



Aktenzeichen: 613/KA

Datum: 15.09.2022

Hinweis:

Beratungsfolge: Planungs- und Umweltausschuss

Entwurfsbeschluss Lärmschutzwand Lamsheimer Straße, Varianten + Empfehlung

Die Verwaltung bittet zu beschließen wie folgt:

- Der Ausführung des Ersatzbaus der Lärmschutzwand an der Lamsheimer Straße in Beton mit den geplanten Ausführungskosten in Höhe von **686.000,00 €**
- Der planmäßigen Einbindung der dortigen, an der Lärmschutzwand angrenzenden Anwohner im Rahmen einer Bürgerbeteiligung nach der Beschlussfassung

wird zugestimmt.

Zudem wird die Verwaltung damit beauftragt:

- eine Anwohnerversammlung zu organisieren, worin den Anwohnern der aktuelle Planungssachstand vorgestellt und gleichzeitig die Möglichkeit gegeben wird, sich bei der Planung zu beteiligen

Beratungsergebnis:

Gremium	Sitzung am	Top	Öffentlich:	<input type="checkbox"/>	Einstimmig:	<input type="checkbox"/>	Ja-Stimmen:	
			Nichtöffentlich:	<input type="checkbox"/>	Mit	<input type="checkbox"/>	Nein-Stimmen:	
					Stimmenmehrheit:	<input type="checkbox"/>	Enthaltungen:	
Laut Beschlussvorschlag:	Protokollanmerkungen und Änderungen		Kenntnisnahme:	Stellungnahme der Verwaltung ist beigefügt:		Unterschrift:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> siehe Rückseite:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

Begründung:

Die Stadtverwaltung Frankenthal beabsichtigt die grundhafte Erneuerung der Lärmschutzwand nördlich der Lambsheimer Straße auf Höhe der Hausnummern 79 bis 111. Die Lärmschutzwand erstreckt sich dabei über eine Länge von ca. 300 m mit einer mittleren Höhe von 2,50 m. Die Lärmschutzwand wurde aus Holzkonstruktion errichtet.

Aufgrund zahlreicher Schäden an dem Bauwerk, welche die Standsicherheit der tragenden Holzteile stark beeinträchtigen und unter Berücksichtigung der fast schon erreichten theoretischen Nutzungsdauer (30 Jahre) nach ABBV (Ablösungsbeträge – Berechnungsverordnung) für Wandelemente aus Holz, Acryl- oder Verbundglas ist eine Erneuerung der vorhandenen Lärmschutzwand notwendig.

Die rückwärtige, straßenabgewandte Nordseite ist nicht öffentlich zugänglich und als private Hausgärten gärtnerisch angelegt.

Die straßenparallele Südseite wird von einem 4 m breiten Grünstreifen bestimmt. Es handelt sich um einen durchgehenden Grünstreifen, der für die Erneuerung der Lärmschutzwand notwendigerweise in den Baustellenbetrieb eingebunden werden muss.

Landschaftspflegerische Begleitplanung und Fachbeitrag Artenschutz nach § 44 BNatSchG:

Da es sich hierbei um einen naturschutzrechtlichen Eingriff in Natur und Landschaft handelt (§ 14 ff BNatSchG), musste ein Landschaftspflegerischer Begleitplan erarbeitet werden. In der Untersuchung wurde geprüft und ein Nachweis (mit möglichen Ausgleichsmaßnahmen) darüber erstellt, welche erheblichen Beeinträchtigungen der vorhandenen Landschaftspotenziale zu erwarten sind.

Im Rahmen einer artenschutzrechtlichen Vorstudie wurde untersucht, ob Verbotstatbestände nach § 44 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) für besonders und streng geschützte Arten eintreten könnten.

Da im Rahmen dieser Vorstudie die Möglichkeit des Eintretens von Verbotstatbeständen nach § 44ff BNatSchG ausgeschlossen wurde, gilt das artenschutzrechtliche Prüfverfahren als abgeschlossen.

Allerdings wird die neue Lärmschutzwand ca. 1.20 m nach Süden hin an die Lambsheimer Straße heranrücken. Hintergrund dafür ist, dass für die Bauwerksprüfung gemäß DIN 1076 „Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen – Überwachung und Prüfung“ alle Teile des Bauwerkes zugänglich sein müssen. Diese Prüfungen waren in der Vergangenheit an der bestehenden Lärmschutzwand bisher nur eingeschränkt über private Flächen möglich.

Hierbei sei der Hinweis gegeben, dass die bestehende Lärmschutzwand auf städtischer Fläche steht und nicht die Grundstücksgrenze der Anwohner in der Riemstraße bzw. Siebenpfeifferstraße darstellt. Eine Grenzfeststellung durch die Anwohner muss daher vor der Errichtung einer Mauer oder eines Zaunes erfolgen.

Aufgrund der Versetzung der neuen Lärmschutzwand um 1.20 m nach Süden, müssten ca. 15 Bäume auf dem 4 m breiten Bestandsgrünstreifen gefällt werden.

Wo die örtlichen Gegebenheiten es ermöglichen (überwiegend im südwestlichen Teil des Grünstreifens) müssen die Bäume nach DIN 18920 geschützt werden. Der Landespflegerische Begleitplan schlägt vor, dass für jeden gefällten bzw. beseitigten Baum, 1,5 Neuexemplare (Amberbäume) gepflanzt werden sollten. Allerdings muss dabei aufgrund der breitwüchsigen Krone (3 – 4 m) ein ausreichender Sicherheitsabstand zur neuen Lärmschutzwand eingehalten werden.

Soweit Strauchgehölze beseitigt werden, sind flächengleiche Nachpflanzungen vorgesehen.

Technische Ausführung Lärmschutzwand:

Zum Bau der Lärmschutzwand stehen generell unterschiedliche Materialien mit diversen Vor- und Nachteilen zur Verfügung. Lärmschutzwände können aus Beton, Metall, Holz, Glas, Gabionen und Kunststoffen bestehen.

Im Zuge der Vorplanung wurden durch das Ingenieurbüro **SBS-Ingenieure, Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH, Niederlassung Kaiserslautern** die folgenden vier unterschiedliche Varianten untersucht:

- Variante 1: Lärmschutzwand mit Aluminiumelementen
- Variante 2: Lärmschutzwand mit Betonelementen
- Variante 3: Lärmschutzwand mit Holzelementen
- Variante 4: Lärmschutzwand als Gabionenwand

Für alle Varianten wurde die ZTV-Lsw 06 und die darin enthaltene Adsorptionsgruppe A3 (hoch absorbierend; Absorption DL_a 8-11 dB) zu Grunde gelegt.

Die Varianten 1, 2 und 3 bestehen dabei aus einzelnen Doppel T-Stahlträger der HE-Profilreihe in welche die einzelnen Aluminium-, Beton- oder Holzelemente eingeschoben werden. Die Pfosten erhalten einen Korrosionsschutz nach ZTV-ING Teil 4 Abschnitt 3, Tabelle A 4.3.2, Bauteil-Nr. 3.6.2, Beschichtungssystem Nr. 1.

Die Aluminiumelemente bestehen aus einem Strangpressprofilrahmen mit einem Front- und Rückwandblech aus Aluminium. Das Frontblech ist mit Löchern versehen, um den Schall besser absorbieren zu können, während die Rückseite komplett geschlossen ist. Im Inneren des Rahmens befindet sich das Dämmmaterial bestehend aus verdichteter Mineralwolle.

Aufgrund des technisch schlichten Designs aus Leichtmetall bieten die Elemente die Optik einer industriellen Trapezblech Metallfassade.

Bzgl. der Farbgestaltung sind bei Aluminiumelementen alle Farbtöne nach RAL möglich.

Die Betonlärmschutzelemente bestehen aus einer Tragbetonplatte, welche die Schalldämmung gewährleistet, sowie einer schallabsorbierenden Leichtbetonschicht. Die Konstruktion der Elemente erfolgt entsprechend den Anforderungen der ZTV-ING und der ZTV-Lsw 06.

Durch die Wahl der passenden Schalung lässt sich die Rückseite der Elemente individuell gestalten. Werden besondere Anforderungen an die Gestaltung gestellt, so können auch Betonformmatrizen für die Vorder- und Rückseiten verwendet werden. Unabhängig von der Formgebung kann sowohl der Tragbeton als auch die Leichtbetonschicht in verschiedenen Farbtönen eingefärbt werden. Auch im Nachgang lassen sich bei Betonelementen noch farbliche Akzente setzen.

Die Holzelemente bestehen in der Regel aus einem oberen und unteren Rahmen aus profilierten Querhölzern mit senkrecht angeordneten Nut-Feder-Bohlen, welche die Rückseite der Elemente bilden. Vor diesen Bohlen befindet sich ein Hohlraum, welchem eine Absorbtiionsplatte aus Mineralwolle vorgestellt ist. Als Gestaltungselemente kommen auf der Absorbtiionsplatte aufgenagelte Rundholzer zum Einsatz, wodurch sich verschiedene Muster erzielen lassen.

Als chemischer Holzschutz wird meistens eine Kesseldruckimprägnierung nach DIN 68 800 verwendet.

Bei der Variante 4 (Gabionen) werden einzelnen verzinkte Drahtgitterkörbe, in der Regel mit den Abmessungen 1,00 m x 1,00 m x 1,00 m, wie ein Mauerwerk übereinandergestapelt und mit Steinschüttungen verfüllt.

Um den Schallschutz der Gabionen zu gewährleisten befindet sich in der Mitte der Drahtgitterkörbe ein Kern aus einem mit Sand gefülltem Vliessack, welcher anschließend links und rechts durch die Steinschüttung verdeckt wird und von außen nicht mehr sichtbar ist.

Die Gründung für die Varianten 1 (Aluminium), 2 (Beton) und 3 (Holz) sind identisch als Tiefgründung mittels Rammrohren für die einzelnen Pfosten vorgesehen. Diese bieten den Vorteil, dass sie im Vergleich zu einer Flachgründung weniger Platz im Grundriss in Anspruch nehmen und auch gemäß dem geotechnischen Bericht Nr. 19.42277.1 vom 21.08.2019 der WPW Geoconsult Südwest GmbH, Büro Ludwigshafen, kein zusätzlicher Bodenaustausch der Schluffschicht durchgeführt werden muss.

Für die Variante 4 (Gabionen) ist eine Flachgründung zu empfehlen, da mittels eines Streifenfundaments eine flächige Lastverteilung der Gabionenkörbe gewährleistet kann.

Technisch können alle Varianten als gleichwertig angesehen werden und sie erfüllen die Anforderungen der ZTV-Lsw 06.

Die Variante 4 (Gabionen) sollte aufgrund der Gründung nicht in Betracht gezogen werden. Für die Gabionen wäre ein Streifenfundament zu errichten, welches einen Bodenaustausch nach sich ziehen würde. Auch eine Kombination aus Tief- und Flachgründung würde die Kosten der Gründung der Varianten 1 (Aluminium) 2 (Beton) und 3 (Holz) überschreiten.

Die Variante 3 (Holz) sollte ebenfalls nicht weiterverfolgt werden. Diese ist zwar technisch gleichwertig zu den anderen Varianten, allerdings spielen hier weitere Faktoren wie geringere Nutzungsdauer (siehe Absatz Kosten und Wirtschaftlichkeitsuntersuchung) sowie die höhere Gefahr vor Schädlingsbefall (Insekten, Pilze etc.) eine Rolle.

Zwischen den Varianten 1 (Aluminium) und 2 (Beton) gibt es kaum nennenswerte Unterschiede. Der Vorteil für die Variante 2 (Beton) besteht in der Möglichkeit der größeren individuellen Gestaltung gegenüber Variante 1 (Aluminium), da sich hier nicht nur farbliche Akzente besser realisieren lassen, sondern auch die Oberflächenstruktur der Elemente sich durch z.B. Matrizen anpassen lässt.

Für die Wahl der Vorzugsvariante sind außer den oben genannten technischen und gestalterischen Aspekten auch verschiedene zusätzliche Faktoren wie Kosten, theoretische Nutzungsdauer und Klimafolgen zu berücksichtigen. Diese werden nachfolgend erläutert.

Aufgrund der Anforderungen an die Gestaltung sollte jedoch die Variante 2 (Beton) den Vorzug erhalten.

Kosten und Wirtschaftlichkeitsuntersuchung:

Die Kosten für die einzelnen Varianten belaufen sich nach Kostenschätzung in Anlehnung an die AKVS (Anweisung zur Kostenermittlung und zur Veranschlagung von Straßenbaumaßnahmen):

- Variante 1 (Aluminium): ca. 670.000,00 € (brutto)
- Variante 2 (Beton): ca. 686.000,00 € (brutto)
- Variante 3 (Holz): ca. 639.000,00 € (brutto)
- Variante 4 (Gabionen): ca. 692.000,00 € (brutto)

Hinweis: In den oben genannten Kosten sind z.B. auch Ingenieurleistungen und Randarbeiten enthalten.

Betrachtet man die Kosten für die Errichtung einer neuen Wand wäre die Variante 3 (Holz) die Günstigste. Hier sind jedoch auch noch weitere Faktoren wie Unterhaltung und theoretische Nutzungsdauer der Bauteile zu berücksichtigen.

Um dies zu ermitteln wurde durch das Ingenieurbüro SBS-Ingenieure eine Wirtschaftlichkeitsprüfung in Anlehnung an die RI-WI-BRÜ (Richtlinie zur Durchführung von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen im Rahmen von Instandsetzungs-/ Erneuerungsmaßnahmen bei Straßenbrücken) durchgeführt. Der Betrachtungszeitraum für die Untersuchung wurde mit 50 Jahren festgelegt.

Dabei wurden nur die Varianten 1 (Aluminium), 2 (Beton) und 3 (Holz) berücksichtigt. Die Variante 4 (Gabionen) wurde nicht weiter betrachtet, da diese die höchsten Baukosten aufweist.

Die theoretischen Nutzungsdauern der Bauteile wurden dabei nach der ABBV (Ablösungsbeträge – Berechnungsverordnung) Kapitel 4, Tabelle 4 und 5 angenommen

- Gründung: 100 Jahre
- Aluminium-Elemente: 40 Jahre
- Beton-Elemente: 60 Jahre
- Holz-Elemente: 30 Jahre

Zusätzlich zur der theoretischen Nutzungsdauer sind auch die jährlichen Unterhaltungskosten für die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung entscheidend. Diese können wie die theoretischen Nutzdauern der ABBV (Ablösungsbeträge – Berechnungsverordnung) Kapitel 4, Tabelle 4 und 5 entnommen werden und ergeben folgende Werte:

- Gründung: 0,0 %/Jahr
- Aluminium-Elemente: 1,0 %/Jahr
- Beton-Elemente: 1,0 %/Jahr
- Holz-Elemente: 1,0 %/Jahr

Da der Betrachtungszeitraum der Lärmschutzwand mit 50 Jahren angenommen wurde und für die Varianten 1 (Aluminium) und Variante 3 (Holz) die theoretischen Nutzungsdauern geringer sind, wird für diese beiden Varianten in der Berechnung eine Instandsetzung/Erneuerung der Elemente nach 40 Jahren (Aluminium) und nach 30 Jahren (Holz) mit einbezogen. Bei der Variante 2 (Beton) liegt die theoretische Nutzungsdauer über dem Betrachtungszeitraum, weshalb für diese Variante keine größeren Instandsetzungsmaßnahmen angenommen werden und diese in der Betrachtung der jährlichen Unterhaltungskosten mitberücksichtigt sind.

Als reine Baukosten (brutto) wurden für die Berechnung folgende Kosten (auszugsweise aus den Kostenschätzungen der Vorplanung) angesetzt.

Variante 1 (Aluminium):

Herstellungskosten Aluminiumelemente inkl. Pfosten (Überbau):	297.946,25 €
Herstellungskosten Tiefgründung (Unterbau):	106.534,75 €
Kosten Abbruch, Baubehelfe:	136.195,50 €

Herstellungskosten Instandsetzung Aluminiumelemente:	153.153,00 €
Kosten Abbruch, Baubehelfe für Instandsetzung:	102.102,00 €

Variante 2 (Beton):

Herstellungskosten Betonelemente inkl. Pfosten (Überbau):	314.368,23 €
Herstellungskosten Tiefgründung (Unterbau):	106.534,74 €
Kosten Abbruch, Baubehelfe:	136.195,50 €

Variante 3 (Holz):

Herstellungskosten Holzelemente inkl. Pfosten (Überbau):	267.315,65 €
Herstellungskosten Tiefgründung (Unterbau):	106.534,74 €
Kosten Abbruch, Baubehelfe:	136.195,50 €

Herstellungskosten Instandsetzung Holzelemente:	153.153,00 €
Kosten Abbruch, Baubehelfe für Instandsetzung:	102.102,00 €

Durch die Wirtschaftlichkeitsprüfung ergeben sich für den Betrachtungszeitraum von 50 Jahren folgende reine Baukosten (z.B. Ingenieurleistungen und Randarbeiten, die für alle Varianten gleich sind, bleiben unberücksichtigt):

- Variante 1 (Aluminium): ca. 770.000,00 € (brutto)
- Variante 2 (Beton): ca. 679.000,00 € (brutto)
- Variante 3 (Holz): ca. 752.000,00 € (brutto)

Somit ist auf die reinen Baukosten und auf einen Betrachtungszeitraum von 50 Jahren bezogen die Variante 2 (Beton) die wirtschaftlichste.

Klimafolgenabschätzung:

Die Verwaltung hat zur Abschätzung der Klimafolgen über das Material der Ausführung einer Lärmschutzwand entlang der Lambsheimer Straße einen überschlägigen Vergleich der möglichen Materialien aus ökologischer Sicht beauftragt. Hierbei ist der gesamte Lebenszyklus des Bauwerks von dem Produktionsprozess (Transport, Lebensdauer, etc.) bis zur Entsorgung berücksichtigt.

Mittels einer Ökobilanz lassen sich Treibhausgase in Form von CO₂-Äquivalenten berechnen. In diese Berechnung fließen alle treibhauswirksamen Emissionen der **Herstellung, Instandhaltung** und **Entsorgung** ein, die anhand ihrer spezifischen Beiträge zu Klimafolgen entsprechend aufbilanziert werden.

Im Rahmen der Kurzstudie vom Ingenieurbüro **ifeu Institut für Energie- und Umweltforschung in Heidelberg** wurden vier alternative Bauweisen von Lärmschutzwänden betrachtet:

- Lärmschutzwand mit Holzelementen
- Lärmschutzwand aus Gabionen
- Lärmschutzwand mit Betonelementen
- Lärmschutzwand mit Aluminiumelementen

Der Aufbau und die daraus resultierenden Massen zur Bilanzierung wurden zur Analyse von der Stadtverwaltung Frankenthal zur Verfügung gestellt.

Zu den Standzeiten der Bauteile können die theoretischen Nutzungsdauern nach der ABBV (Ablösungsbeträge – Berechnungsverordnung) Kapitel 4, Tabelle 4 und 5 angenommen werden.

- Gründung (Rammpfähle und Stahlpfosten, sowie Fundament Gabionen): 100 Jahre
- Aluminium-Elemente: 40 Jahre
- Beton-Elemente: 60 Jahre
- Holz-Elemente: 30 Jahre
- Gabionen: 50 Jahre

Relevant für die Entscheidung ist die Tabelle auf Seite 17 (**als Anlage**) aus dem Gutachten über die Klimafolgenabschätzung vom Ingenieurbüro ifeu, die Auskunft über die zu erwartenden CO₂-Äquivalente gibt. „Äquivalente“ heißt es deshalb, weil auch andere Emissionen als CO₂ entstehen, diese aber rechnerisch vergleichbar gemacht werden müssen, um ein aussagekräftiges Ergebnis zu erhalten.

Das Ingenieurbüro ifeu hat verschiedene Methoden angewendet und empfiehlt als Datengrundlage zur Berechnung der Ökobilanz sich an den Datensätzen aus dem ÖKOBAUDAT EN 15804 zu orientieren. Bei den Datensätzen der ÖKOBAUDAT handelt es sich sowohl um generische als auch um firmen- und verbandsspezifische Datensätze, die im Rahmen von Umweltproduktdeklarationen (EPD) erhoben wurden.

Demnach hat die Holzwand über 50 Jahre Nutzungsdauer (nicht Lebensdauer) einen CO₂-eq -Ausstoß von 58.927 kg CO₂-eq und damit den am niedrigsten und besten Wert im Sinne vom Klimaschutz, gefolgt von Beton (77.182 kg CO₂-eq), Gabionen (79.276 kg CO₂-eq) und zum Schluss Aluminium (131.392 kg CO₂-eq) mit dem höchsten und damit schlechtesten Wert.

Die Holzwand hat auf 50 Jahre betrachtet einen ca. 18,26 t (23,66 %) geringeren CO₂-eq -Ausstoß als die Betonwand.

Dabei sollte man jedoch berücksichtigen, dass auf dem Betrachtungszeitraum von 50 Jahren bei der Holzwand höhere Kosten als bei der Betonwand entstehen. Diese liegen gemäß Wirtschaftlichkeitsuntersuchung bei ca. 73.000,00 €. Diese Ersparnis könnte zur Kompensation des höheren CO₂-eq -Ausstoß herangezogen werden. Hier sollte aus Sicht des Ingenieurbüro ifeu zur Kompensation 160 € / t CO₂-Äq. aufgewendet werden, was Kosten von 160 € / t CO₂-Äq x 18,26 t CO₂-Äq = 2.921,60 € hervorrufen würde.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist, dass die Lärmschutzwand – unabhängig vom Baumaterial – keine besonders hohen Emissionen verursacht.

Zum Vergleich: Die Stadt Frankenthal (mit Bevölkerung) hatte für das Jahr 2016 eine Energiebilanz von 318.700 Tonnen CO₂-eq. Die Holzwand hingegen emittiert 58.927 Kilogramm CO₂-eq auf 50 Jahre gerechnet, also ca. 1,18 Tonne CO₂-eq pro Jahr. Die Betonwand emittiert 77.182 kg CO₂-eq, was auf 50 Jahre gerechnet ca. 1,54 Tonne CO₂-eq pro Jahr entspricht.

Im Vergleich zur Energiebilanz der Stadt Frankenthal sind beide Werte gering.

Empfehlung der Verwaltung mit Betrachtung aller Faktoren wie z.B. Kosten, Nutzungsdauer, Gestaltungsmöglichkeiten und den Fokus auf Klimaschutzaspekt mit dem Hinweis auf den Beschluss des Stadtrates vom 28.08.2019, zu TOP 10 und 11 (**als Anlage**); insbesondere Absatz 4 und Absatz 6

- Von Seiten der Verwaltung sollte die Ausführung in Beton gewählt werden,
 - auf den Betrachtungszeitraum von 50 Jahren nur gering höhere CO₂-eq - Emissionen als Holzwand
 - Individuellere Gestaltungsmöglichkeiten
Höhere theoretische Nutzungsdauer (60 Jahre) als Holz (30 Jahre) oder Aluminium (40 Jahre)
Auf den Betrachtungszeitraum von 50 Jahren geringere Gesamtkosten als Holz- oder ALU-Wand anfallen

- Von einer Begrünung der Wand sollte im Hinblick auf die durchzuführenden Bauwerksprüfungen nach DIN 1076 abgesehen werden, da für eine Inspektion der Bauteile ein Rückschnitt der Begrünung erfolgen muss. Zusätzlich sollte die Begrünung nicht in Verbindung mit einer Holzwand durchgeführt werden, da diese durch die Begrünung Schaden in Form von Pilz- und Schädlingsverfall nehmen könnte.

Die erforderlichen Mittel sind bei Produkt 5431 (Planung, Bau und Unterhaltung - Landstraßen) - Projekt 5112 (Ersatzmaßnahme Lärmschutzwand an der Lambsheimer Straße) bereitgestellt.

STADTVERWALTUNG FRANKENTHAL (PFALZ)

Martin Hebich
Oberbürgermeister

Anlagen