Erläuterungen zur Variantenuntersuchung

1 Lärmtechnischer Variantenvergleich

Zur Abwägung zwischen aktiven und/oder passiven Schallschutzmaßnahmen entlang der geplanten 8-streifigen Erweiterung der BAB 7 südlich des Elbtunnels bis zum Autobahnkreuz Hamburg-Süderelbe (km 159+704,848 bis km 163+542,275) wurden verschiedene Lärmschutzvarianten hinsichtlich Wirkung und Zweckmäßigkeit untersucht. Betrachtet wurden jeweils 2 Bereiche westlich und östlich der A 7:

Westseite
1. Bereich Burchardkai
2. Rast- und Autohof Altenwerder

Ostseite
3. Bereich ehemaliges Hauptzollamt/Hornsand
4. St. Gertrud-Kirche

Für die übrigen Bereiche ist keine Variantenbetrachtung erforderlich, da dort die nutzungsspezifischen Immissionsgrenzwerte (IGW) gemäß 16. BImSchV eingehalten werden.

Für die dem Grunde nach anspruchsberechtigten Gebäude im Hafengebiet wurden die Immissionsgrenzwerte für Gewerbegebiete angewendet. Die St. Gertrud-Kirche wurde als Mischgebiet eingestuft. Der maßgebende Beurteilungszeitraum ist überwiegend der des Tages (Büronutzungen, Kirche). Hier sind für die Bewertung die Tagesimmissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (69 dB(A) für Gewerbegebiete, 64 dB(A) für die Kirche) heranzuziehen. Im Rasthofgebäude sind in der Betriebswohnung auch Schlafräume vorhanden. Daher ist dort der IGW nachts von 59 dB(A) maßgebend.

Als Lärmschutzvarianten wurden jeweils untersucht:

- Passiv-Variante (Verzicht auf aktiven Lärmschutz)
- Schutz tags komplett
- Schutz nachts komplett (nur beim Rasthof)

In der Variantenuntersuchung wurden die Anzahl der Ansprüche auf Lärmvorsorge dem Grunde nach (Gebäude und Geschossseiten, jeweils tags und nachts) und die maximalen IGW-Überschreitungen, Beurteilungspegel und Pegelminderungen ermittelt. Außerdem wurden die Kosten für die Lärmschutzmaßnahmen abgeschätzt. Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone, Freisitze) sind nicht betroffen.

Bei der St. Gertrud-Kirche wurde ein Immissionsort an der Friedhofsgrenze gesetzt.

Bei der Variantenberechnung wurden die Lärmschutzwände als straßenseitig hochabsorbierend angenommen.

Unter Abwägung lärmtechnischer, wirtschaftlicher, technischer und städtebaulicher Gesichtspunkte wurde eine Variante als Vorschlagsvariante gewählt.

Die Ergebnisse der Variantenuntersuchung sind im „Übersichtsplan der Lärmschutzvarianten" sowie in der Tabelle „Ergebnisse der Variantenuntersuchung" im Anschluss an diesen Bericht zusammengestellt.

Bei der Abwägung zwischen aktivem und/oder passivem Lärmschutz ist zu berücksichtigen, dass die anspruchsberechtigten Gebäude in einem stark lärmvorbelasteten Hafengebiet liegen, das neben dem Lärm von der A 7 vom Eigenlärm des Gewerbes sowie vom erheblichen Lärm auf den Stadtstraßen und Schienenwegen geprägt ist. Daher kann der effektiv wahrnehmbare Schutz bei passiven Lärmschutzmaßnahmen höher sein, als die durch Lärmschutzwände an der A 7 zu erzielende Schutzwirkung.

1.1 Bereich Burchardkai

Zum Bereich Burchardkai westlich der A 7 zählen der HHLA-Container-Terminal, das Polizei-Revier 1 der Wasserschutzpolizei und das Stellwerk des Bahnhofs Mühlenwerder. Zu den Gebäuden der HHLA zählt ein 8-stöckiges Bürogebäude. Ohne aktive Lärmschutzmaßnahmen sind 4 Gebäude dem Grunde nach betroffen. Der maximale Beurteilungspegel tritt am autobahnnahen Stellwerk mit 76 dB(A) tags auf. Für einen **Schutz tags komplett** wäre eine 2 m hohe und 160 m lange Lärmschutzwand auf der Brücke erforderlich. Den Kosten für die aktiven Maßnahmen von 144.000 € stünden Einsparungen der passiven Kosten von rd. 28.000 € gegenüber. Deutliche Pegelsenkungen von bis zu 8 dB(A) könnten durch diese Wand aber nur am Stellwerk erreicht werden. An den übrigen Gebäuden würden die Pegelsenkungen meist nur etwa 1 dB(A) betragen.

Im Bereich Burchardkai werden wegen der geringen schalltechnischen Wirksamkeit einer Lärmschutzwand, der geringeren Kosten und aufgrund des Eigenlärms durch die Betriebsvorgänge auf dem HHLA-Gelände passive Lärmschutzmaßnahmen empfohlen.

1.2 Rast- und Autohof Altenwerder

Westlich der A 7 befindet sich direkt an der Anschlussstelle Hamburg-Waltershof der Rast- und Autohof Altenwerder. Im nördlichen Teil des Gebäudes befindet sich eine Betriebswohnung mit Schlafräumen. Daher ist hier für die Beurteilung der Nachtzeitraum maßgebend. Der maximale Beurteilungspegel tags/nachts beträgt 73/68 dB(A). Der IGW ist somit tags um 4 dB(A) und nachts um 9 dB(A) überschritten. Auch hier ist zusätzlicher Eigenlärm durch die Tankstelle und den Autohof gegeben. Die Kosten für passive Lärmschutzmaßnahmen betrügen rd. 34.000 €. Für einen **Schutz tags komplett** wäre eine 2 m hohe und 70 m lange Lärmschutzwand erforderlich. Hier fielen für aktiven Lärmschutz Kosten von rd. 63.000 € an, die Kosten für passiven Lärmschutz würden sich um nur etwa 3.000 € auf rd. 31.000 € vermindern. Für einen **Vollschutz nachts** wären Wandhöhen von bis zu 4 m erforderlich. Die Kosten hierfür würden bei rd. 585.000 € liegen.

Für den Rast- und Autohof Altenwerder werden aufgrund des Eigenlärms, des erheblichen sonstigen Verkehrs- und Hafenlärms sowie der hohen Kosten für einen wirksamen aktiven Lärmschutz passive Lärmschutzmaßnahmen empfohlen.

1.3 Bereich ehemaliges Hauptzollamt/Hornsand

Zwischen km 160+920 und km 161+300 befinden sich östlich der A 7 das ehemalige Hauptzollamt, ein Schalthaus der Telekom und ein Büro. Für die Beurteilung ist in allen Fällen der Tageszeitraum maßgebend. IGW-Überschreitungen treten an 4 Gebäuden auf, wobei die maximale Grenzwertüberschreitung 4 dB(A) beträgt. Die Kosten bei passivem Lärmschutz betrügen rd. 19.000 €. Für einen **Schutz tags komplett** wäre eine 1,5 m hohe und 275 m lange Wand mit Kosten von rd. 186.000 € erforderlich. Mit Ausnahme eines Gebäudes, an dem im ersten Obergeschoss eine Pegelsenkung von 4 dB(A) erreicht wird, betragen die Pegelsenkungen beim Schutz tags komplett nur etwa 1 dB(A).

Im Bereich ehemaliges Hauptzollamt/Hornsand wird aufgrund der geringen schalltechnischen Wirksamkeit, der geringeren Kosten und des erheblichen sonstigen Verkehrs- und Hafenlärms passiver Lärmschutz vorgeschlagen.

1.4 St. Gertrud-Kirche

Östlich der A 7 bei km 162+750 befindet sich in einem Abstand von 350 m zur Autobahn die St. Gertrud-Kirche. Für die Beurteilung wird hier der für Mischgebiete geltende Immissionsgrenzwert tags von 64 dB(A) angenommen. Für die Ermittlung der erforderlichen Schallschutzklassen wurde die Kirche wie Büros bzw. Unterrichtsräume eingestuft. Berechnet wurden Immissionsorte in Höhe des Erdgeschosses und des 1. OG. Außerdem wurde ein zusätzlicher Immissionsort an der Grenze des Friedhofes gesetzt.

Der maximale Beurteilungspegel an der Kirche und am Friedhof beträgt 65 dB(A). Der IGW wird jedoch nur um 0,1 dB(A) überschritten. Dies entspricht bei Unterrichtsräumen den Anforderungen der Schallschutzklasse 1, die in der Regel bereits bei einfachverglasten Fenstern erfüllt sind. Somit fallen keine Kosten für passive Lärmschutzmaßnahmen an der Kirche an. Da der Friedhof gem. VLärmSchR 97 nicht zu den schutzbedürftigen Nutzungen gehört, wurden hierfür ebenfalls keine Kosten veranschlagt. Für einen **Schutz tags des Friedhofs** sowie für den **Schutz tags komplett** wäre eine 100 m lange und 1 m hohe Lärmschutzwand erforderlich. Die Kosten betrügen rd. 45.000 €. Die Wirkung der Lärmschutzwand wäre jedoch nicht wahrnehmbar.

Für die St. Gertrud-Kirche sind aktive Lärmschutzmaßnahmen schon wegen der geringen Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes von nur 0,1 dB(A) nicht sinnvoll. Passive Lärmschutzmaßnahmen werden voraussichtlich ebenfalls nicht erforderlich, da ein ausreichender Schallschutz durch die vorhandenen Außenbauteile der Kirche anzunehmen ist.

2 Kosten

2.1 Kosten aktiver Lärmschutz

Für die Variantenuntersuchung wurde von einer Kostenannahme von netto 450 € pro m² für die Lärmschutzwände auf der Brücke ausgegangen. Für die vier Bereiche errechneten sich die in Tabelle 1 zusammengefassten Kosten.

Tabelle 1: Kosten aktiver Lärmschutz

LS-Varianten	Länge (m)	Höhe (m)	Fläche (m²)	Kosten/m² (Euro)	Kosten gesamt (Euro)
Westseite – Bereich Burchardkai					
Passiv-Variante	-	-	-	-	-
Schutz tags komplett	160	2	320	450	144.000
Westseite – Rast- und Autohof Altenwerder					
Passiv-Variante	-	-	-	-	-
Schutz tags komplett	70	2	140	450	63.000
Schutz nachts komplett	56 167 130	2 4 4	112 668 520	450 450 450	50.400 300.600 234.000 585.000
Ostseite – Bereich ehemaliges Hauptzollamt/Hornsand					
Passiv-Variante	-	-	-	-	-
Schutz tags komplett	275	1,5	413	450	185.850
Ostseite – St. Gertrud-Kirche					
Passiv-Variante	-	-	-	-	-
Schutz tags komplett	100	1	100	450	45.000

2.2 Kosten passiver Lärmschutz incl. Entschädigung der Außenwohnbereiche

Die Kostenberechnung für passiven Lärmschutz ist in der Tabelle „Ergebnisse der Variantenuntersuchung" enthalten. Entschädigungen für Außenwohnbereiche fallen nicht an.

Die Gesamtkosten ergeben sich überwiegend aus den Fensterkosten. Beim Autohof Altenwerder sind zusätzlich Lüfterkosten erforderlich, da in dem Gebäude auch Schlafräume vorhanden sind.

Der Kostenschätzung für die erforderlichen Fenster liegen folgende Annahmen zugrunde:

Mittlere Gebäudeseiten = 10 m, Höhe = 2,5 m, Fensterflächenanteil = 30 %. Das ergibt pro Stockwerk und Gebäudeseite 7,5 m² Fensterfläche.

Für die Fensterkosten (netto) wurden die in der Tabelle 2 aufgeführten Kosten angenommen. Der Kostenschätzung liegt die Annahme zugrunde, dass bei den vorhandenen Fenstern die Anforderungen der Schallschutzklasse (SSK) 1 ganz, die der SSK 2 zu 2/3 erfüllt werden.

Tabelle 2: Vereinfachte Kosten für den Einbau von Schallschutzfenstern

Schallschutzklasse nach VDI 2719	Bauschalldämm-Maß R'w (dB)	Fensterkosten (Kunststoff) €/m²
2	30 – 34	512
3	35 – 39	600
4	40 – 44	643
5	45 – 49	786

Bei Gebäuden mit Schlafräumen wird pro anspruchsberechtigter Geschossseite ein Schalldämmlüfter erforderlich; die Kosten pro Lüfter betragen 500 €.

In Abhängigkeit von der Höhe des Beurteilungspegels L_r und der Raumnutzung ergibt sich pro Geschossseite folgender Kostenansatz für die Kostenschätzung (Büro: L_r tags; Schlafraum: L_r nachts):

SSK 1:	Büro (65-69 dB(A)):	0 €	Schlafraum (50-54 dB(A)):	500 €
SSK 2:	Büro (70-74 dB(A)):	1280 €	Schlafraum (55-59 dB(A)):	1780 €
SSK 3:	Büro (75-79 dB(A)):	4500 €	Schlafraum (60-64 dB(A)):	5000 €
SSK 4:	Büro (80-84 dB(A)):	4820 €	Schlafraum (65-69 dB(A)):	5320 €
SSK 5:	Büro (85-89 dB(A)):	5900 €	Schlafraum (70-74 dB(A)):	6400 €

Gemäß Tabelle „Ergebnisse der Variantenuntersuchung" im Anschluss an diesen Bericht errechnen sich die in Tabelle 3 zusammengefassten Kosten.

Tabelle 3: Kosten passiver Lärmschutz

LS-Varianten	Kosten gesamt (Euro)
Westseite – Bereich Burchardkai	
Passiv-Variante	27.620
Schutz tags komplett	-
Westseite – Rast- und Autohof Altenwerder	
Passiv-Variante	33.840
Schutz tags komplett	30.640
Schutz nachts komplett	-
Ostseite – Bereich ehemaliges Hauptzollamt/Hornsand	
Passiv-Variante	19.200
Schutz tags komplett	-
Ostseite – St. Gertrud-Kirche	
Passiv-Variante	-
Schutz tags komplett	-

Erstellt:

Ingenieurbüro Bergann Anhaus GmbH
Jarrestraße 44
22303 Hamburg

Hamburg, 24.10.2016

gez. Dipl.-Phys. Frank Bergann gez. Dipl.-Ing. Matthias Liebrecht