständige Unterdrückung der Reflexionen möglich. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass damit auch die Gestaltungsmöglichkeiten der Lärmschutzwand eingeschränkt werden. Schallharte, transparente Materialien scheiden beispielsweise aus. Es werden die schalltechnischen Auswirkungen stark reflexionsmindernder Ausführungen der Lärmschutzwände LA 02, LA 03 und LA 04 untersucht.

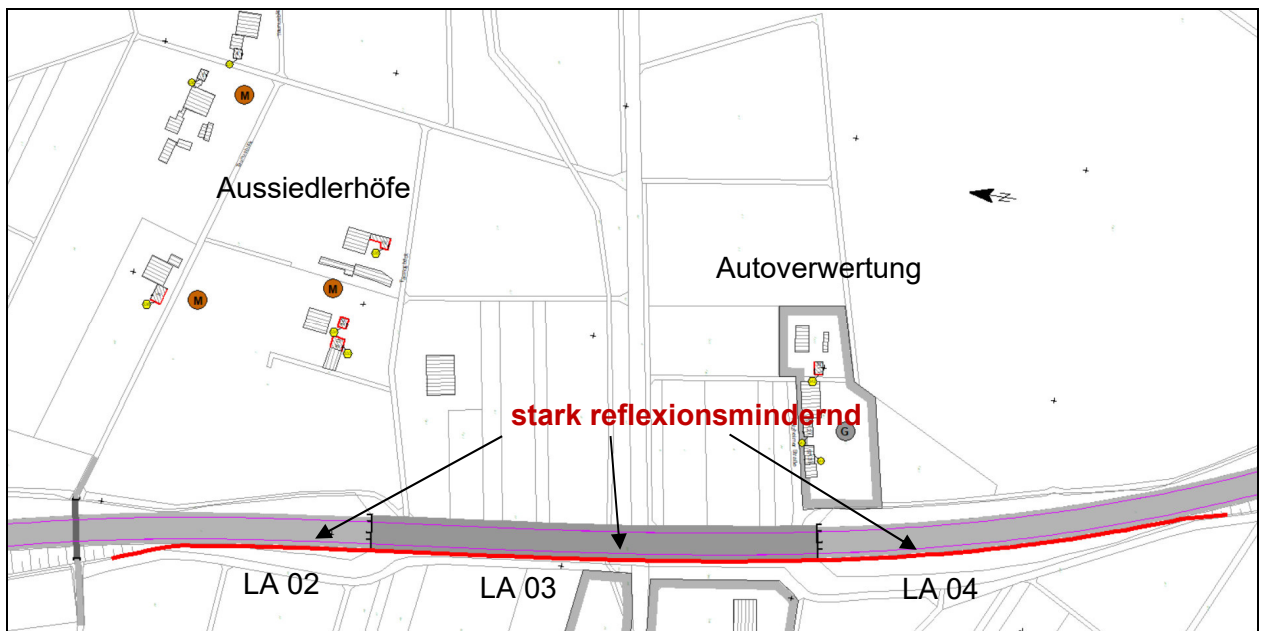


Abb. 3: stark reflexionsmindernde Lärmschutzwände LA 02, LA 03 und LA 04

Die schalltechnischen Berechnungen (s. Anlage 4) haben ergeben, dass sich der Umfang der Betroffenen mit einer stark reflexionsmindernden Ausführung der Lärmschutzwände der Westseite reduzieren lässt, jedoch die Anzahl der verbleibenden Überschreitungen der gesundheitlich relevanten Schwellenwerte sich nicht verändert.

Tab. 14: Auswirkung stark reflexionsmindernder LSW West auf die Ostseite

Var. Nr.	Kurzbeschreibung LSW	Anzahl IMO Tag östl. A 45 gesamt	Anzahl IMO Nacht östl. A 45 gesamt	Anzahl IMO Tag >70 dB(A)	Anzahl IMO Nacht >60 dB(A)
2	LSW West L1_8m_nur reflexionsmindernd	21	42	1	16
9	LSW West L1_8m_stark reflexionsmindernd	14	41	1	16

Die im Vergleich zur reflexionsmindernden Variante gegenüber der Betrachtung ohne Lärmschutz entstandenen Pegelerhöhungen von durchschnittlich <1,2 dB(A) reduzieren sich durch eine stark reflexionsmindernde Ausführung der Lärmschutzwände LA 02 bis 04 auf <0,8 dB(A) und maximale Pegelerhöhungen von 1 dB(A). Die zusätzlichen Herstellungskosten werden mit ca. 67.000 € eingeschätzt.

5.1.3.3.2 Verkleidung Brückengeländer und zusätzliche Lärmschutzwände LA 06/07

Es werden die schalltechnischen Auswirkungen einer Verkleidung des ca. 1,00 m hohen Brückengeländers auf der Ostseite der Talbrücke Langgöns untersucht. Die stark reflexionsmindernde Ausführung der Lärmschutzwände auf der Westseite wird beibehalten. Die Längen der zusätzlichen Lärmschutzanlage betragen 827 m (Bau-km 4+090 bis 4+917) (Variante 17), 860 m (Bau-km 4+057 bis 4+917) (Variante 18) und 910 m incl. Abtreppungen (Bau-km 4+057 bis 4+967) (Variante 19). Untersucht werden Lärmschutzwandhöhen von 3,00 und 4,50 m.

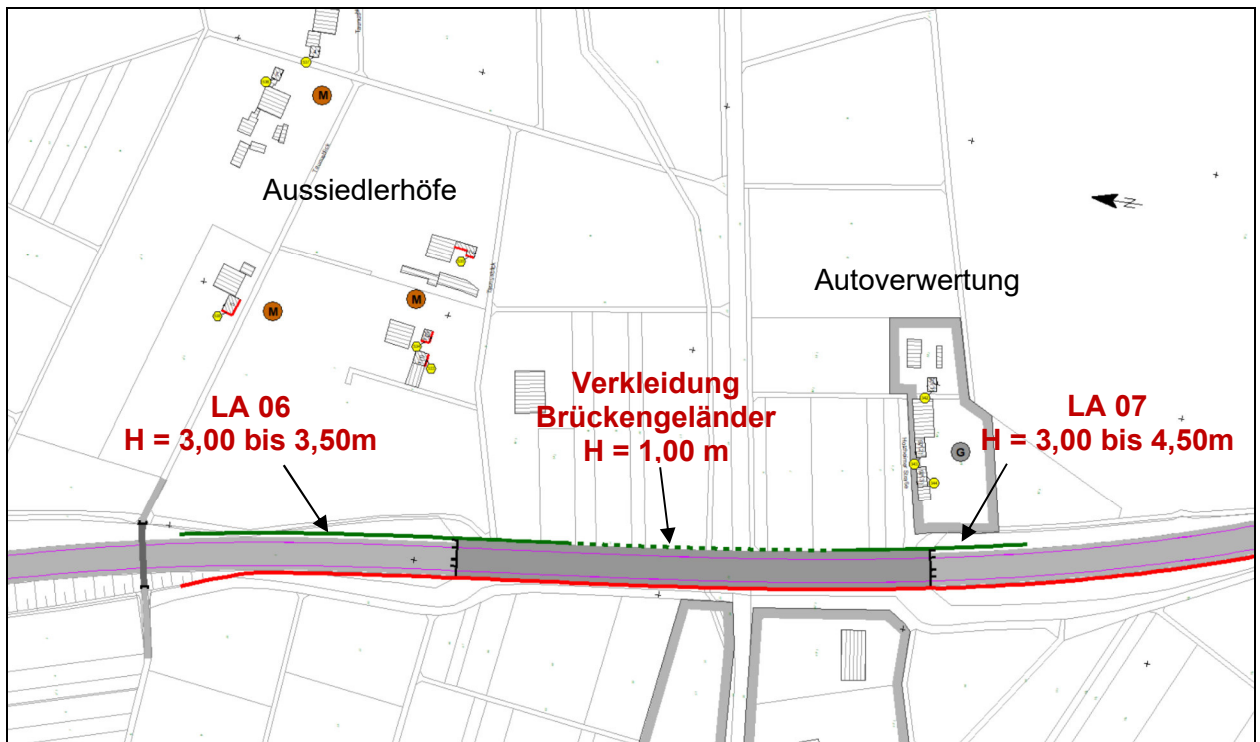


Abb. 4: zusätzliche Lärmschutzwände LA 06 und LA 07 und schalldichte Verkleidung Brückengeländer Ostseite A 45

Die schalltechnischen Berechnungen (siehe Anlage 4, Seite 5, Varianten 17 bis 19) haben ergeben, dass sich der Umfang der Betroffenen mit einer Verkleidung des Brückengeländers einschließlich beidseitig daran anschließender LSW zwar gut reduzieren

lässt (Varianten 17 und 18), jedoch zur Unterbindung sämtlicher Überschreitungen der gesundheitlich relevanten Schwellenwerte Nacht die zusätzlichen Lärmschutzwände LA 06/LA 07 eine Höhe von mind. 3,5/4,5 m haben müssen und auf eine Gesamtlänge von 910 m (Bau-km 4+057 bis 4+967) erweitert werden müssten. Die Anzahl der verbleibenden Schutzfälle östlich der A 45 verringert sich so auf 27, die erreichbaren Pegelminderungen im Vergleich zur Variante ohne Lärmschutz betragen durchschnittlich 2,4 dB(A) und im Vergleich zur stark reflexionsmindernden Lärmschutzvariante für die Westseite der A 45 (Tab. 14, Var. Nr. 9) 3,1 dB(A). Bei den Varianten 18 und 19 stehen die Kosten mit ca. 66.410 € bis ca. 80.500 € je Schutzfall jedoch in einem schlechteren Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck. Für die Variante 17 entstehen bei vergleichbarer Effizienz ca. 64.800 €/Schutzfall. Die Herstellungskosten der zusätzlichen Lärmschutzwände auf der Ostseite einschließlich der stark reflexionsmindernden Ausführung der gesamten Lärmschutzlösung betragen für die Variante 17 ca. 1,274 Mio. €.

Tab. 15: Auswirkung LA 06 + LA 07 und Verkleidung Brückengeländer auf die Ostseite

Var. Nr.	Kurzbeschreibung LSW	Anzahl IMO Tag östl. A 45 gesamt	Anzahl IMO Nacht östl. A 45 gesamt	Anzahl IMO Tag >70 dB(A)	Anzahl IMO Nacht >60 dB(A)
2	LSW West L1_8m_nur reflexionsmindernd	21	42	1	16
17	LSW L1_8m_stark reflexionsmindernd LSW Ost_3_1_3_stark reflexionsmindernd_verk	-	33	-	2
18	LSW L1_8m_stark reflexionsmindernd LSW Ost_3,5_1_3,5_stark reflexionsmindernd	-	28	-	2
19	LSW L1_8m_stark reflexionsmindernd LSW Ost_3,5_1_4,5_stark reflexionsmindernd	-	27	-	-

5.1.3.3 Erhöhung durchgehender Lärmschutzwände

In Ergänzung der schalltechnischen Variantenuntersuchung werden innerhalb der Gesamtbetrachtung der Ostseite die Auswirkung einer durchgehenden Lärmschutzwand L2 (Langgöns 2/Ost) betrachtet. Die stark reflexionsmindernde Ausführung der Lärmschutzwände auf der Westseite wird beibehalten. Die Länge der zusätzlichen Lärmschutzwand beträgt ca. 910 m (Bau-km 4+060 bis 4+970) und in der Verlängerung auf der Böschungsoberkante zum Taunusblick ca. 948 m (Bau-km 4+022 bis 4+970). Es werden Lärmschutzwandhöhen von 3,00 bis 6,00 m untersucht.

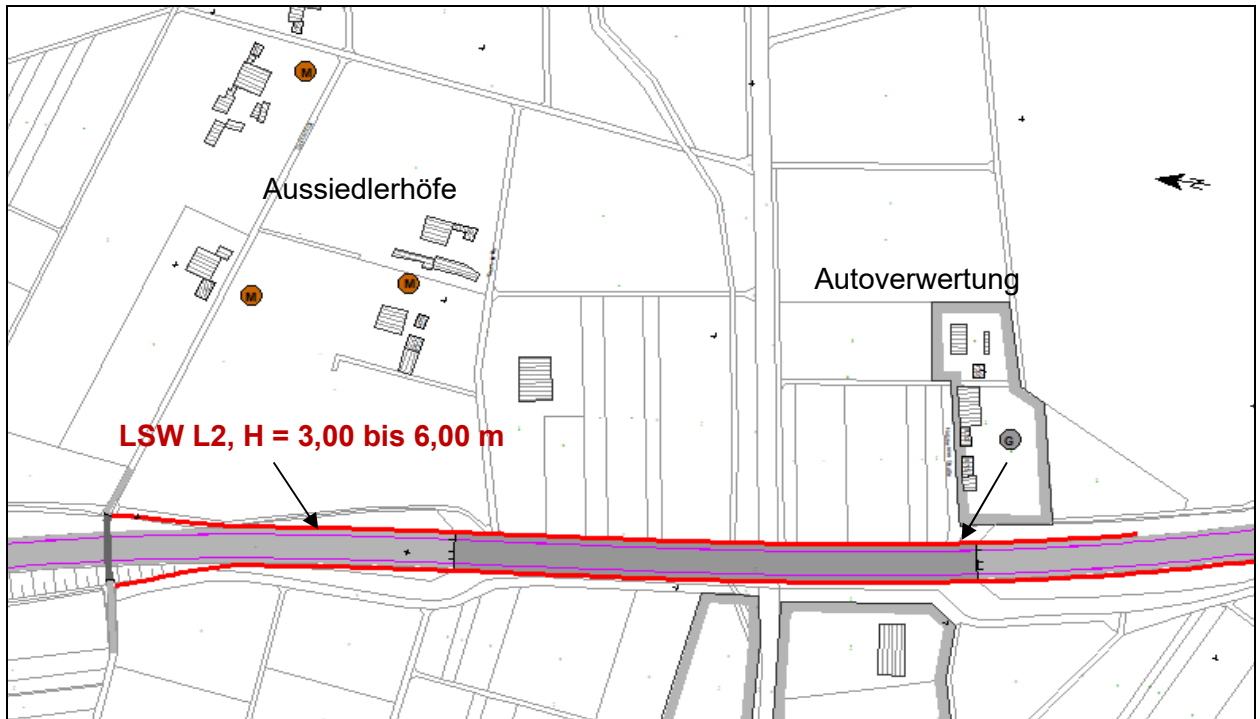


Abb. 5: zusätzliche Lärmschutzwände L2 auf der Ostseite A 45

Die schalltechnischen Berechnungen (siehe Anlage 4, Varianten 10 bis 16) haben ergeben, dass sich der Umfang der Betroffenheiten mit der zusätzlichen Lärmschutzwand L2 kontinuierlich in kleinen Schritten verringern lässt. Bei einer Höhe von 4 m werden die gesundheitlich relevanten Schwellenwerte nicht mehr überschritten. Die Anzahl der verbleibenden Schutzfälle lässt sich bei dieser Höhe auf 18 reduzieren. Die im Vergleich zur Variante ohne Lärmschutz erreichbaren Pegelminderungen betragen bei 4,00 m Wandhöhe durchschnittlich 3,7 dB(A) und bei 6,00 m Wandhöhe 5,2 dB(A). Bei allen hier untersuchten Lärmschutzvarianten stehen die Kosten mit 75.000 € bis 89.500 € je Schutzfall außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck.

Tab. 16: Auswirkung der durchgehenden LSW L2 auf die Ostseite

Var. Nr.	Kurzbeschreibung LSW	Anzahl IMO Tag östl. A 45 gesamt	Anzahl IMO Nacht östl. A 45 gesamt	Anzahl IMO Tag >70 dB(A)	Anzahl IMO Nacht >60 dB(A)
0	ohne Lärmschutz	8	39	1	10
9	LSW L1_8m_stark reflexionsmindernd	14	41	1	16
10	LSW L1_8m_stark reflexionsmindernd LSW L2_3m_stark reflexionsmindernd	-	27	-	1
11	LSW L1_8m_stark reflexionsmindernd LSW L2_3,5m_stark reflexionsmindernd	-	24	-	1
12	LSW L1_8m_stark reflexionsmindernd LSW L2_4m_verl._stark reflexionsmindernd	-	18	-	-
13	LSW L1_8m_stark reflexionsmindernd LSW L2_4,5m_verl._stark reflexionsmindernd	-	14	-	-

14	LSW L1_8m_ stark reflexionsmindernd LSW L2_5m_verl._ stark reflexionsmindernd	-	10	-	-
15 ⁽¹⁾	LSW L1_8m_ stark reflexionsmindernd LSW L2_5,5m_verl._ stark reflexionsmindernd	-	7	-	-
16 ⁽¹⁾	LSW L1_8m_ stark reflexionsmindernd LSW L2_6m_verl._ stark reflexionsmindernd	-	6	-	-

5.1.3.3.4 Ergebnis der Abwägung für den Bereich Langgöns (östlich A 45)

Im Ergebnis der Abwägung aller untersuchten Varianten für den Schutz der vereinzelt Wohnbebauung auf der Ostseite der A 45, unter Beachtung der gewählten Lärmschutzlösung für die Westseite der A 45, mit dem Ziel, die Überschreitungen der gesundheitlich relevanten Schwellenwerte zu reduzieren und die Kosten im Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck im akzeptablen Rahmen zu halten, wird folgende Lärmschutzlösung empfohlen:

Tab. 17: Gewählte Lärmschutzvariante Bereich Langgöns in der Gesamtbetrachtung A 45 Ost und West

LSW LA	Bau-km	Länge	Höhe	Absorptionsgruppe nach ZTV-Lsw 06
01	3+400 bis 3+696	296 m	8,00 m	A 1 (reflektierend)
bis ca. 10,00 tiefer Einschnitt				
02	4+022 bis 4+325	303 m	8,00 m	A 3 (stark reflexionsmindernd)
03	4+325 bis 4+805 (Talbrücke)	480 m	5,00 m	A 3 (stark reflexionsmindernd)
04	4+805 bis 5+260	455 m	4,00 m	A 3 (stark reflexionsmindernd)
06	4+090 bis 4+446	356 m	3,00 m	A 3 (stark reflexionsmindernd)
Verkleidung Brückengeländer	4+446 bis 4+717	271 m	1,00 m	A 3 (stark reflexionsmindernd)
07	4+717 bis 4+917	200 m	3,00 m	A 3 (stark reflexionsmindernd)

Mit der gewählten Lärmschutzwand werden folgende Zielstellungen für die Ostseite der A 45 erreicht:

- Die Gebäude sind bereits zum jetzigen Zeitpunkt den Vorbelastungen der vorhandenen A 45 ausgesetzt. Die gesundheitlich relevanten Schwellenwerte werden Tag und Nacht an vielen Immissionsorten überschritten. Die Lärmschutzlösung für die Westseite der A 45 löst aufgrund von Reflexionen zusätzliche Schutzfälle auf der Ostseite aus. Mit der gewählten Lärmschutzlösung für die Ostseite kann die Anzahl der Schutzfälle um ca. 50 % und die Überschreitung der gesundheitlich relevanten Schwellenwerte für die Nacht von sechzehn auf zwei reduziert werden. Der Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung 70 dB(A) Tag wird nicht mehr überschritten.
- Der für das Gewerbegebiet maßgebende Immissionsgrenzwert 69 dB(A) Tag wird nicht überschritten.
- Der für die Einzelanwesen im Außenbereich maßgebende Immissionsgrenzwert 64 dB(A) Tag wird vollständig eingehalten. Die Grenzwertüberschreitungen im Zeitraum Nacht betreffen sieben Wohnhäuser und betragen durchschnittlich 3,1 dB(A).
- Die durchschnittlich erreichbaren Pegelminderungen betragen 2,8 dB(A) und sind damit deutlich spürbar.

5.1.4 Gesamtbetrachtung Langgöns (westlich und östlich A 45)

So wie die gewählte Lärmschutzlösung der Westseite im Bereich Langgöns Auswirkungen auf die Anzahl der Schutzfälle auf der Ostseite hat, gibt es auch einen rückwirkenden Einfluss der gewählten Lärmschutzlösung der Ostseite der A 45 auf die Westseite. Die Anzahl der Immissionsorte auf der Westseite der A 45 erhöhen sich in diesem Zusammenhang von 151 auf 243. Sämtliche Beurteilungspegel mit Lärmschutz sind, getrennt für die einzelnen Gebäude, Fassaden und Geschosse, sowie die Zeitbereiche Tag und Nacht in den Berechnungsunterlagen der Anlage 2, Seite 1 bis 93 aufgeführt.

5.1.5 Bereich Pohlheim-Holzheim

Auf Grund der vollständigen Einhaltung der Immissionsgrenzwerte Tag und Nacht sind keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

5.1.6 Bereich Münzenberg

Im Rahmen der Abwägung und unter Berücksichtigung aller akustischen und wirtschaftlichen Aspekte wird insbesondere ausfolgenden Gründen auf aktive Lärmschutzmaßnahmen verzichtet:

- Der maßgebende Immissionsgrenzwert 64 dB(A) Tag wird vollständig eingehalten.
- Der maßgebende Immissionsgrenzwert 54 dB(A) Nacht wird nur an einem Wohnhaus (In den Weingärten 1), und auch dort nur an zwei Fassaden um 0,3 bis 2,4 dB(A) überschritten.
- Das betroffene Wohnhaus ist bereits zum jetzigen Zeitpunkt den Vorbelastungen der vorhandenen A 45 ausgesetzt. Die Zusatzbelastungen durch den Ausbau der Autobahn sind gering und werden durch den geplanten Einsatz einer lärmindernden Straßenoberfläche mit einer Pegelminderung von 1,5 bis 2 dB(A) teilweise kompensiert. Eine spürbare Verschlechterung der Lärmsituation ist für die Anwohner somit nicht zu erwarten.

5.2 Passive Lärmschutzmaßnahmen

Unter Berücksichtigung der aktiven Lärmschutzmaßnahmen verbleiben im Bereich des geplanten Vorhabens folgende Grenzwertüberschreitungen und Betroffenheiten:

Tab. 18: Bereich Langgöns (westlich A 45)

Grenzwertüberschreitungen/Betroffenheiten	Tag	Nacht
maximale Grenzwertüberschreitung	-	4,0 dB(A)
durchschnittliche Grenzwertüberschreitung	-	0,7 dB(A)
Anzahl betroffener Immissionsorte	-	243
Anzahl betroffener Wohnhäuser	-	109
Anzahl betroffener Heimgebäude	-	7

Tab. 19: Bereich Langgöns (östlich A 45)

Grenzwertüberschreitungen/Betroffenheiten	Tag	Nacht
maximale Grenzwertüberschreitung	-	5,6 dB(A)
durchschnittliche Grenzwertüberschreitung	-	2,5 dB(A)
Anzahl betroffener Immissionsorte	-	33
Anzahl betroffener Wohnhäuser	-	7

Tab. 20: Bereich Pohlheim-Holzheim

Grenzwertüberschreitungen/Betroffenheiten	Tag	Nacht
maximale Grenzwertüberschreitung	-	-
durchschnittliche Grenzwertüberschreitung	-	-
Anzahl betroffener Immissionsorte	-	-
Anzahl betroffener Wohnhäuser	-	-

Tab. 21: Bereich Münzenberg

Grenzwertüberschreitungen/Betroffenheiten	Tag	Nacht
maximale Grenzwertüberschreitung	-	2,4 dB(A)
durchschnittliche Grenzwertüberschreitung	-	1,5 dB(A)
Anzahl betroffener Immissionsorte	-	6
Anzahl betroffener Wohnhäuser	-	1

An den Immissionsorten mit Grenzwertüberschreitungen bestehen dem Grunde nach Ansprüche auf passive Lärmschutzmaßnahmen. Die Ansprüche sind in den Berechnungsunterlagen der Unterlage 17.1, Anlage 2 ausgewiesen und in den Lageplänen der Immissionsschutzmaßnahmen der Unterlage 7 gekennzeichnet. Die Realisierung der passiven Schallschutzmaßnahmen erfolgt in einem gesonderten, nachgeordneten Verfahren nach den VLärmSchR 97 und der 24. BImSchV.

5.3 Beeinträchtigung von Außenwohnbereichen

Für den Nachweis der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte Tag in den Außenwohnbereichen wurde zusätzlich zu den Einzelpunktberechnungen eine flächendeckende Isophonenkarte mit folgenden Parametern berechnet:

- Emittenten: A 45, westliche Rampenfahrbahnen Gambacher Kreuz
- Lärmschutz: geplante Lärmschutzwand gemäß Abschnitt 5.1.6
- Berechnungshöhe: 2,00 m über Gelände
- Anzahl der Reflexionen: 2
- Rasterabstand: 10,00 m

Anhand der Lagepläne der Immissionsschutzmaßnahmen in Unterlage 7 wird deutlich, dass die für Außenwohnbereiche maßgebenden Isophonen 64 dB(A) Tag (Mischgebiete) nicht bis an die schutzbedürftigen Gebiete bzw. Grundstücke in Langgöns östlich der A 45 heranreichen. Hier entstehen keine Entschädigungsansprüche für erhöhte Lärmbelastungen in Außenwohnbereichen.

Die maßgebende Isophonen 59 dB(A) Tag (Wohngebiete) reichen ebenfalls nicht bis an die schutzbedürftigen Gebiete bzw. Grundstücke in Langgöns westlich der A 45 heran. Somit ist der Nachweis der vollständigen Einhaltung der Immissionsgrenzwerte in den Außenwohnbereichen innerhalb der Wohngebiete erbracht. Entschädigungsansprüche für erhöhte Lärmbelastungen in Außenwohnbereichen bestehen hier nicht.

5.4 Beeinträchtigung von Gebietserweiterungen

In den Flächennutzungsplänen von Langgöns und Pohlheim sind in Richtung A 45 mehrere Erweiterungsflächen (Wohn-, Misch-, Gewerbegebiete) ausgewiesen. Da es sich um keine verfestigten Planungen handelt (siehe Abschnitt 3.2), wurden für diese Erweiterungsflächen keine konkreten Einzelpunktberechnungen durchgeführt. Die geplanten Erweiterungsflächen

sind jedoch in den Lageplänen der Immissionsschutzmaßnahmen in Unterlage 7 dargestellt (gestrichelte Umrandung), so dass sich anhand der eingezeichneten Grenzwertisophonon bereits zum derzeitigen Planungsstand eventuelle Lärmprobleme erkennen lassen.

Die geplanten Misch- und Gewerbegebiete sind aus schalltechnischer Sicht voraussichtlich unkritisch. Bei den geplanten Wohngebietserweiterungen kann zwar der Immissionsgrenzwert 59 dB(A) Tag fast vollständig eingehalten werden, der Immissionsgrenzwert 49 dB(A) Nacht wird aber in großen Teilen überschritten, insbesondere in Langgöns im Bereich östlich Tulpenweg / Nelkenstr. / Fasanenweg.

Es wird noch einmal darauf hingewiesen, dass die jeweils planende Gemeinde bei der Ausweisung neuer Baugebiete im Rahmen der Bauleitplanung selbst zu ausreichenden Schutzmaßnahmen im Hinblick auf den Verkehrslärm der vorhandenen A 45 (und ggf. auch auf andere Lärmquellen) verpflichtet ist.

6. Kostenschätzung

Die materialunabhängigen Herstellungskosten für Lärmschutzwände betragen gemäß der bundesweiten Lärmschutzstatistik im Zeitraum 2019 durchschnittlich ca. 612 €/m². Im Rahmen der Variantenuntersuchung und der Abwägung wurden zusätzlich die kapitalisierten Unterhaltungskosten von ca. 345 €/m² berücksichtigt. Für die stark reflexionsmindernden Oberflächen werden 10 €/m² berücksichtigt. Die zusätzlichen Kosten für den offenporigen Asphalt werden mit 23 €/m² rechnerisch angesetzt, die kapitalisierten Erhaltungskosten für den offenporigen Asphalt werden mit ca. 60 €/m² eingeschätzt.

Bei passiven Schallschutzmaßnahmen ist eine Kostenschätzung sehr schwierig, da beispielsweise die Nutzung der Räume und die Schalldämmmaße der vorhandenen Umfassungsbauteile zum derzeitigen Planungsstand nicht bekannt sind. Die Kosten für Schallschutzfenster betragen gemäß Lärmschutzstatistik durchschnittlich ca. 630 €/m². Die Kosten für schallgedämmte Lüftungseinrichtungen werden mit durchschnittlich ca. 575 €/Stück angegeben. Basierend auf diesen Ansätzen und unter Berücksichtigung der Grenzwertüberschreitungen im Zeitraum Nacht wurden für passive Schallschutzmaßnahmen Kosten in Höhe von ca. 5.000 €/Gebäude angesetzt.

Für die einzelnen Teilbereiche ergeben sich folgende Lärmschutzkosten:

Tab. 22: Herstellungskosten des aktiven und passiven Lärmschutzes

Bereich	Kosten Lärmschutz in €		
	Lärmschutzwände (nur Herstellungskosten)	Passiver Lärmschutz	Gesamtkosten
Bereich Langgöns (westlich A 45)	5.515.344	580.000	6.095.344
Bereich Langgöns (östlich A 45)	1.274.364	35.000	1.309.364
Bereich Pohlheim-Holzheim	-	-	-
Bereich Münzenberg	-	5.000	5.000
Gesamt	6.789.708	620.000	7.409.708

7. Zusammenfassung

Die schalltechnischen Berechnungen haben ergeben, dass im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben unter Berücksichtigung der geplanten lärmindernden Straßenoberfläche mit einer Straßendeckschichtkorrektur von -2 dB(A) für Pkw und -1,5 dB(A) für LKW bei jeweils >60 km/h die Immissionsgrenzwerte Tag fast vollständig eingehalten werden. Es sind jedoch umfangreiche Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte Nacht zu erwarten.

Im Bereich **Langgöns (westlich der A 45)** werden mit der geplanten 1.534 m langen und 4,00 bis 8,00 m hohen stark reflexionsmindernden Lärmschutzwand die Immissionsgrenzwerte Tag an der Wohnbebauung vollständig eingehalten (Vollschutz Tag), in der Nacht jedoch an 70 Gebäuden überschritten. An 7 Gebäuden des Senioren- und Kinderheimes An der Hardt 2 verbleiben aufgrund der schallexponierten Lage für 29 von 39 Immissionsorten ebenso Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes Nacht. Es bestehen dem Grunde nach Ansprüche auf passive Lärmschutzmaßnahmen.

Der Bereich **Langgöns (östlich der A 45)** ist aufgrund seiner Autobahn nahen Lage bereits jetzt schon einer hohen Verkehrslärmbelastung ausgesetzt. Trotz der stark reflexionsmindernden Ausführung der Lärmschutzwand auf der Westseite der A 45 entstehen aufgrund von Reflexionen hier noch höhere Belastungen für die vereinzelt stehenden sieben Wohnhäuser. Zum Schutz der Aussiedlerhöfe und des Wohnhauses auf dem Gelände der Autoverwertung ist eine 3 m hohe stark reflexionsmindernde Lärmschutzwand auf der Ostseite der A 45 geplant, die im Bereich der Talbrücke Langgöns durch eine 1 m hohe Brückengeländerverkleidung unterbrochen wird. Die Immissionsgrenzwerte für den Tag werden damit vollständig eingehalten. In der Nacht verbleiben an 7 Gebäuden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte, an einem davon wird der gesundheitlich relevante Schwellenwert Nacht von 60 dB(A) an einer Fassade überschritten. An 7 Wohnhäusern bestehen dem Grunde nach Ansprüche auf passive Lärmschutzmaßnahmen.

Alle Lärmschutzvarianten wurden bisher ohne Abtreppungen betrachtet. Optisch erforderliche Abtreppungen sind jeweils in den niedrigeren Wandbereich zu verziehen.

In der Gesamtbetrachtung **Langgöns (östlich und westlich der A 45)** erhöht sich durch die Reflexionen der gewählten Lärmschutzlösung für die Ostseite der A 45 die Anzahl der Schutzfälle auf der Westseite der A 45 von 151 auf 243 an 109 Wohnhäusern und den 7 Heimgebäuden. Diese Ansprüche auf passive Lärmschutzmaßnahmen dem Grunde nach sind in der Kostenschätzung der Tabelle 22 berücksichtigt worden.

Im Bereich **Pohlheim-Holzheim** werden die Immissionsgrenzwerte Tag und Nacht an allen Gebäuden vollständig eingehalten. Es sind keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

Für die Einzelanwesen im Bereich **Münzenberg** werden insbesondere wegen des geringen Umfangs und der geringen Höhe der Grenzwertüberschreitungen keine aktiven Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen. An einem Wohnhaus besteht dem Grunde nach Anspruch auf passive Lärmschutzmaßnahmen.

Im gesamten Abschnitt **Langgöns (gesamt)** zwischen dem Parkplatz Hardt-Wald (ca. 300 m nördlich des Überführungsbauwerkes im Zuge der L 3133 über die A 45) bis zum Gambacher Kreuz bestehen bei den gewählten Lärmschutzlösungen für die Ostseite und die Westseite der A 45 an 124 von 410 ursprünglich betroffenen Wohnhäusern dem Grunde nach Ansprüche auf passive Lärmschutzmaßnahmen. Die Anzahl der Schutzfälle kann durch die gewählten aktiven Lärmschutzmaßnahmen um ca. 83,5 % reduziert werden, die Effektivität, das heißt der Anteil der Minderung am Lautheitsgewicht, liegt bei 84,8 %. Die durchschnittlichen Pegelminderungen betragen 3,3 dB(A) und die kapitalisierten Kosten pro Schutzfall liegen bei ca. 7.424 €.

Die Realisierung der passiven Schallschutzmaßnahmen und der Entschädigung für Außenwohnbereiche erfolgt in einem gesonderten, nachgeordneten Verfahren gemäß den VLärmSchR 97 und der 24. BImSchV.

Bei der Talbrücke Langgöns im Zuge der A 45 über die L 3133 werden im Falle der Notwendigkeit von Fahrbahnübergangskonstruktionen lärmgeminderte Ausführungen vorgesehen.