

DEGES

Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
im Auftrag der

Die Autobahn GmbH des Bundes



Neubau der A 26 - Hafenpassage

AK HH-Hafen (A 7) bis AD Süderelbe (A 1)
VKE 7053: AS HH-Hohe Schaar (o) – AD Süderelbe (m)
VKE 7142: Ausbau der A 1 im Bereich AD Süderelbe

Feststellungsentwurf

Unterlage 17.1 Schalltechnische Untersuchung

Stand: 14.01.2021

INGE – A 26-Ost

Beratende Ingenieure

Inhaltsverzeichnis

1.	Beschreibung des Vorhabens	3
2.	Allgemeine Grundlagen	3
2.1	Rechtliche Grundlagen	3
2.2	Schalltechnische Grundlagen	5
2.3	Lärmschutztechnische Grundlagen	7
3.	Projektbezogene Grundlagen	9
3.1	Rechtliche Bewertung des Vorhabens	9
3.2	Schutzbedürftigkeiten	9
3.3	Ausgangsdaten	10
4.	Schalltechnische Berechnungen	11
4.1	Grundlagen	11
4.2	Ermittlung der Emissionspegel	12
4.3	Ermittlung der Beurteilungspegel	12
4.3.1	A 26 / A 1	12
4.3.2	O.-Brenner-Straße	13
4.3.3	Kornweide	14
5.	Lärmschutzmaßnahmen	14
5.1	Aktive Lärmschutzmaßnahmen	14
5.1.1	Trassierung	14
5.1.2	Straßenoberfläche	15
5.1.3	Lärmschutzwälle	15
5.1.4	Lärmschutzwände	15
5.1.5	Fahrbahnübergänge	16
5.1.6	Galerien / Tunnel / Einhausungen	16
5.2	Lärmschutzkonzepte Teilbereiche	17
5.2.1	Hauland	17
5.2.2	Katenweg	18
5.2.3	O.-Brenner-Straße	19
5.2.4	Finkenriek	20
5.2.5	Stillhorn	22
5.2.6	Kirchdorf	23
5.3	Passive Lärmschutzmaßnahmen	25
5.4	Entschädigungen Außenwohnbereiche	25
6.	Zusammenfassung	26

Anlagenverzeichnis

1	Variantenvergleich aktiver Lärmschutzmaßnahmen	1 - 7
2	Berechnungsunterlagen	1 - 129

1. Beschreibung des Vorhabens

Das Vorhaben beinhaltet den ca. 10,0 km langen Neubau der A 26 - Hafenpassage Hamburg (VKE 7053) unmittelbar südlich des Knotenpunktes Hohe-Schaar-Straße/Kattwykdamm (geplante AS HH-Hohe Schaar) bis zur A 1 AS HH-Stillhorn (zukünftiges AD Süderelbe). Der achtstreifige Ausbau der derzeit sechsstreifigen A 1 (VKE 7142) auf dem ca. 1,3 km langen Abschnitt unmittelbar nördlich und südlich des AD HH-Süderelbe ist ebenfalls Bestandteil der Planung, ebenso wie der Aus- und Umbau der O.-Brenner-Straße und der Kornweide im Bereich der neuen AS HH-Stillhorn. Eine detaillierte Beschreibung der Straßenbaumaßnahme ist dem Erläuterungsbericht der Unterlage 1 zu entnehmen.

Für das geplante Vorhaben ist eine Überprüfung der schalltechnischen Auswirkungen, insbesondere auf die im Einwirkungsbereich der oben genannten, neu gebauten oder wesentlich geänderten Straßen gelegenen Wohn- und Mischgebiete, Gärten, Schulen und Kindertagesstätten notwendig.

Die vorliegende Schalltechnische Untersuchung umfasst die lärmschutzrechtliche Einordnung des Vorhabens, die Berechnung der zu erwartenden Beurteilungspegel sowie die Optimierung erforderlicher Lärmschutzmaßnahmen in den einzelnen Teilbereichen.

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 Verkehrsgerausche 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 08.04.2019

² Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12.06.1990, zuletzt geändert am 19.09.2006

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 26.06.1962 in der Neufassung vom 21.11.2017

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 mehrstreifigen Straße werden Linienschallquellen in 0,5 m Höhe über den beiden äußeren Fahrstreifenmitten angenommen. Bei einstreifigen Straßen fallen beide Fahrstreifen zusammen.

Zur Kennzeichnung der Schallemission dient der Emissionspegel, der dem Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Achse bei freier Schallausbreitung entspricht. Die Stärke der Schallemission ist von der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der Geschwindigkeit, der Straßenoberfläche und der Längsneigung der Straße abhängig.

¹ Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV) vom 11.06.1997, geändert am 23.09.1997

Die maßgebende Verkehrsstärke, d.h. die Aufteilung der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) auf Tag- und Nachtstunden sowie die Lkw-Anteile, das sind Anteile der Kraftfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 2,8 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 Gleichungen der „Rechenbeispiele zu den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (RBLärm-92)¹. Liegen keine projektbezogenen Untersuchungsergebnisse vor, so werden ersatzweise die Werte nach Tabelle 3 der „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (RLS-90)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 80 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 sind gemäß Tabelle 4 der RLS-90 (ergänzt durch verschiedene Allgemeine Rundschreiben Straßenbau) entsprechende Zu- bzw. Abschläge zu vereinbaren, die von -5 dB(A) bis +6 dB(A) reichen können. Der Einfluss von Straßennässe wird nicht berücksichtigt.

Bei Steigungs- bzw. Gefällestrrecken mit mehr als 5 Prozent Längsneigung wird für jedes weitere Prozent ein Zuschlag von 0,6 dB(A) berücksichtigt. Geringere Längsneigungen sind schalltechnisch nicht relevant.

Zur Berechnung der Schallemission von Parkplätzen werden Flächenschallquellen in 0,5 m Höhe angenommen. Die Stärke der Schallemission ist von der Anzahl der Parkstände und der Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Parkstand und Stunde abhängig. Hinzu kommen Zuschläge für Motorrad-Parkplätze in Höhe von 5 dB(A) sowie für Lkw- und Busparkplätze in Höhe von 10 dB(A). Für Pkw-Parkplätze wird kein Zuschlag vergeben.

Die Schallimmission wird durch den Mittelungspegel gekennzeichnet. Er ergibt sich aus dem Emissionspegel unter zusätzlicher Berücksichtigung des Abstandes, der Luftabsorption, der Boden- und Meteorologiedämpfung, der Reflexionen und Abschirmungen.

Zum Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten nach § 2 der 16. BImSchV dient der Beurteilungspegel. Er ist gleich dem Mittelungspegel, der an lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen um einen entfernungsabhängigen Zuschlag von bis zu 3 dB(A) zur Berücksichtigung der zusätzlichen Störwirkung erhöht wird.

Der Beurteilungspegel wird nach Anlage 1 zu § 3 der 16. BImSchV für lange gerade Fahrstreifen berechnet, die auf ihrer gesamten Länge konstante Emissionen und unveränderte Ausbreitungsbedingungen aufweisen. Trifft eine dieser Voraussetzungen nicht zu, so werden die Fahrstreifen in einzelne Abschnitte unterteilt. Die Berechnung erfolgt dann nach dem Teilstückverfahren der RLS-90. Der Beurteilungspegel wird getrennt für die Zeitbereiche Tag (6.00 – 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 – 6.00 Uhr) ermittelt. 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.

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

² Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) vom 10.04.1990, zuletzt geändert am 04.09.2010

2.3 Lärmschutztechnische Grundlagen

Die wichtigsten aktiven Lärmschutzmaßnahmen sind eine schalltechnisch günstige Trassierung (Abstand, Gradienten), lärmindernde Straßenoberflächen, Abschirmeinrichtungen (zum Beispiel Lärmschutzwälle, Lärmschutzwände) 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 Kosten-Nutzen-Verhältnis ist gemäß Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichtes (BVerwG 9 A 72.07) nach den Umständen des Einzelfalles 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.

In Niedersachsen wurde, basierend auf den Erfahrungen verschiedener Projekte, eine komplexe Methodik für den Variantenvergleich von aktiven Lärmschutzmaßnahmen² eingeführt. Auf der Basis ermittelter Beurteilungspegel, Schutzfälle und Lautheitsgewichte sind aktive Lärmschutzvarianten untereinander vergleichbar und es kann die jeweils wirtschaftlichste Lösung herausgearbeitet werden.

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
in der Neufassung vom 10.04.2018

Das Verfahren setzt die Ermittlung aller Betroffenheiten (Schutzfälle) für die Ausgangsvariante ohne Lärmschutz voraus. Hierfür wird für jede Fassade und jedes Geschoss der schutzbedürftigen Bebauung ein Immissionsort (Berechnungspunkt) vereinbart. Wird an einem Immissionsort eine Grenzwertüberschreitung nachgewiesen, liegt ein Schutzfall vor. Auf Grund der unterschiedlichen Fassadenlängen wird der jeweilige Schutzfall gewichtet, indem die zugehörige Fassadenlänge in Relation zu einer Basislänge von 10 m gesetzt wird. Für die Ermittlung der Ausgangs-Betroffenheiten werden alle Schutzfälle aufsummiert.

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 Lärmbelästigung 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 hauptsächlich über die Kennziffern Effektivität und Effizienz. Die Effektivität stellt ein Maß der Zielerreichung (Wirksamkeit) dar. Sie wird durch die Minderung des Lautheitsgewichtes der jeweiligen Variante 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. Je höher beide Kennziffern ausfallen, desto wirtschaftlicher ist die Variante.

Anhand der Kosten pro Schutzfall kann zudem abgeleitet werden, ob die geplanten aktiven Lärmschutzmaßnahmen wirtschaftlich vertretbar sind.

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

² Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen 2016
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

³ Verordnung zur Berechnung von Ablösungsbeträgen nach dem Eisenbahnkreuzungsgesetz, dem Bundesfernstraßengesetz und dem Bundeswasserstraßengesetz (Ablösungsbeträge-Berechnungsverordnung – ABBV) vom 01.07.2010

3. Projektbezogene Grundlagen

3.1 Rechtliche Bewertung des Vorhabens

Bei der A 26 handelt es sich aus lärmschutzrechtlicher Sicht um einen Straßenneubau. Die bauliche Erweiterung der A 1 von derzeit sechs auf zukünftig acht durchgehende Fahrstreifen stellt eine „wesentliche Änderung“ der Straße im Sinne § 1 der 16. BImSchV dar. Die Aus- und Umbaumaßnahmen an der O.-Brenner-Straße und der Kornweide sind als „erhebliche bauliche Eingriffe“ im Sinne § 1 der 16. BImSchV zu bewerten. Nur wenn mindestens ein Kriterium der „wesentlichen Änderung“ (siehe Abschnitt 2.1) erfüllt ist, fallen auch diese Straßen in den Anwendungsbereich der 16. BImSchV.

Für die im schalltechnisch relevanten Einwirkungsbereich der neu gebauten bzw. wesentlich geänderten Straßen gelegenen, schutzbedürftigen Gebiete und Anlagen ist die Einhaltung der maßgebenden Immissionsgrenzwerte nach § 2 der 16. BImSchV nachzuweisen. Bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte sind Minderungsmaßnahmen hinsichtlich der Schallentstehung bzw. -ausbreitung erforderlich.

3.2 Schutzbedürftigkeiten

Im schalltechnisch relevanten Einwirkungsbereich befinden sich folgende schutzbedürftige Gebiete und Anlagen:

Tab. 3: Übersicht Schutzbedürftigkeiten

Teilbereich Hafengelände	
Gewerbe- und Industriegebiet 5+840 bis 8+000	unmittelbar beidseitig der A 26 vereinzelte Schutzbedürftigkeiten Immissionsgrenzwerte 69/59 dB(A) Tag/Nacht (Wohnnutzung) Immissionsgrenzwert 69 dB(A) Tag (Büronutzung)
Teilbereich Hauland	
Gewerbegebiet 7+700 bis 8+000	Mindestabstand ca. 40 m nördlich der Mittelachse A 26 vereinzelte Schutzbedürftigkeiten Immissionsgrenzwerte 69/59 dB(A) Tag/Nacht (Wohnnutzung) Immissionsgrenzwert 69 dB(A) Tag (Büronutzung)
Kleingartenverein Grüne Freiheit 8+050 bis 8+150	Mindestabstand ca. 200 m nördlich der Mittelachse A 26 Gartenparzellen Immissionsgrenzwert 64 dB(A) Tag
Kleingartenverein Im Bauernfelde 8+100 bis 8+300	Mindestabstand ca. 375 m nördlich der Mittelachse A 26 Gartenparzellen Immissionsgrenzwert 64 dB(A) Tag
Teilbereich Katenweg	
Kleingartenverein Süderelbe 8+250 bis 8+400	Mindestabstand ca. 50 m südlich der Mittelachse A 26 Gartenparzellen Immissionsgrenzwert 64 dB(A) Tag
Wohngebiet 8+400 bis 8+700	Mindestabstand ca. 75 m vom westlichen Tunnelportal A 26 ein- bis zweigeschossige Wohnbebauung Immissionsgrenzwerte 59/49 dB(A) Tag/Nacht
Teilbereich O.-Brenner-Straße	
Wohngebiet 8+700 bis 8+900	Mindestabstand ca. 145 m nördlich der Mittelachse A 26 ein- bis zweigeschossige Wohnbebauung Immissionsgrenzwerte 59/49 dB(A) Tag/Nacht

Teilbereich Finkenriek	
Mischgebiet 8+750 bis 9+750	Mindestabstand ca. 65 m südlich der Mittelachse A 26 ein- bis zweigeschossige Wohnbebauung/Einzelgehöfte Immissionsgrenzwerte 64/54 dB(A) Tag/Nacht
Teilbereich Kirchdorf	
Wohngebiet 9+100 bis 9+700	Mindestabstand ca. 290 m nördlich der Mittelachse A 26 Mindestabstand ca. 165 m westlich der Mittelachse A 1 8- bis 13-geschossige Wohnblöcke Immissionsgrenzwerte 59/49 dB(A) Tag/Nacht
Bildungszentrum Stübenhofer Weg 20 9+200 bis 9+400	Mindestabstand ca. 290 m nördlich der Mittelachse A 26 ein- bis dreigeschossige Schulgebäude Immissionsgrenzwert 57 dB(A) Tag
Gärten Stübenhofer Weg 9+400 bis 9+700	Mindestabstand ca. 30 m nördlich der Mittelachse A 26 Gartenparzellen Immissionsgrenzwert 64 dB(A) Tag
Teilbereich Stillhorn	
Mischgebiet 9+800 bis 10+030	Mindestabstand ca. 40 m östlich der Mittelachse A 26 ein- bis zweigeschossige Wohnbebauung/Einzelgehöfte Immissionsgrenzwerte 64/54 dB(A) Tag/Nacht

Bei den aufgeführten Schutzbedürftigkeiten handelt es sich ausschließlich um bereits vorhandene Nutzungen. Konkrete Planungsabsichten zu zukünftigen Gebietsentwicklungen, beispielsweise in Form von rechtskräftigen oder zumindest planerisch verfestigten Bebauungsplänen, liegen nicht vor.

3.3 Ausgangsdaten

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

Die Längsneigungen der Autobahnen sowie der O.-Brenner-Straße und der Kornweide betragen durchgängig weniger als 5 Prozent und sind damit schalltechnisch nicht wirksam. Auf wenigen Teilabschnitten der Rampenfahrbahnen der AS HH-Stillhorn und des AD HH-Süderelbe werden Längsneigungen bis 6,0 Prozent erreicht, was zu geringfügigen Erhöhungen der Emissionspegel (siehe Abschnitt 4.2) um bis zu 0,6 dB(A) führt.

Auf der A 26 wurden durchgängig 80 km/h angesetzt, ebenso auf den Tangentenfahrbahnen der Anschlussstellen. In den Schleifenfahrbahnen wurden 60 km/h vereinbart. Die für die A 1 verwendeten Geschwindigkeiten orientieren sich an den Maximalansätzen nach RLS-90 und betragen 130 km/h für Pkw und 80 km/h für Lkw. Unter der Galerie auf der westlichen Richtungsfahrbahn der A 1 wird die Geschwindigkeit auf 100 km/h reduziert. Auf der O.-Brenner-Straße und der Kornweide sowie auf den Rampenfahrbahnen der AS HH-Stillhorn ist eine Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h zulässig. Im Kreisverkehr im Zuge der verlegten Kornweide wurden 30 km/h angesetzt.

Auf den Autobahnen A 1 und A 26, sowie auf den Rampenfahrbahnen mit Geschwindigkeiten > 60 km/h wurde dem Stand der Technik entsprechend eine lärmindernde Straßenoberfläche mit einer Pegelreduzierung von -2 dB(A) vorgesehen. Bei der O.-Brenner-Straße, der Kornweide sowie den Rampenfahrbahnen mit Geschwindigkeiten ≤ 60 km/h wurde von dem Referenzbelag Gussasphalt/Asphaltbeton ohne spezielle Lärminderung ausgegangen.

Die Prognose-Verkehrsdaten für das Jahr 2030 (Verkehrsaufkommen, Lkw-Anteile > 2,8 t) für die einzelnen Straßen und Streckenabschnitte wurden dem Planfall 27 der aktuellen Verkehrsuntersuchung¹ entnommen. Sämtliche Verkehrsdaten für die einzelnen Straßen und Streckenabschnitte sind in den Rechenprotokollen der Unterlage 17.1, Anlage 2, Seite 1 bis 7 dokumentiert.

4. Schalltechnische Berechnungen

4.1 Grundlagen

Die Ermittlung der zu erwartenden Lärmemissionen und -immissionen erfolgte streng nach den Rechenvorschriften der 16. BImSchV und wurde mit der Software SoundPLAN, Version 8.1 durchgeführt. Auf Grund der komplexen Verkehrsanlage (Tunnel, Anschlussstellen, Autobahndreieck usw.) und der unregelmäßigen Bebauungssituation (Einfamilienhäuser, Hochhäuser, Schulgebäude usw.) ist das Verfahren "lange gerade Straße" nicht anwendbar. Es wurde nach dem „Teilstückverfahren“ der RLS-90 gerechnet.

Grundlage bildet ein dreidimensionales Rechenmodell. Die Straßenplanung, das heißt, die Achsen und die Gradienten der einzelnen Straßen und Rampenfahrbahnen wurden lage- und höhenmäßig aus dem Straßenprojekt übernommen. Die Topografie wurde auf der Basis der digitalen Geländemodelldaten der Landesvermessung nachgebildet und mit der Straßenplanung verschnitten. Die Bebauungssituation wurde anhand von Katasterunterlagen nachgebildet und vor Ort abgeglichen.



Abb. 1: Schalltechnisches 3-D-Modell (Ausschnitt)

¹ Neubau der BAB A 26 Ost
AK HH-Süderelbe (BAB A 7) bis AD/AS HH-Stillhorn (BAB A 1)
Verkehrsprognose 2030 und Berechnung von Planfällen
PTV Transport Consult GmbH, Stand Oktober 2018

4.2 Ermittlung der Emissionspegel

Die Berechnung der Emissionspegel erfolgte ausschließlich für die neu gebauten bzw. wesentlich geänderten Autobahnen A 26 und A 1 (einschließlich der Rampenfahrbahnen) sowie die Ausbauabschnitte der O.-Brenner-Straße und der Kornweide. Andere Emittenten, wie beispielsweise das nachgeordnete Straßennetz, die Bahn oder gewerbliche Schallquellen wurden richtlinienkonform nicht betrachtet.

Für die Richtungsfahrbahnen der A 26 ergeben sich maximale Emissionspegel in Höhe von 70,5/66,3 dB(A) Tag/Nacht. Auf der A 1 erreichen die Emissionspegel für die einzelnen Richtungsfahrbahnen wegen des deutlich höheren Verkehrsaufkommens und der höheren Geschwindigkeit bis zu 75,4/70,9 dB(A) Tag/Nacht. Die maximalen Emissionspegel auf der O.-Brenner-Straße betragen (im Querschnitt) 64,6/57,4 dB(A) Tag/Nacht. Auf der Kornweide sind (im Querschnitt) maximal 66,3/59,1 dB(A) Tag/Nacht zu erwarten. Sämtliche Emissionspegel für die einzelnen Straßen und Streckenabschnitte sind in den Rechenprotokollen der Unterlage 17.1, Anlage 2, Seite 1 bis 7) dokumentiert.

4.3 Ermittlung der Beurteilungspegel

4.3.1 A 26 / A 1

Für die im schalltechnischen Einwirkungsbereich von ca. 1.000 m beidseitig der neuen A 26 bzw. der wesentlich geänderten A 1 gelegenen schutzbedürftigen Gebiete und Anlagen wurden detaillierte Einzelpunktberechnungen durchgeführt. Die Berechnung der Beurteilungspegel an den einzelnen Gebäuden wurde mit Hilfe fassaden- und stockwerkbezogener Immissionsorte vorgenommen. Die Bezeichnungen der Wohnhäuser nach Straße und Hausnummer stimmen mit der Örtlichkeit überein. Für die Gärten wurden zusätzlich kritische Immissionsorte am Rand der jeweiligen Gebiete vereinbart. In den Lageplänen der Immissionsschutzmaßnahmen in Unterlage 7 sind die Gebietsnutzungen sowie die Nummerierung der berechneten Objekte dargestellt.

Die schalltechnischen Berechnungen der Beurteilungspegel (siehe Unterlage 17.1, Anlage 2, Seite 8 bis 118) haben ergeben, dass im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben die Immissionsgrenzwerte Tag und Nacht in erheblichem Umfang überschritten werden. Die Betroffenheiten an den einzelnen Immissionsorten (IMO) bzw. Schutzfällen und Wohnhäusern (Whs) verteilen sich auf die einzelnen Zeit- und Teilbereiche wie folgt:

Tab. 4: Grenzwertüberschreitungen ohne Lärmschutz (Zeitbereich Tag)

Teilbereich	Anzahl betroffener					Überschreitung in dB(A)	
	IMO	Whs	Schulgebäude	Gärten	Büros Hotels	maximal	durchschnittlich
Hafengelände		-	-	-	-	-	-
Hauland		-	-	-	-	-	-
Katenweg		-	-	-	-	-	-
O.-Brenner-Str.		-	-	-	-	-	-
Finkenriek	22	4	-	-	-	7,2	3,0
Kirchdorf	650	40	16	1	-	9,9	4,3
Stillhorn	43	9	-	-	1	7,7	3,3
Gesamt	715	53	16	1	1	9,9	4,2

Tab. 5: Grenzwertüberschreitungen ohne Lärmschutz (Zeitbereich Nacht)

Teilbereich	Anzahl betroffener					Überschreitung in dB(A)	
	IMO	Whs	Schul- gebäude	Gärten	Büros Hotels	maximal	durch- schnittlich
Hafengelände	-	-	-	-	-	-	-
Hauland	3	1	-	-	-	2,6	0,9
Katenweg	76	46	-	-	-	2,5	1,0
O.-Brenner-Str.	43	18	-	-	-	4,4	1,7
Finkenriek	61	11	-	-	-	12,7	4,8
Kirchdorf	1.081	63	-	-	-	15,5	6,4
Stillhorn	129	18	-	-	1	13,5	4,9
Gesamt	1.393	157	-	-	1	15,5	5,7

Auf Grund der nachgewiesenen umfangreichen Grenzwertüberschreitungen sind mit Ausnahme des Hafengeländes in allen Teilbereichen aktive und/oder passive Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen der Lärmvorsorge erforderlich.

4.3.2 O.-Brenner-Straße

Im Zusammenhang mit dem Neubau der A 26 und der AS HH-Stillhorn sind auch bauliche Anpassungen der O.-Brenner-Straße auf einem ca. 200 m langen Abschnitt nördlich der Kornweide erforderlich. Die geplante Fahrbahnverbreiterung in östliche Richtung (und damit weg von der schutzbedürftigen Wohnbebauung) wird geringfügige Pegelminderungen bewirken. Gleichzeitig ist jedoch durch die neue AS HH-Stillhorn eine Zunahme des Verkehrsaufkommens auf der O.-Brenner-Straße zu erwarten, was wiederum zu leichten Pegelerhöhungen führen wird.

Für die Überprüfung der Kriterien einer wesentlichen Änderung der Straße (siehe Abschnitt 2.1) wurden detaillierte Einzelpunktberechnungen für die Randbebauung des Wohngebietes westlich der O.-Brenner-Straße, getrennt für den Bezugs- und den Planfall, durchgeführt. Die schalltechnischen Berechnungen (siehe Unterlage 17.1, Anlage 2, Seite 119 bis 127) haben ergeben, dass die maximalen Pegelerhöhungen im Zusammenhang mit dem Ausbau der O.-Brenner-Straße 1,4 dB(A) betragen. Pegelerhöhungen ≥ 3 dB(A) werden nicht erreicht. Pegelerhöhungen auf mindestens 70 dB(A) am Tag oder 60 dB(A) in der Nacht sind mit maximalen Beurteilungspegeln in Höhe von 66/59 dB(A) Tag/Nacht ebenfalls nicht zu erwarten. Die Bedingungen einer wesentlichen Änderung der Straße werden nicht erfüllt. Ansprüche auf Lärmschutzmaßnahmen lassen sich nicht ableiten.

Unabhängig davon wird sich die Lärmsituation für das gesamte Wohngebiet und insbesondere die unmittelbar an der O.-Brenner-Straße gelegene Wohnbebauung durch die im Zusammenhang mit dem Neubau der A 26 und der AS HH-Stillhorn vorgesehene Lärmschutzwand (siehe Abschnitt 5.2.3) erheblich verbessern.

4.3.3 Kornweide

Im Zusammenhang mit dem Neubau der A 26 und der AS HH-Stillhorn sind auch bauliche Anpassungen der Kornweide auf einem ca. 120 m langen Abschnitt westlich der O.-Brenner-Straße verbunden. Die geplante Fahrbahnverbreiterung in südliche Richtung (und damit weg von der schutzbedürftigen Wohnbebauung) wird geringfügige Pegelminderungen bewirken. Zusätzlich sind durch die vorhabenbedingte Abnahme des Verkehrsaufkommens und der Lkw-Anteile weitere Pegelminderungen zu erwarten.

Für die Überprüfung der Kriterien einer wesentlichen Änderung der Straße wurden detaillierte Einzelpunktberechnungen für die Randbebauung des Wohngebietes nördlich der Kornweide, getrennt für den Bezugs- und den Planfall, durchgeführt. Die schalltechnischen Berechnungen (siehe Unterlage 17.1, Anlage 2, Seite 128 bis 129) haben ergeben, dass im Zusammenhang mit dem Ausbau der Kornweide keinerlei Pegelerhöhungen verursacht werden. Es sind ausschließlich Pegelminderungen zu verzeichnen, die durchschnittlich ca. - 2,2 dB(A) betragen. Pegelerhöhungen ≥ 3 dB(A) werden nicht erreicht. Pegelerhöhungen auf mindestens 70 dB(A) am Tag oder 60 dB(A) in der Nacht sind mit maximalen Beurteilungspegeln in Höhe von 65/58 dB(A) Tag/Nacht ebenfalls nicht zu erwarten. Die Bedingungen einer wesentlichen Änderung der Straße werden nicht erfüllt. Ansprüche auf Lärmschutzmaßnahmen lassen sich nicht ableiten.

Unabhängig davon wird sich die Lärmsituation für das gesamte Wohngebiet und insbesondere die unmittelbar an der Kornweide gelegene Wohnbebauung durch die im Zusammenhang mit dem Neubau der A 26 und der AS HH-Stillhorn vorgesehene Lärmschutzwand (siehe Abschnitt 5.2.3) erheblich verbessern.

5. Lärmschutzmaßnahmen

5.1 Aktive Lärmschutzmaßnahmen

5.1.1 Trassierung

Bei der Neuplanung der A 26 wurde bereits auf eine schalltechnische günstige Trassierung geachtet. Die Autobahn (einschließlich der AS HH-Stillhorn) verläuft in zwischen der AS HH-Kornweide und dem AD HH-Süderelbe in einem schalltechnisch optimalen 1.474 m langen Tunnel. Die Streckenabschnitte in Troglage sind schalltechnisch ebenfalls vorteilhaft, da die Trogwände eine ähnliche Abschirmwirkung wie Lärmschutzwände entfalten.

Bei dem achtstreifigen Ausbau der A 1 ist eine schalltechnische wesentlich günstigere Trassierung nicht möglich, da es sich um den Ausbau einer bereits vorhandenen Autobahn handelt. Die Trassierung muss sich somit weitestgehend an dem Bestand orientieren.

Auch bei den geplanten Aus- und Umbaumaßnahmen in der O.-Brenner-Straße und der Kornweide wurden die Aspekte des Lärmschutzes ebenfalls berücksichtigt. Die baulichen Erweiterungen/Veränderungen werden immer weg von der schutzbedürftigen Wohnbebauung vorgenommen, so dass es zu keiner Verschlechterung, sondern eher zu einer leichten Verbesserung der Lärmsituation kommt.

5.1.2 Straßenoberfläche

Umfangreiche schalltechnische Voruntersuchungen haben gezeigt, dass sich mit der geplanten lärmindernden Straßenoberfläche mit einer Pegelminderung von -2 dB(A) selbst in Kombination mit extrem hohen Lärmschutzwänden die Lärmprobleme an der A 26 und insbesondere an der A 1 nicht lösen lassen. Dies trifft insbesondere für die Teilbereiche Kirchdorf und Stillhorn am AD HH-Süderelbe zu, an dem die beiden Autobahnen aufeinandertreffen und sich damit schalltechnisch überlagern.

Auf der A 1 von Bau-km 0+000 (Bauanfang) bis Bau-km 1+312 (Bauende) sowie auf der Rampenfahrbahn der A 26 in Richtung A 1 Nord von Bau-km 9+830 (Tunnelportal Ost) bis Bau-km 10+286 (Bauende) kommt deswegen ein offenporiger Asphalt mit einer Pegelminderung von -5 dB(A) zum Einsatz. Auf der Rampenfahrbahn A 1 Süd - A 26 West ist der Einsatz eines offenporigen Belages wegen der Geschwindigkeit ≤ 60 km/h nicht möglich bzw. sinnvoll. Im Tunnel ist ein offenporiger Asphalt nicht erforderlich.

Um die volle Wirksamkeit des offenporigen Asphaltes zu erreichen, muss der Belag auf der A 1 über das Bauende bei Bau-km 1+312 hinaus in nördliche Richtung bis mindestens Bau-km 1+700 in den Nachbarabschnitt der VKE 7141 hinein verlängert werden. Eine Verlängerung des offenporigen Asphaltes über den Bauanfang in Richtung Süden ist wegen der unmittelbar anschließenden Süderelbebrücke nicht vorgesehen.

Durch die Reduzierung der Emissionen und damit auch der Immissionen um weitere 3 dB(A) wird nicht nur die Lärmsituation deutlich verbessert, es können auch zusätzlich erforderliche Lärmschutzmaßnahmen mit extremen Abmaßen und/oder Aufwendungen, wie beispielsweise sehr hohe Lärmschutzwände, vermieden oder zumindest minimiert werden.

5.1.3 Lärmschutzwälle

Lärmschutzwälle scheiden auf den Brückenbauwerken aus und bieten sich auch auf den anderen Streckenabschnitten der A 26 und der A 1, insbesondere wegen des hohen Platzbedarfes, nicht an. Darüber hinaus weisen sie im Vergleich zu Lärmschutzwänden auf Grund des Abrückens der Wallkrone, und damit der maßgebenden Beugungskante, bei gleicher Höhe der Fahrbahn eine etwas geringere Abschirmwirkung auf.

5.1.4 Lärmschutzwände

Lärmschutzwände sind eine geeignete Lärmschutzmaßnahme zur Minderung der Lärmbelastungen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in den Bereichen der niveaufreien Knotenpunkte AS HH-Kornweide, AS HH-Stillhorn und AD HH-Süderelbe eine wirkungsvolle Abschirmung auf Grund der Aufteilung der Emissionen auf einzelne Fahrbahnen, Ein- und Ausfädelungsspuren, Rampen usw. schwierig ist. Im Teilbereich Katenweg ist beispielsweise die Abschirmwirkung wegen der ungünstigen Geometrie (A 26 stößt rechtwinklig auf die Bebauung) stark eingeschränkt. Im Bereich Kirchdorf wiederum lassen sich die oberen Etagen der bis zu 14-geschossigen Wohnblöcke nur schwer abschirmen. Zur Vermeidung extrem hoher Lärmschutzwände ist deswegen eine Kombination mit einem offenporigen Asphalt (siehe Abschnitt 5.1.2) sinnvoll bzw. erforderlich.

Die Höhenangaben der Lärmschutzwände beziehen sich auf die Gradienten der jeweiligen Richtungsfahrbahn. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die angegebene Höhe über die gesamte Länge der Lärmschutzwand beibehalten wird. Gestalterische Abtreppungen oder Abstufungen, beispielsweise am Anfang oder Ende einer Wand, sind nicht in den Längenangaben enthalten.

Der Abstand der Lärmschutzwände vom Fahrbahnrand beträgt nach Richtzeichnung LS 15, Blatt 1¹ standardmäßig 2,50 m. Auf den Brückenbauwerken verringert sich der Abstand nach Richtzeichnung LS 1, Blatt 1 auf ca. 1,91 m.

Zur Vermeidung einer zusätzlichen Verlärmung der zu schützenden Bereiche, aber auch der gesamten Landschaft durch pegelerhöhende Reflexionen und Mehrfachreflexionen wurde bei den Schallberechnungen davon ausgegangen, dass die Lärmschutzwände mindestens absorbierende Eigenschaften (Absorptionsgruppe A 2 nach ZTV-Lsw 06²) aufweisen.

Die Herstellungskosten für Lärmschutzwände werden, basierend auf Erfahrungswerten ähnlich gelagerter Projekte, mit 400,00 €/m² angesetzt. Bei Wandhöhen von $\geq 6,00$ m werden wegen der erhöhten konstruktiven Aufwendungen 500 €/m² veranschlagt.

5.1.5 Fahrbahnübergänge

Zur Verminderung bzw. Vermeidung besonders lästiger, impulshaltiger Lärmbeeinträchtigungen im Umfeld von Brückenwiderlagern 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 ermittelten Beurteilungspegel haben.

5.1.6 Galerien / Tunnel / Einhausungen

Galerien, Tunnel oder Einhausungen kommen auf Grund der 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. kaum wirken. Dies trifft für das geplante Vorhaben zu.

Im Zuge der A 26 ist bereits ein schalltechnisch optimaler, 1.474 m langer Tunnel geplant. Zur Vermeidung unnötiger Pegelerhöhungen in den Portalbereichen werden die Tunnelportale auf einer Länge von mindestens 25 m absorbierend ausgekleidet.

Im Zuge der A 1 sind Tunnellösungen ungeeignet, da eine deutliche Absenkung der bereits vorhandenen Autobahn insbesondere im Hinblick auf die Zwangspunkte (Süderelbebrücke, AD HH-Süderelbe) nicht möglich bzw. sinnvoll ist. Für eine vollständige Abschirmung käme nur eine Einhausung in Frage. Da sich die Haupt-Schutzbedürftigkeiten (Wohnbebauung Kirchdorf) jedoch ausschließlich westlich der Autobahn und damit nur auf einer Straßenseite befinden, ist auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten Sicht einer Galerie gegenüber einer vollständigen Einhausung der A 1 der Vorzug einzuräumen.

¹ Richtzeichnungen für Ingenieurbauten (RiZ-ING), Ausgabe Dezember 2013

² 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

Bei einer Galerie ist zu beachten, dass durch Reflexionen unterhalb des Bauwerkes Pegelerhöhungen für die gegenüber liegende, offene Seite (in diesem Fall für den Teilbereich Stillhorn) entstehen können. Testmessungen an Modellgalerien durch die Bundesanstalt für Straßenwesen haben ergeben, dass bei Verwendung ausschließlich reflektierender Materialien Pegelerhöhungen in Größenordnungen von ca. 2 bis 3 dB(A) zu erwarten sind. Durch den Einsatz absorbierender Materialien lassen sich die Pegelerhöhungen auf ca. 0 bis 1 dB(A) reduzieren. Um negative Auswirkungen einer Galerie für den Teilbereich Stillhorn so weit wie möglich zu minimieren, werden die vertikalen Wände der Galerie hochabsorbierend ausgebildet und der absorbierende, offenporige Asphalt unter der Galerie beibehalten. Die Galeriedecke kann aus technischen Gründen (Brandschutz, Unterhaltung) nicht absorbierend ausgebildet werden. Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Absorptionseigenschaften der einzelnen Teilflächen wird auf der offenen Seite der Galerie eine geringfügige Pegelerhöhung in Höhe von 1 dB(A) angesetzt.

5.2 Lärmschutzkonzepte Teilbereiche

5.2.1 Hauland

Für die komplette Einhaltung der zulässigen Immissionsgrenzwerte 69/59 dB(A) Tag/Nacht (Vollschutz) an dem betroffenen Gebäude G.-Wilhelm-Straße 329 ist eine 90 m lange und 2,00 m hohe Lärmschutzwand auf der Nordseite der A 26 notwendig. Der Verzicht von aktiven Lärmschutzmaßnahmen zu Gunsten ausschließlich passiver Schallschutzmaßnahmen ist nicht vertretbar, da das betroffene Gebäude bereits derzeit sehr hohen Vorbelastungen seitens der unmittelbar am Haus verlaufenden Bahn und der Georg-Wilhelm-Straße in gesundheitsgefährdenden Größenordnungen über 70/60 dB(A) Tag/Nacht ausgesetzt ist. Die vorhandenen Lärmbelastungen betragen bis zu 72/72 dB(A) Tag/Nacht. Eine weitere Zunahme des Verkehrslärms muss deswegen so weit wie möglich vermieden bzw. minimiert werden.

Im Ergebnis der Abwägung werden für den Bereich Hauland folgende Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen:

Tab. 6: Lärmschutzmaßnahmen Bereich Hauland

	Lärmschutzmaßnahme Stationierung	Länge [m]	Höhe [m]	Beschreibung
LA 01	Lärmschutzwand km 7+650 bis km 7+740	90	2,00	Nordseite A 26

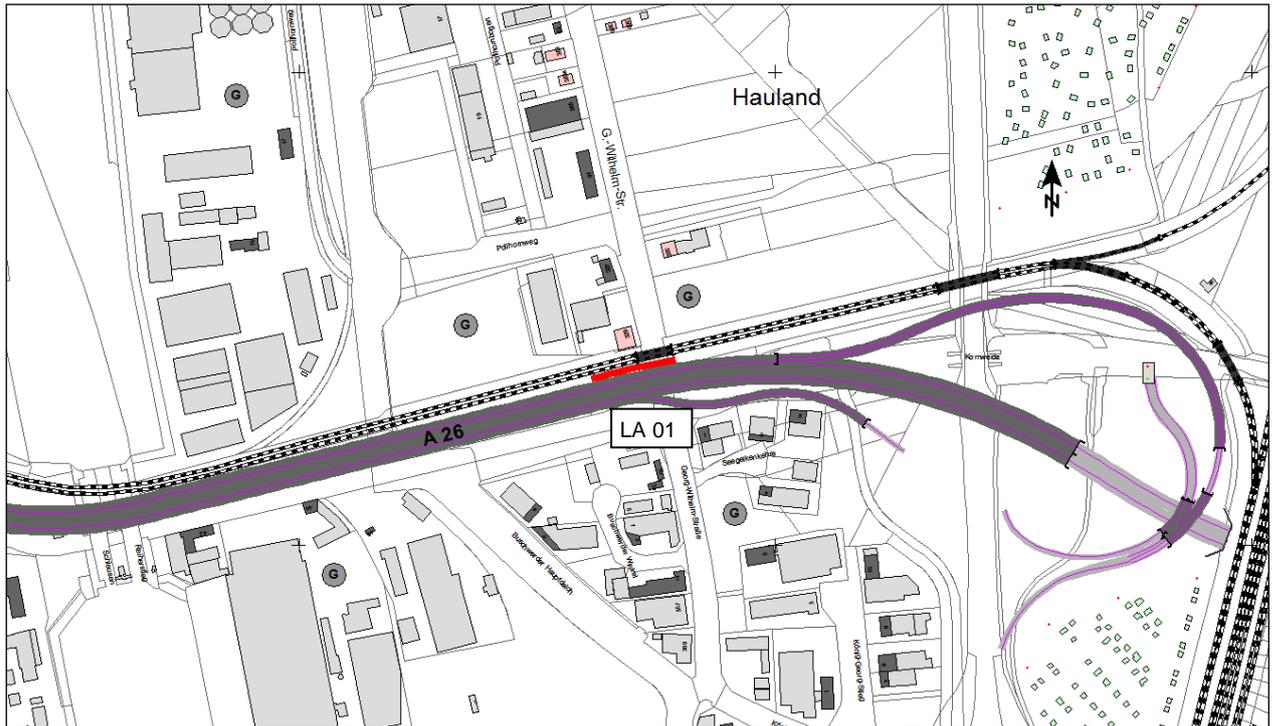


Abb. 2: Lärmschutzmaßnahmen Bereich Hauland

5.2.2 Katenweg

Die Wohnbebauung östlich der Bahnanlagen (Katenweg, Kornweide, Siebenbrüderweide usw.) wird durch den geplanten Tunnel zum großen Teil bereits ausreichend geschützt. Lediglich im näheren Umfeld des westlichen Tunnelportals ist der Vollschutz nicht 100-prozentig gewährleistet. An einem Teil der Wohnbebauung im Katenweg wird zwar der Immissionsgrenzwert 59 dB(A) Tag vollständig eingehalten, der Immissionsgrenzwert 49 dB(A) Nacht wird jedoch leicht überschritten. Es sind zusätzliche Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

Schalltechnische Variantenuntersuchungen (siehe Unterlage 17.1, Anlage 1, Seite 1) haben ergeben, dass für die komplette Einhaltung des Immissionsgrenzwertes 49 dB(A) Nacht (Vollschutz) auf Grund der ungünstigen Geometrie (A 26 stößt rechtwinklig auf die Bebauung) 10,00 m hohe Lärmschutzwände sowohl auf der Rampenfahrbahn WBR Süd - A 26 als auch auf den Portalwänden des Tunnels erforderlich sind. Dies ist unwirtschaftlich und unrealistisch. Alternativ wäre der Einsatz eines offenporigen Asphaltbelags auf der A 26 auf einer Länge von mindestens 1.000 m in Kombination mit einer 225 m langen und 5,00 m hohen Lärmschutzwand auf der Rampenfahrbahn WBR Süd - A 26 notwendig. Der offenporige Asphalt ist jedoch in diesem Teilbereich unter Berücksichtigung des geringen Umfangs der Grenzwertüberschreitungen nachts, der hohen Bau- und Unterhaltungskosten und der Einsatzgrenzen auf Brückenbauwerken weder wirtschaftlich vertretbar noch technisch sinnvoll.

Der Variantenvergleich zur Optimierung der Lärmschutzwand auf der Rampenfahrbahn WBR Süd - A 26 hat ergeben, dass aus rein wirtschaftlicher Sicht eine 2,50 m hohe Lärmschutzwand vorteilhaft ist. Eine um 1,00 m auf 3,50 m erhöhte Lärmschutzwand weist jedoch ähnlich gute Effektivitäts- und Effizienzwerte auf. Weitere Wandhöhen bewirken nur noch geringfügige schalltechnische Verbesserungen, verursachen dafür aber steigende Kosten. Zusätzliche Lärmschutzwände auf den Portalwänden des Tunnels sind ebenfalls unwirtschaftlich, da eine spürbare Abschirmwirkung erst bei Wandhöhen $\geq 5,00$ m zu verzeichnen ist.

Im Ergebnis der Abwägung werden für den Bereich Katenweg folgende Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen:

Tab. 7: Lärmschutzmaßnahmen Bereich Katenweg

	Lärmschutzmaßnahme Stationierung	Länge [m]	Höhe [m]	Beschreibung
LA 02	Lärmschutzwand km 0+250 bis km 0+475	225	3,50	Ostseite Rampe WBR Süd - A 26
	Passive Schallschutzmaßnahmen	-	-	17 Wohnhäuser (nur nachts)

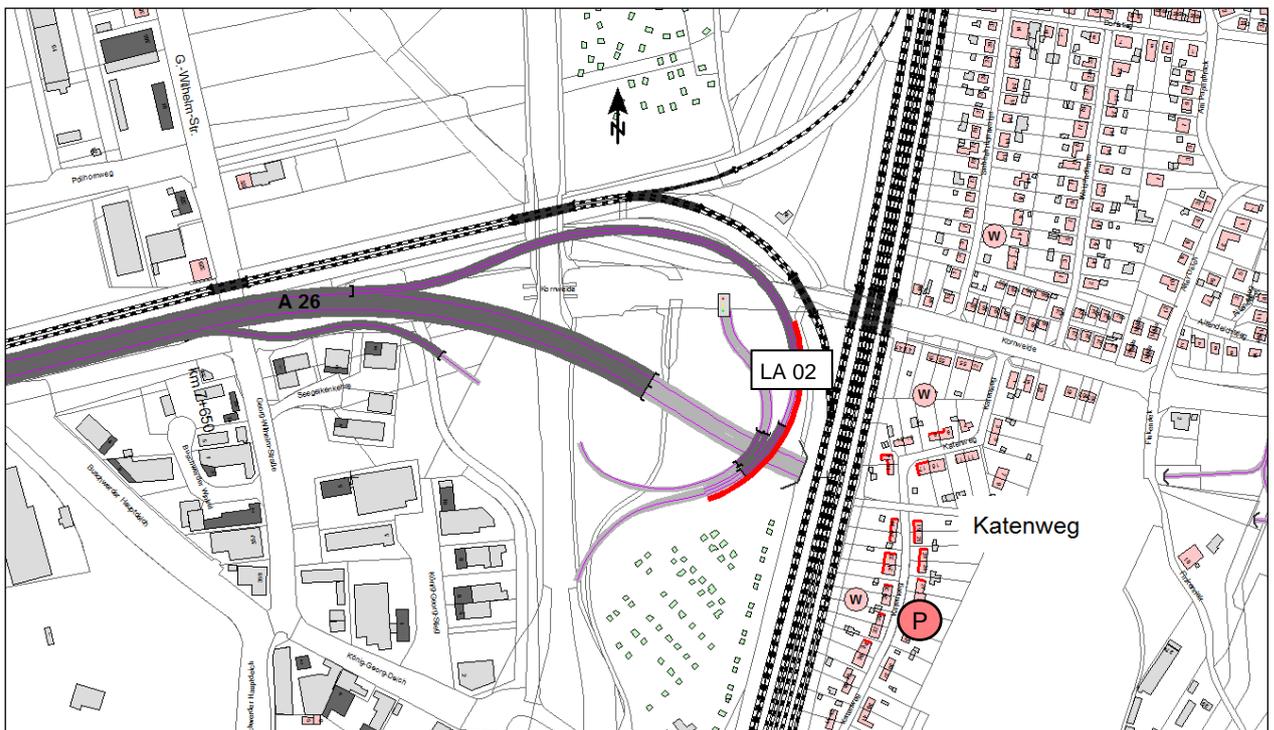


Abb. 3: Lärmschutzmaßnahmen Bereich Katenweg

5.2.3 O.-Brenner-Straße

Schalltechnische Variantenuntersuchungen (siehe Unterlage 17.1, Anlage 1, Seite 2) haben ergeben, dass die komplette Einhaltung der zulässigen Immissionsgrenzwerte 59/49 dB(A) Tag/Nacht (Vollschutz) mit einer 217 m langen und 5,50 m hohen Lärmschutzwand auf der Westseite der O.-Brenner-Straße bzw. der Nordseite der Kornweide möglich ist. Dies ist gleichzeitig die wirtschaftlichste Variante.

Die Variantenuntersuchungen berücksichtigen ausschließlich den Verkehrslärm der neu gebauten A 26 und der AS HH-Stillhorn. Die unmittelbar das Wohngebiet tangierenden, stark belasteten (aber nicht wesentlich geänderten) Stadtstraßen O.-Brenner-Straße und Kornweide fließen nicht in die Berechnungen ein (siehe Abschnitte 4.3.2 und 4.3.3). Unabhängig davon schirmt die geplante Lärmschutzwand die O.-Brenner-Straße und die Kornweide ab und wird dadurch zu einer erheblichen Verbesserung der Lärmsituation in dem gesamten Wohngebiet beitragen.

Im Ergebnis der Abwägung werden für den Bereich O.-Brenner-Straße folgende Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen:

Tab. 8: Lärmschutzmaßnahmen Bereich O.-Brenner-Straße

	Lärmschutzmaßnahme Stationierung	Länge [m]	Höhe [m]	Beschreibung
LA 03	Lärmschutzwand km 0+015 (Kornweide) bis km 0+622 (O.-Brenner-Str.)	217	5,50	Nordseite Kornweide / Westseite O.-Brenner-Straße (einschließlich 28 m lange Abtreppungen am Wandanfang und am Wandende auf 2,00 m)

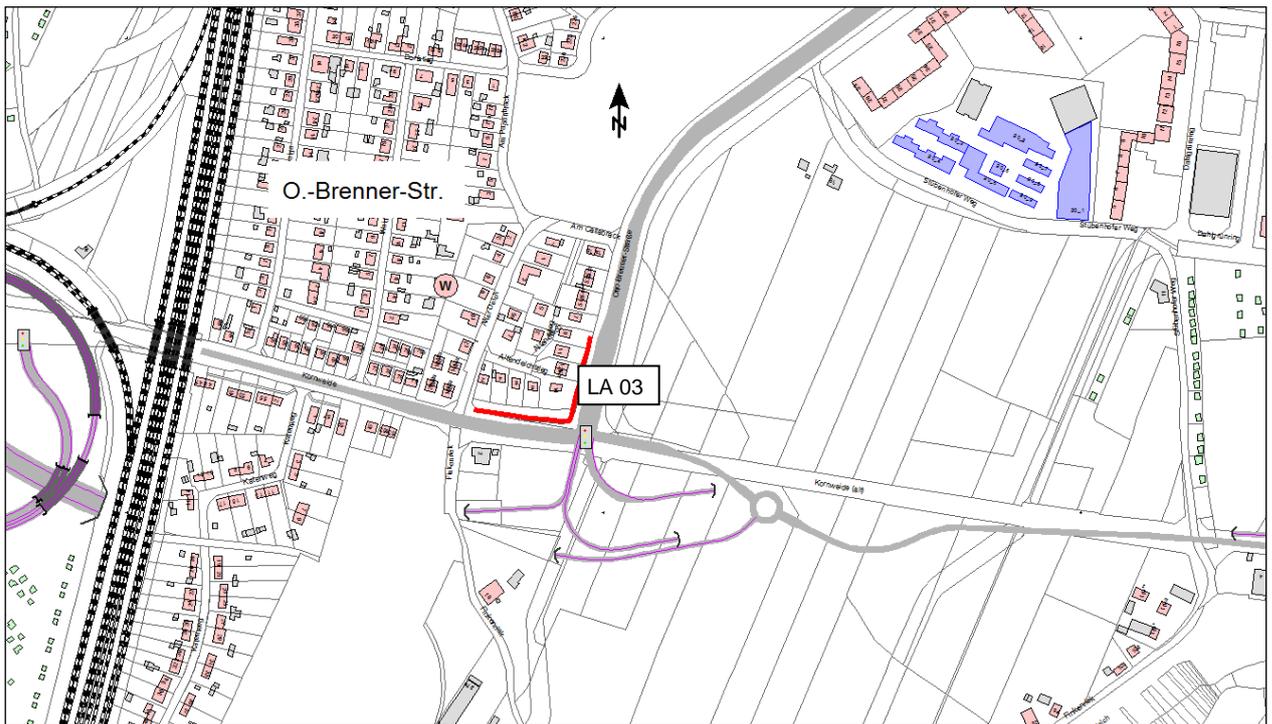


Abb. 4: Lärmschutzmaßnahmen Bereich O.-Brenner-Straße

5.2.4 Finkenriek

Schalltechnische Variantenuntersuchungen (siehe Unterlage 17.1, Anlage 1, Seite 3) haben ergeben, dass die komplette Einhaltung der zulässigen Immissionsgrenzwerte 64/54 dB(A) Tag/Nacht (Vollschutz) mit einer 211 m langen und 3,00 bis 4,00 m hohen Lärmschutzwand an der Südseite der Rampe A 26 - A 1 Süd und einer 264 m langen und 5,50 m hohen Lärmschutzwand an der Westseite der Rampe A 26 - A 1 Süd möglich ist. Voraussetzung hierfür ist, dass die Lärmschutzmaßnahmen (Galerie, Lärmschutzwände) des Teilbereiches Kirchdorf (siehe Abschnitt 5.2.6) umgesetzt werden.

Die 5,50 m hohe Lärmschutzwand auf der Westseite der Rampe A 26 - A 1 Süd ist gleichzeitig für den Schutz des Teilbereiches Kirchdorf erforderlich und wird deswegen bei allen Varianten beibehalten. Eine Reduzierung der Wandhöhe ist nicht sinnvoll.

Aus rein wirtschaftlicher Sicht ist die Reduzierung der Wandhöhe auf der Südseite der Rampe A 26 - A 1 Süd auf 2,00 m vorteilhaft, es verbleiben aber (vermeidbare) Restbetroffenheiten. Zudem weist die Variante mit der 3,00 m hohen Lärmschutzwand fast identische Effektivitäts- und Effizienzwerte auf.

Im Ergebnis der Abwägung werden für den Bereich Finkenriek folgende Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen:

Tab. 9: Lärmschutzmaßnahmen Bereich Finkenriek

	Lärmschutzmaßnahme Stationierung	Länge [m]	Höhe [m]	Beschreibung
OPA	offenporiger Asphalt	456 1.312	-	A 26 (km 9+830 Ostportal bis km 10+286 Bauende) A 1 (km 0+000 Bauanfang bis km 1+312 Bauende)
LA 04	Lärmschutzwand km 0+270 bis km 0+421 (Rampe A 26 - A 1 Süd)	151	3,00	Südseite Rampe A 26 - A 1 Süd
	Lärmschutzwand km 0+421 bis km 0+481 (Rampe A 26 - A 1 Süd)	60	4,00	Südseite Rampe A 26 - A 1 Süd
	Lärmschutzwand ¹⁾ km 0+481 bis km 0+745 (Rampe A 26 - A 1 Süd)	264	5,50	Westseite Rampe A 26 - A 1 Süd (einschließlich 28 m lange Abtreppung am Wandende auf 2,00 m)

¹⁾ Die Lärmschutzwand steht im Zusammenhang mit dem Lärmschutz des Bereiches Kirchdorf

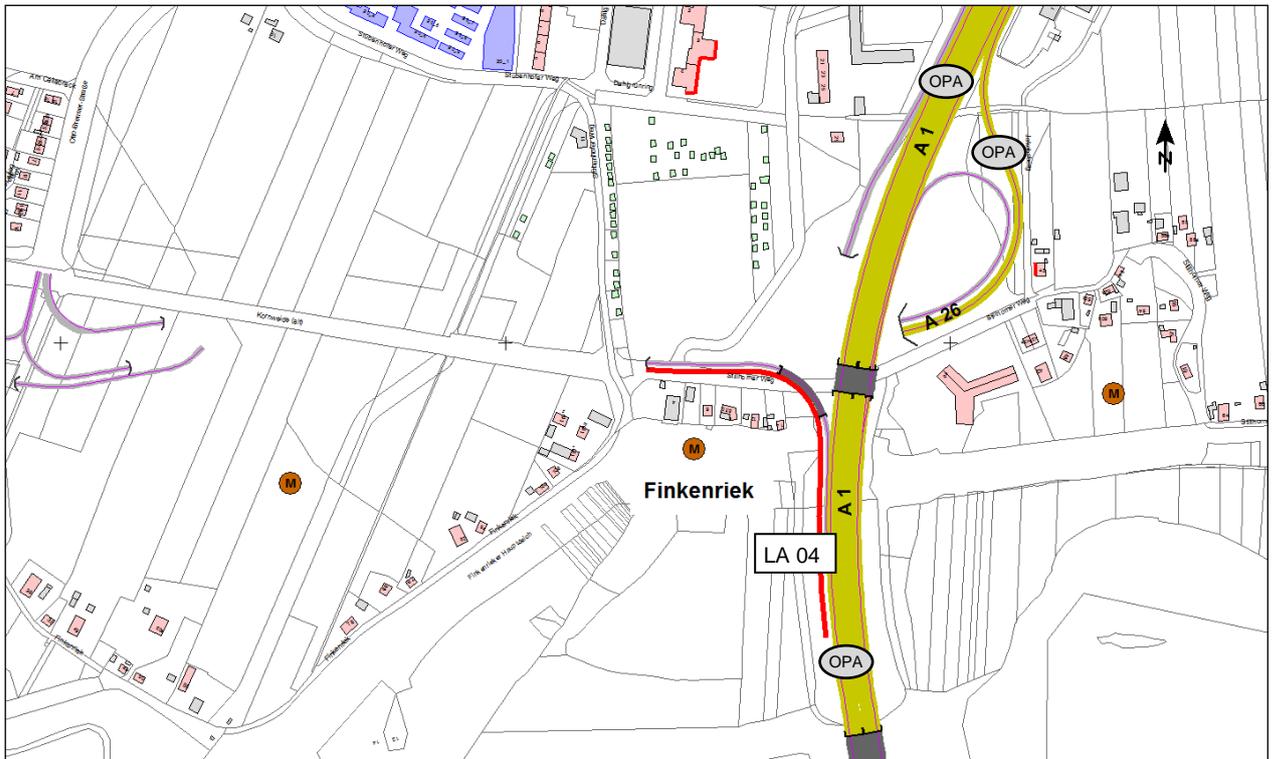


Abb. 5: Lärmschutzmaßnahmen Bereich Finkenriek

5.2.5 Stillhorn

Schalltechnische Variantenuntersuchungen (siehe Unterlage 17.1, Anlage 1, Seite 4 bis 5) haben ergeben, dass für die komplette Einhaltung der zulässigen Immissionsgrenzwerte 64/54 dB(A) Tag/Nacht (Vollschutz) 5,00 bis 8,00 m hohe Lärmschutzwände an der A 1 und eine 9,50 m hohe Lärmschutzwand an der A 26 erforderlich sind.

Die 8,00 m hohe Lärmschutzwand an der A 1 ist wegen der schalltechnisch dominierenden A 1 notwendig. Eine Absenkung der Wandhöhe hätte umfangreiche Grenzwertüberschreitungen an den Wohngebäuden und dem Hotel zur Folge und wird deswegen nicht weiterverfolgt.

Die 9,50 m hohe Lärmschutzwand an der Rampe A 26 - A 1 Nord resultiert hauptsächlich aus der ungünstigen Lage (nur ca. 25 m östlich der Fahrbahn) und Geschossigkeit (zweigeschossig mit ausgebautem Dachgeschoss) des Wohnhauses Stillhorner Weg 45. Die Realisierung des Vollschutzes für ein einzelnes Gebäude mit einer extrem hohen und damit auch teuren Lärmschutzwand ist aus wirtschaftlicher Sicht kaum vertretbar. Auch für die Eigentümer/Bewohner des Gebäudes selbst dürfte sich eine solch massive Lärmschutzanlage unmittelbar vor dem Wohnhaus problematisch darstellen, beispielsweise wegen der zu erwartenden Verschattung und der visuellen Beeinträchtigungen. Die vollständige Einhaltung des Immissionsgrenzwertes Tag (als Minimalziel) wäre bereits mit einer 4,50 m hohen Lärmschutzwand möglich. Dies ist gleichzeitig die wirtschaftlichste Variante. Es verbleiben jedoch Restbetroffenheiten mit Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes Nacht um bis zu 4,8 dB(A). Durch eine Erhöhung der Lärmschutzwand um 1,50 m auf 6,00 m lassen sich die Restbetroffenheiten auf ein einziges Wohnhaus mit geringen Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes Nacht um < 3 dB(A) beschränken. Zudem weist die Variante einen ähnlich gute Effektivitäts- und Effizienzwerte auf.

Im Ergebnis der Abwägung werden für den Bereich Stillhorn folgende Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen:

Tab. 10: Lärmschutzmaßnahmen Bereich Stillhorn

	Lärmschutzmaßnahme Stationierung	Länge [m]	Höhe [m]	Beschreibung
OPA	offenporiger Asphalt	456 1.312	-	A 26 (km 9+830 Ostportal bis km 10+286 Bauende) A 1 (km 0+000 Bauanfang bis km 1+312 Bauende)
LA 05	Lärmschutzwand km 0+057 bis km 0+630 (Rampe A 1 - A 26)	573	8,00	Ostseite Rampe A 1 Süd - A 26 West (einschließlich 48 m lange Abtreppungen am Wandanfang und am Wandende auf 2,00 m)
LA 06	Lärmschutzwand km 0+610 bis km 0+710 (A 1)	100	5,00	Ostseite A 1
LA 07	Lärmschutzwand km 9+830 bis km 10+257 (A 26)	427	6,00	Süd-/Ostseite A 26 (einschließlich 32 m lange Abtreppung am Wandende auf 2,00 m)
P	Passive Schallschutzmaßnahmen	-	-	1 Wohnhaus (nur nachts)

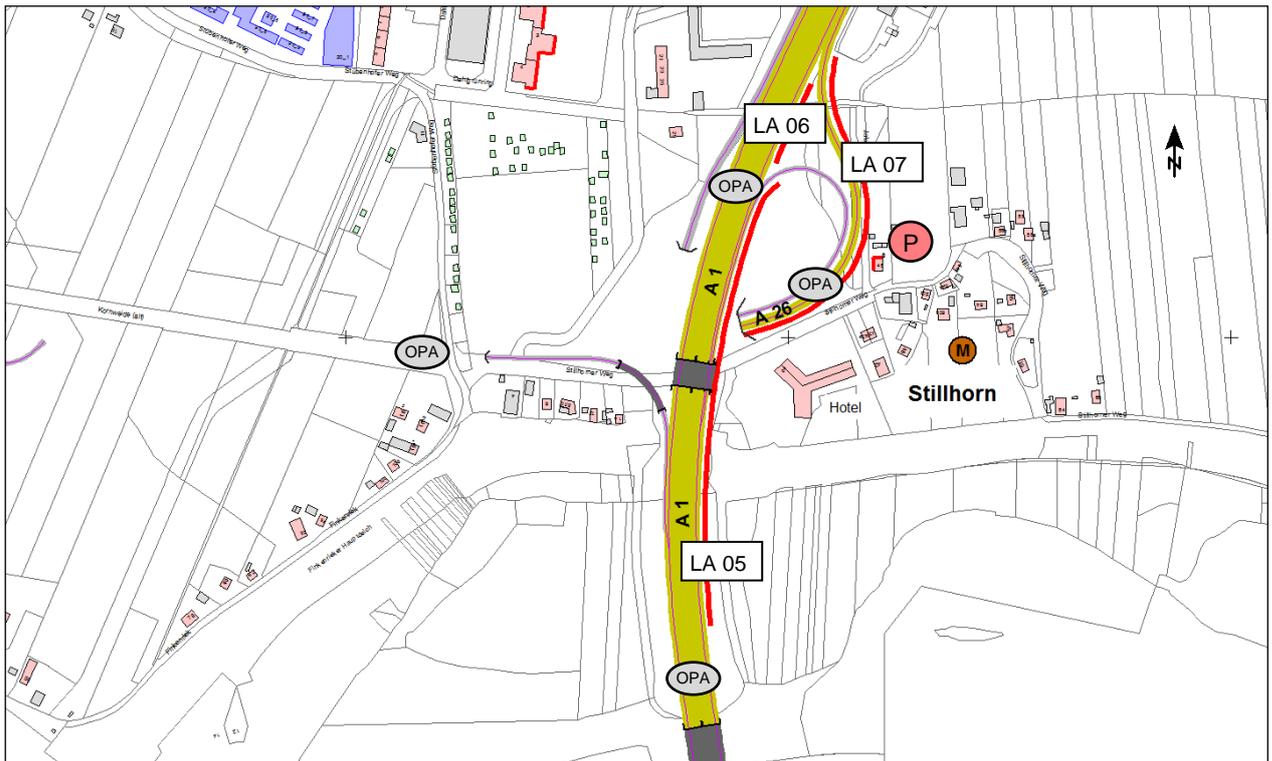


Abb. 6: Lärmschutzmaßnahmen Bereich Stillhorn

5.2.6 Kirchdorf

Schalltechnische Variantenuntersuchungen (siehe Unterlage 17.1, Anlage 1, Seite 6 bis 7) haben ergeben, dass für die komplette Einhaltung der zulässigen Immissionsgrenzwerte 59/49 dB(A) Tag/Nacht (Vollschutz) insgesamt ca. 1.230 m lange und 22,00 m hohe Lärmschutzwände erforderlich sind. Voraussetzung hierfür ist zudem, dass die Lärmschutzwände der Teilbereiche Finkenriek (siehe Abschnitt 5.2.4) und Stillhorn (siehe Abschnitt 5.2.5) umgesetzt werden. Die extremen Wandhöhen sind insbesondere auf die hohe Geschossanzahl der Wohnblöcke (8 bis 14 Geschosse) zurück zu führen. Die Realisierung des Vollschutzes mit derart hohen Lärmschutzwänden ist weder realistisch noch sinnvoll.

Alternativ wäre zum Erreichen des Vollschutzes eine Einhausung der A 1 möglich. Da sich die Haupt-Schutzbedürftigkeiten (Wohnbebauung Kirchdorf) jedoch ausschließlich westlich der Autobahn und damit nur auf einer Straßenseite befinden, ist auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten einer halbseitigen Galerie der Vorzug einzuräumen. Die 952 m lange Galerie (BW 27) beginnt nördlich des Bauwerkes der A 1 über den Stillhorner Weg bei Bau-km 0+360 und endet am Bauende bei Bau-km 1+312. Wegen der fehlenden Überstandslänge muss die Galerie über das nördliche Bauende bei Bau-km 1+312 hinaus um 200 m in nördliche Richtung in den Nachbarabschnitt der VKE 7141 hinein mit einer 8,00 m hohen Lärmschutzwand verlängert werden. Die Rampe A 1 Nord - A 26 wird zudem auf einer Länge von 165 m (Bau-km 0+522 bis 0+725) vollständig eingehaust (BW 16).

Durch die vollständige Abschirmung der westlichen Richtungsfahrbahn der A 1 werden mit der Galerie sowie den flankierenden Lärmschutzmaßnahmen ca. 90 Prozent der Effektivität erreicht. Mit einer zusätzlich auf die ca. 7,00 m hohe Galerieoberkante aufgesetzten ca. 3,50 m hohen Lärmschutzwand im Bereich des Mittelstreifens (Wirkhöhe 10,50 m über Gradiente A 1) lassen sich die Restbetroffenheiten noch einmal annähernd halbieren, so dass insgesamt ca. 95 Prozent der Effektivität erreicht werden können. Im Ergebnis der Abwägung werden für den Bereich Kirchdorf folgende Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen:

Tab. 11: Lärmschutzmaßnahmen Bereich Kirchdorf

	Lärmschutzmaßnahme Stationierung	Länge [m]	Höhe [m]	Beschreibung
OPA	offenporiger Asphalt	456 1.312	-	A 26 (km 9+830 Ostportal bis km 10+286 Bauende) A 1 (km 0+000 Bauanfang bis km 1+312 Bauende)
LA 08	Lärmschutzwand ¹⁾ km 0+310 bis km 0+360 (A 1)	50	5,00	Westseite A 1 (einschließlich 30 m lange Abtreppung am Wandende auf 2,00 m)
LA 09	Lärmschutzwand km 0+360 bis km 1+312 (A 1)	952	10,50	auf Galerie aufgesetzt (H = ca. 3,50 m über Oberkante Galerie)
LA 10	Lärmschutzwand km 1+312 bis km 1+512 (A 1)	200	8,00	Westseite A 1
P	Passive Schallschutzmaßnahmen	-	-	10 Wohnhäuser bzw. Hauseingänge (nur nachts)

¹⁾ Die Lärmschutzwand steht im Zusammenhang mit dem Lärmschutz des Bereiches Finkenriek

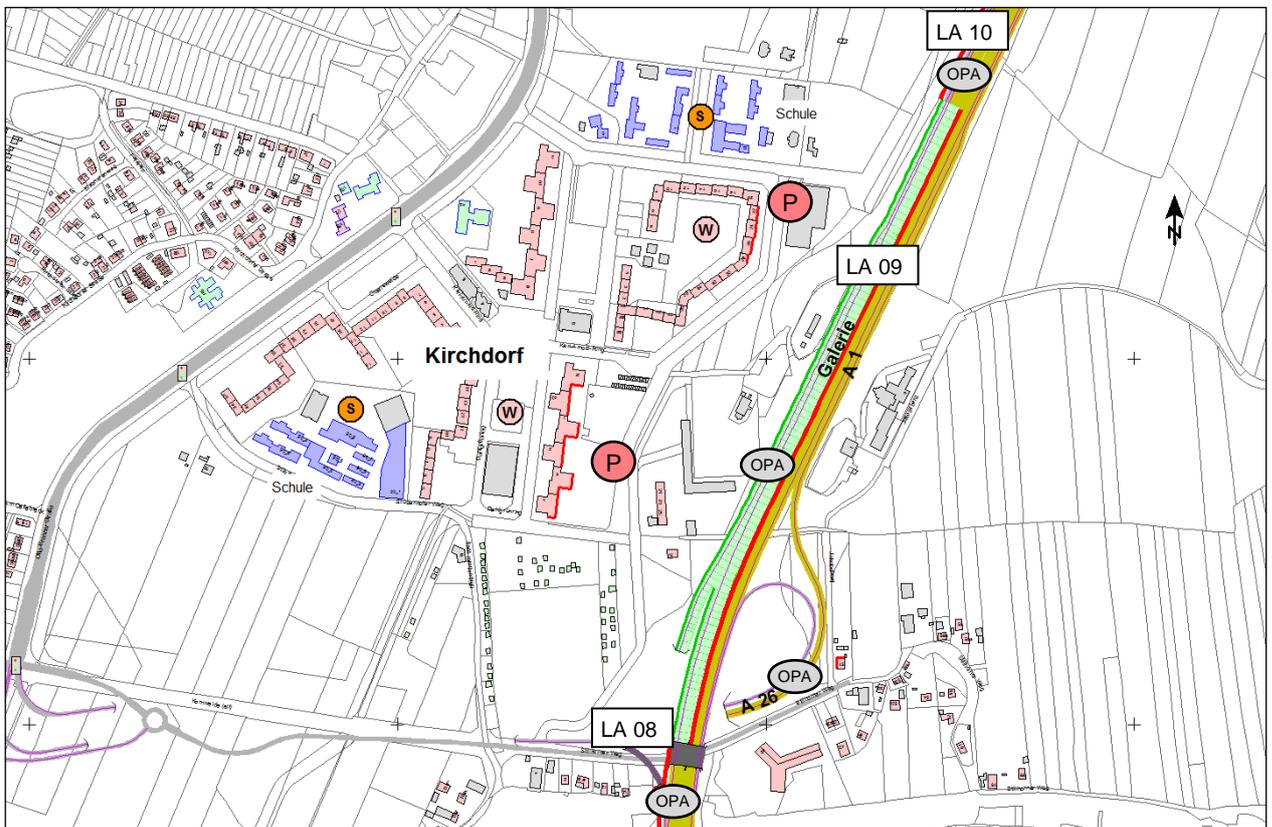


Abb. 7: Lärmschutzmaßnahmen Bereich Kirchdorf

5.3 Passive Lärmschutzmaßnahmen

Unter Berücksichtigung der geplanten aktiven Lärmschutzmaßnahmen werden die Immissionsgrenzwerte Tag im gesamten Untersuchungsgebiet vollständig eingehalten. Im Zeitraum Nacht verbleiben folgende Grenzwertüberschreitungen und Betroffenheiten:

Tab. 12: Verbleibende Grenzwertüberschreitungen mit Lärmschutz (Zeitbereich Nacht)

Teilbereich	Anzahl betroffener					Überschreitung in dB(A)	
	IMO	Whs	Schul- gebäude	Gärten	Büros Hotels	maximal	durch- schnittlich
Hafengelände	-	-	-	-	-	-	-
Hauland	-	-	-	-	-	-	-
Katenweg	27	17	-	-	-	1,9	0,6
O.-Brenner-Str.	-	-	-	-	-	-	-
Finkenriek	-	-	-	-	-	-	-
Kirchdorf	90	10	-	-	-	2,7	1,0
Stillhorn	3	1	-	-	-	2,9	1,8
Gesamt	120	28	-	-	-	2,9	0,9

An den Wohnhäusern mit Grenzwertüberschreitungen bestehen an den betroffenen Fassaden und Geschossen dem Grunde nach Ansprüche auf passive Lärmschutzmaßnahmen. Die Ansprüche sind in den Berechnungsunterlagen der Unterlage 17.1 (siehe 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.

5.4 Entschädigungen Außenwohnbereiche

Für den Nachweis der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte Tag in den Außenwohnbereichen (Terrassen, Freisitze usw.) wurde zusätzlich zu den Einzelpunktberechnungen eine flächendeckende Isophonenkarte mit folgenden Parametern berechnet:

- Emittenten: A 26, A 1 (einschließlich Anschlussstellen)
- Lärmschutz: offenporiger Asphalt / Lärmschutzwände nach Abschnitt 5.2
- Berechnungshöhe: 2,00 m über Gelände
- Anzahl der Reflexionen: 1
- Rasterabstand: 10,00 m

Anhand der Lagepläne der Immissionsschutzmaßnahmen in Unterlage 7, Blätter 2 bis 4 wird deutlich, dass die für Wohn- und Mischgebiete zugehörigen Tagwert-Isophonen 59 dB(A) Tag bzw. 64 dB(A) Tag nicht bis an die schutzbedürftigen Gebiete bzw. Grundstücke heranreichen.

Die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte auf den Balkonen wurde bereits über die Beurteilungspegel an den einzelnen Fassaden und Geschossen nachgewiesen.

Somit ist der Nachweis der vollständigen Einhaltung der Immissionsgrenzwerte in den Außenwohnbereichen erbracht. Entschädigungsansprüche für erhöhte Lärmbelastungen in Außenwohnbereichen bestehen nicht.

6. Zusammenfassung

Die schalltechnischen Berechnungen haben ergeben, dass im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben umfangreiche Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte zu erwarten sind. Zum Schutz der Wohnhäuser, Schulen, Gärten usw. werden folgende aktive und passive Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen:

Tab. 13: Übersicht aktive und passive Lärmschutzmaßnahmen

	Lärmschutzmaßnahme Stationierung	Länge [m]	Höhe [m]	Beschreibung
OPA	offenporiger Asphalt	456 1.312	-	A 26 (km 9+830 Ostportal bis km 10+286 Bauende) A 1 (km 0+000 Bauanfang bis km 1+312 Bauende)
LA 01	Lärmschutzwand km 7+650 bis km 7+740	90	2,00	Nordseite A 26
LA 02	Lärmschutzwand km 0+250 bis km 0+475	225	3,50	Ostseite Rampe WBR Süd - A 26
LA 03	Lärmschutzwand km 0+015 (Kornweide) bis km 0+622 (O.-Brenner-Str.)	217	5,50	Nordseite Kornweide / Westseite O.-Brenner-Straße (einschließlich 28 m lange Abtreppungen am Wandanfang und am Wandende auf 2,00 m)
LA 04	Lärmschutzwand km 0+270 bis km 0+421 (Rampe A 26 - A 1 Süd)	151	3,00	Südseite Rampe A 26 - A 1 Süd
	Lärmschutzwand km 0+421 bis km 0+481 (Rampe A 26 - A 1 Süd)	60	4,00	Südseite Rampe A 26 - A 1 Süd
	Lärmschutzwand km 0+481 bis km 0+745 (Rampe A 26 - A 1 Süd)	264	5,50	Westseite Rampe A 26 - A 1 Süd (einschließlich 28 m lange Abtreppung am Wandende auf 2,00 m)
LA 05	Lärmschutzwand km 0+057 bis km 0+630 (Rampe A 1 - A 26)	573	8,00	Ostseite Rampe A 1 Süd - A 26 West (einschließlich 48 m lange Abtreppungen am Wandanfang und am Wandende auf 2,00 m)
LA 06	Lärmschutzwand km 0+610 bis km 0+710 (A 1)	100	5,00	Ostseite A 1
LA 07	Lärmschutzwand km 9+830 bis km 10+257 (A 26)	427	6,00	Süd-/Ostseite A 26 (einschließlich 32 m lange Abtreppung am Wandende auf 2,00 m)
LA 08	Lärmschutzwand ¹⁾ km 0+310 bis km 0+360 (A 1)	50	5,00	Westseite A 1 (einschließlich 30 m lange Abtreppung am Wandende auf 2,00 m)

	Lärmschutzmaßnahme Stationierung	Länge [m]	Höhe [m]	Beschreibung
LA 09	Lärmschutzwand km 0+360 bis km 1+312 (A 1)	952	10,50	auf Galerie aufgesetzt (H = ca. 3,50 m über Oberkante Galerie)
LA 10	Lärmschutzwand km 1+312 bis km 1+512 (A 1)	200	8,00	Westseite A 1
 P	Passive Schallschutzmaßnahmen	-	-	28 Wohnhäuser (nur nachts)

Durch die aktiven Lärmschutzmaßnahmen können in dem gesamten Untersuchungsgebiet die Immissionsgrenzwerte Tag vollständig eingehalten werden. In vielen Teilbereichen ist sogar die vollständige Einhaltung der Immissionsgrenzwerte Tag und Nacht (Vollschutz) möglich.

Für die wenigen verbleibenden Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes Nacht bestehen dem Grunde nach Ansprüche auf passive Lärmschutzmaßnahmen. Die Realisierung der passiven Schallschutzmaßnahmen erfolgt in einem gesonderten, nachgeordneten Verfahren gemäß den VLärmSchR 97 und der 24. BImSchV.

Unter Berücksichtigung der aktiven und passiven Lärmschutzmaßnahmen ist mit dem Vorhaben für die in der Regel bereits derzeit stark belasteten Anwohner in den einzelnen Teilbereichen eine wesentliche Verbesserung der Lärmsituation verbunden.