

A 45, 6-streifiger Ausbau zwischen den Talbrücken Marbach und Lützelbach
 Unterlage 17.2 Schalltechnische Untersuchung - Erläuterungen

Vergleich aktiver Lärmschutzmaßnahmen (Bereich Am Köppel)

Nr.	Variante Beschreibung	Wandfläche [m ²]	Betroffenheiten						Kosten			Bewertung							
			Geschossseiten Tag		Geschossseiten Nacht		Außenwohnbereiche		Herstellungskosten [EUR]	Erhaltungskosten (kapitalisiert) [EUR]	Kosten des aktiven Schallschutzes (kapitalisiert) [EUR]	Effektivität (Anteil Minderung Lautheits- gewicht) [%]	Effizienz (Minderung Lautheits- gewicht pro Kosten) [10 ⁻⁴]	Verhältnis- mäßigkeit- wert (effektive Effizienz) [-]	Summe verbleibender Schutzfälle [-]	Summe betroffener Wohnhäuser [Whs]	Kosten pro Schutzfall (kapitalisiert) [EUR]	durschnittl. Pegel- minderungen [dB(A)]	max. Über- schreitung IGW Tag / Nacht [dB(A)]
1	2	2b	3	4 = 2 ^{0,1} · (Lr-IGW)	5	6 = 2 ^{0,1} · (Lr-IGW)	7	8 = 2 ^{0,1} · (Lr-IGW)	9	10	11 = 9 + 10	12 = Δ _{LGW} : Σ _{LGW}	13 = Δ _{LGW} : 11	14 = 12 · 13	15 = 3 + 5 + 7	16	18 = 11 : Δ _{SF}	19	20
0	ohne aktiven Lärmschutz	-	13	15,30	86	115,67	1	1,23	-	-	-	-	-	-	100	13	-	-	3,9 / 9,9
1	LSW l=250m, h=2,00m Einhaltung IGW Tag	500	1	1,07	41	48,96	-	-	216.000,00	121.910,00	337.910,00	62,2	2,4	1,51	42	7	5.826,03	3,5	- / 6,4
2	LSW l=250m, h=2,50m Einhaltung IGW Tag	625	-	-	33	38,89	-	-	270.000,00	152.387,50	422.387,50	70,6	2,2	1,56	33	6	6.304,29	4,0	- / 5,6
3	LSW l=250m, h=3,00m	750	-	-	28	31,29	-	-	324.000,00	182.865,00	506.865,00	76,3	2,0	1,52	28	6	7.039,79	4,4	- / 4,9
4	LSW l=250m, h=3,50m	875	-	-	20	23,13	-	-	378.000,00	213.342,50	591.342,50	82,5	1,8	1,52	20	4	7.391,78	4,8	- / 4,20
5	LSW l=250m, h=4,00m	1.000	-	-	17	19,17	-	-	432.000,00	243.820,00	675.820,00	85,5	1,7	1,43	17	4	8.142,41	5,0	- / 3,7
6	LSW l=250m, h=4,50m	1.125	-	-	14	15,80	-	-	486.000,00	274.297,50	760.297,50	88,0	1,5	1,35	14	3	8.840,67	5,3	- / 3,2
7	LSW l=250m, h=5,00m	1.250	-	-	12	13,33	-	-	540.000,00	304.775,00	844.775,00	89,9	1,4	1,27	12	3	9.599,72	5,4	- / 2,8
8	LSW l=250m, h=5,50m	1.375	-	-	10	11,03	-	-	594.000,00	335.252,50	929.252,50	91,7	1,3	1,20	10	3	10.325,03	5,5	- / 2,7
9	LSW l=250m, h=6,00m	1.500	-	-	6	6,58	-	-	648.000,00	365.730,00	1.013.730,00	95,0	1,2	1,18	6	2	10.784,36	5,7	- / 2,0
10	LSW l=250m, h=6,50m	1.625	-	-	4	4,36	-	-	702.000,00	396.207,50	1.098.207,50	96,7	1,2	1,13	4	2	11.439,66	5,9	- / 1,6
11	LSW l=250m, h=7,00m	1.750	-	-	3	3,29	-	-	756.000,00	426.685,00	1.182.685,00	97,5	1,1	1,06	3	1	12.192,63	6,0	- / 1,3
12	LSW l=250m, h=7,50m	1.875	-	-	2	2,14	-	-	810.000,00	457.162,50	1.267.162,50	98,4	1,0	1,01	2	1	12.930,23	6,2	- / 1,0
13	LSW l=250m, h=8,00m	2.000	-	-	2	2,14	-	-	864.000,00	487.640,00	1.351.640,00	98,4	1,0	0,95	2	1	13.792,24	6,2	- / 0,7
14	LSW l=250m, h=8,50m	2.125	-	-	1	1,07	-	-	918.000,00	518.117,50	1.436.117,50	99,2	0,9	0,91	1	1	14.506,24	6,4	- / 0,5
15	LSW l=250m, h=9,00m Einhaltung IGW Tag + Nacht	2.250	-	-	1	1,07	-	-	972.000,00	548.595,00	1.520.595,00	99,2	0,9	0,86	1	1	15.359,55	6,4	- / 0,2
16	LSW l=250m, h=9,50m Einhaltung IGW Tag + Nacht	2.375	-	-	-	-	-	-	1.026.000,00	579.072,50	1.605.072,50	100,0	0,8	0,82	-	-	16.050,73	6,5	- / -

Wirtschaftlichste Variante
 Gewählte Variante

LSW Lärmschutzwand
 IGW Immissionsgrenzwert

A 45, 6-streifiger Ausbau zwischen den Talbrücken Marbach und Lützelbach
 Unterlage 17.2 Schalltechnische Untersuchung - Erläuterungen

Vergleich aktiver Lärmschutzmaßnahmen (Bereich Vogelstange)

Nr.	Variante Beschreibung	Fläche Einhausung [m2] 2a	Wand- fläche [m2] 2b	Betroffenheiten						Kosten			Bewertung							
				Geschossseiten Tag		Geschossseiten Nacht		Außenwohnbereiche		Herstellungskosten [EUR] 9	Erhaltungskosten (kapitalisiert) [EUR] 10	Kosten des aktiven Schallschutzes (kapitalisiert) [EUR] 11 = 9 + 10	Effektivität (Anteil Minderung Lautheits- gewicht) [%] 12 = $\Delta_{L,GW} : \Sigma_{L,GW}$	Effizienz (Minderung Lautheits- gewicht pro Kosten) [10 ⁻⁴] 13 = $\Delta_{L,GW} : 11$	Verhältnis- mäßigkeit- wert (effektive Effizienz) [-] 14 = 12 · 13	Summe verbleibender Schutzfälle [-] 15 = 3 + 5 + 7	Summe betroffener Wohnhäuser [Whs] 16	Kosten pro Schutzfall (kapitalisiert) [EUR] 18 = 11 : Δ_{SF}	durchschnittl. Pegel- minderungen [dB(A)] 19	max. Über- schreitung IGW Tag / Nacht [dB(A)] 20
0	ohne aktiven Lärmschutz	-	-	537	687,75	1.666	2.488,03	64	83,90	-	-	-	-	-	-	2.267	216	-	-	12,3 / 18,6
1	LSW l=1075m, h=2,00m LSW Mitte l=750m, h=2,00m	-	3.650	254	309,66	1.102	1.537,69	33	40,53	1.576.800,00	889.943,00	2.466.743,00	42,1	5,6	2,34	1.389	146	2.809,50	2,1	7,5 / 13,6
2	LSW l=1075m, h=2,50m LSW Mitte l=750m, h=2,50m	-	4.563	191	230,43	1.006	1.382,62	30	35,21	1.971.216,00	1.112.550,66	3.083.766,66	49,4	5,2	2,58	1.227	136	2.965,16	3,1	7,0 / 13,2
3	LSW l=1075m, h=3,00m LSW Mitte l=750m, h=3,00m	-	5.475	150	178,64	931	1.257,49	26	29,66	2.365.200,00	1.334.914,50	3.700.114,50	55,0	4,8	2,67	1.107	125	3.189,75	4,1	6,5 / 12,7
4	LSW l=1075m, h=3,50m LSW Mitte l=750m, h=3,50m	-	6.388	114	134,20	867	1.146,75	14	16,12	2.759.616,00	1.557.522,16	4.317.138,16	60,2	4,5	2,74	995	113	3.393,98	4,1	6,0 / 12,2
5	LSW l=1075m, h=4,00m LSW Mitte l=750m, h=4,00m	-	7.300	90	103,18	797	1.033,64	10	11,43	3.153.600,00	1.779.886,00	4.933.486,00	64,8	4,3	2,77	897	109	3.601,08	5,1	5,6 / 11,7
6	LSW l=1075m, h=4,50m LSW Böschung l=195m, h=0,50m LSW Mitte l=750m, h=4,00m	-	7.838	68	77,63	738	977,97	9	10,04	3.386.016,00	1.911.061,16	5.297.077,16	67,3	4,1	2,79	815	105	3.648,12	6,1	5,4 / 11,6
7	LSW l=1075m, h=5,00m LSW Böschung l=195m, h=1,00m LSW Mitte l=750m, h=4,00m	-	8.570	47	53,83	671	848,87	7	7,73	3.702.240,00	2.089.537,40	5.791.777,40	72,1	4,1	2,92	725	102	3.756,02	5,9	4,8 / 11,0
8	LSW l=580m, h=5,00m LSW l=495, h=5,50m LSW Böschung l=195m, h=1,50m LSW Mitte l=750m, h=4,00m	-	8.916	40	45,04	610	765,94	5	5,59	3.851.712,00	2.173.899,12	6.025.611,12	74,9	4,1	3,04	655	97	3.737,97	5,4	4,1 / 10,3
9	LSW l=580m, h=5,00m LSW l=495, h=6,00m LSW Böschung l=195m, h=2,00m LSW Mitte l=750m, h=4,00m	-	9.260	27	30,12	564	701,42	5	5,44	4.000.320,00	2.257.773,20	6.258.093,20	77,4	4,0	3,12	596	95	3.745,12	6,4	3,4 / 9,5
10	LSW l=580m, h=5,00m LSW l=495, h=6,50m LSW Böschung l=195m, h=2,50m LSW Mitte l=750m, h=4,00m	-	9.606	19	20,91	513	631,37	4	4,36	4.149.792,00	2.342.134,92	6.491.926,92	79,9	4,0	3,20	536	89	3.750,39	7,4	2,6 / 8,8
11	LSW l=580m, h=5,00m LSW l=495, h=7,00m LSW Böschung l=195m, h=3,00m LSW Mitte l=750m, h=4,00m	-	9.950	16	17,38	477	581,60	3	3,22	4.298.400,00	2.426.009,00	6.724.409,00	81,5	4,0	3,22	496	80	3.796,96	6,9	1,9 / 8,1
12	LSW l=580m, h=5,00m LSW l=495, h=7,50m LSW Böschung l=195m, h=3,50m LSW Mitte l=750m, h=4,00m	-	10.296	9	9,72	431	521,89	3	3,22	4.447.872,00	2.510.370,72	6.958.242,72	83,6	3,9	3,27	443	77	3.814,83	7,9	1,2 / 7,4
13	LSW l=580m, h=5,00m LSW l=495, h=8,00m LSW Böschung l=195m, h=4,00m LSW Mitte l=750m, h=4,00m	-	10.640	5	5,36	388	467,62	1	1,07	4.596.480,00	2.594.244,80	7.190.724,80	85,5	3,9	3,31	394	66	3.839,15	7,1	0,7 / 6,8
14	LSW l=580m, h=5,00m LSW l=495, h=8,50m LSW Böschung l=195m, h=4,50m LSW Mitte l=750m, h=4,00m	-	10.986	2	2,14	352	422,34	1	1,07	4.745.952,00	2.678.606,52	7.424.558,52	86,9	3,8	3,32	355	65	3.883,14	8,1	0,6 / 6,5
15	LSW l=580m, h=5,00m LSW l=495, h=9,00m LSW Böschung l=195m, h=5,00m LSW Mitte l=750m, h=4,00m	-	11.330	1	1,07	327	391,93	1	1,07	4.894.560,00	2.762.480,60	7.657.040,60	87,9	3,7	3,29	329	60	3.951,00	7,7	0,6 / 6,4

A 45, 6-streifiger Ausbau zwischen den Talbrücken Marbach und Lützelbach
 Unterlage 17.2 Schalltechnische Untersuchung - Erläuterungen

Vergleich aktiver Lärmschutzmaßnahmen (Bereich Vogelstange)

Nr.	Variante			Betroffenheiten						Kosten			Bewertung							
	Beschreibung	Fläche Einhausung [m2]	Wandfläche [m2]	Geschossseiten Tag		Geschossseiten Nacht		Außenwohnbereiche		Herstellungskosten [EUR]	Erhaltungskosten (kapitalisiert) [EUR]	Kosten des aktiven Schallschutzes (kapitalisiert) [EUR]	Effektivität (Anteil Minderung Lautheitsgewicht) [%]	Effizienz (Minderung Lautheitsgewicht pro Kosten) [10 ⁻⁴]	Verhältnismäßigkeitswert (effektive Effizienz) [-]	Summe verbleibender Schutzfälle [-]	Summe betroffener Wohnhäuser [Whs]	Kosten pro Schutzfall (kapitalisiert) [EUR]	durchschnittl. Pegelminderungen [dB(A)]	max. Überschreitung IGW Tag / Nacht [dB(A)]
1	2	2a	2b	3	4 = 2 ^{0,1 · (Lr-IGW)}	5	6 = 2 ^{0,1 · (Lr-IGW)}	7	8 = 2 ^{0,1 · (Lr-IGW)}	9	10	11 = 9 + 10	12 = Δ _{L,GW} : Σ _{L,GW}	13 = Δ _{L,GW} : 11	14 = 12 · 13	15 = 3 + 5 + 7	16	18 = 11 : Δ _{SF}	19	20
16	LSW l=580m, h=5,00m LSW l=495, h=9,50m LSW Böschung l=195m, h=5,50m LSW Mitte l=750m, h=4,00m	-	11.676	1	1,07	301	359,05	1	1,07	5.044.032,00	2.846.842,32	7.890.874,32	88,9	3,7	3,27	303	55	4.017,76	8,7	0,5/ 6,3
17	LSW l=580m, h=5,00m LSW l=495, h=10,00m LSW Böschung l=195m, h=6,00m LSW Mitte l=750m, h=4,00m	-	12.020	-	-	279	331,77	-	-	5.192.640,00	2.930.716,40	8.123.356,40	89,8	3,6	3,24	279	52	4.086,20	8,0	- / 6,2
18	LSW l=580m, h=5,00m LSW l=495, h=15,00m LSW Böschung l=195m, h=11,00m LSW Mitte l=750m, h=4,00m	-	15.470	-	-	158	189,36	-	-	6.683.040,00	3.771.895,40	10.454.935,40	94,2	2,9	2,77	158	30	4.957,30	9,1	- / 5,9
19	LSW l=580m, h=5,00m LSW l=495, h=20,00m LSW Böschung l=195m, h=16,00m LSW Mitte l=750m, h=4,00m	-	18.920	-	-	140	167,75	-	-	8.173.440,00	4.613.074,40	12.786.514,40	94,9	2,4	2,29	140	27	6.011,53	9,7	- / 5,8
20	LSW l=580m, h=5,00m Einhausung l=700m LSW Mitte l=580m, h=4,00m Einhaltung IGW Tag	25.900	5.220	-	-	137	163,47	-	-	131.755.040,00	109.974.522,40	241.729.562,40	95,0	0,1	0,12	137	28	113.488,06	9,0	- / 5,6
21	LSW l=200m, h=5,00m Einhausung l=1.085m LSW Mitte l=200m, h=4,00m Einhaltung IGW Tag + Nacht	40.145	1.800	-	-	-	-	-	-	201.502.600,00	168.926.638,10	370.429.238,10	100,0	0,1	0,09	-	-	163.400,63	12,4	- / -

 Wirtschaftlichste Variante LSW Lärmschutzwand
 Gewählte Variante IGW Immissionsgrenzwert

A 45, 6-streifiger Ausbau zwischen den Talbrücken Marbach und Lützelbach
 Unterlage 17.2 Schalltechnische Untersuchung - Erläuterungen

Vergleich aktiver Lärmschutzmaßnahmen (Bereich Hof-Feldbach)

Nr.	Variante Beschreibung	Wandfläche [m ²]	Betroffenheiten						Kosten			Bewertung							
			Geschossseiten Tag		Geschossseiten Nacht		Außenwohnbereiche		Herstellungskosten [EUR]	Erhaltungskosten (kapitalisiert) [EUR]	Kosten des aktiven Schallschutzes (kapitalisiert) [EUR]	Effektivität (Anteil Minderung Lautheits- gewicht) [%]	Effizienz (Minderung Lautheits- gewicht pro Kosten) [10 ⁻⁴]	Verhältnis- mäßigkeit- wert (effektive Effizienz) [-]	Summe verbleibender Schutzfälle [-]	Summe betroffener Wohnhäuser [Whs]	Kosten pro Schutzfall (kapitalisiert) [EUR]	durschnittl. Pegel- minderungen [dB(A)]	max. Über- schreitung IGW Tag / Nacht [dB(A)]
1	2	2b	3	4 = 2 · 0,1 · (Lr-IGW)	5	6 = 2 · 0,1 · (Lr-IGW)	7	8 = 2 · 0,1 · (Lr-IGW)	9	10	11 = 9 + 10	12 = Δ _{LOW} : Σ _{LOW}	13 = Δ _{LOW} : 11	14 = 12 · 13	15 = 3 + 5 + 7	16	18 = 11 : Δ _{SF}	19	20
0	ohne aktiven Lärmschutz	-	290	336,75	1.226	1.724,03	40	47,61	-	-	-	-	-	-	1.556	152	-	-	4,8 / 10,7
1	LSW l=878m, h=2,00m + LSW TB Lützelbach h=2,00m Einhaltung IGW Tag	2.326	-	-	681	805,41	-	-	1.004.832,00	567.125,32	1.571.957,32	61,8	8,3	5,12	681	114	1.796,52	3,9	- / 5,9
2	LSW l=878m, h=2,50m + LSW TB Lützelbach h=2,00m	2.765	-	-	546	629,12	-	-	1.194.480,00	674.162,30	1.868.642,30	70,2	7,9	5,55	546	108	1.850,14	4,7	- / 5,1
3	LSW l=878m, h=3,00m + LSW TB Lützelbach h=2,00m	3.204	-	-	411	467,55	-	-	1.384.128,00	781.199,28	2.165.327,28	77,8	7,6	5,90	411	98	1.891,12	5,3	- / 4,4
4	LSW l=878m, h=3,50m + LSW TB Lützelbach h=2,00m	3.643	-	-	305	342,48	-	-	1.573.776,00	888.236,26	2.462.012,26	83,8	7,2	6,01	305	88	1.968,04	5,8	- / 3,9
5	LSW l=878m, h=4,00m + LSW TB Lützelbach h=2,00m	4.082	-	-	224	249,92	-	-	1.763.424,00	995.273,24	2.758.697,24	88,1	6,7	5,94	224	76	2.071,09	6,2	- / 3,4
6	LSW l=878m, h=4,50m + LSW TB Lützelbach h=2,00m	4.521	-	-	178	196,86	-	-	1.953.072,00	1.102.310,22	3.055.382,22	90,7	6,3	5,67	178	69	2.217,26	6,6	- / 3,1
7	LSW l=878m, h=5,00m + LSW TB Lützelbach 2,00m	4.960	-	-	125	137,77	-	-	2.142.720,00	1.209.347,20	3.352.067,20	93,5	5,9	5,49	125	50	2.342,46	6,9	- / 2,7
8	LSW l=878m, h=5,50m + LSW TB Lützelbach h=2,00m	5.399	-	-	99	108,35	-	-	2.332.368,00	1.316.384,18	3.648.752,18	94,9	5,5	5,20	99	33	2.504,29	7,2	- / 2,4
9	LSW l=878m, h=6,00m + LSW TB Lützelbach h=2,00m	5.838	-	-	78	84,68	-	-	2.522.016,00	1.423.421,16	3.945.437,16	96,0	5,1	4,92	78	27	2.669,44	7,4	- / 2,1
10	LSW l=878m, h=6,50m + LSW TB Lützelbach h=2,00m	6.277	-	-	63	68,06	-	-	2.711.664,00	1.530.458,14	4.242.122,14	96,8	4,8	4,65	63	21	2.841,34	7,6	- / 1,8
11	LSW l=878m, h=7,00m + LSW TB Lützelbach h=2,00m	6.716	-	-	53	57,11	-	-	2.901.312,00	1.637.495,12	4.538.807,12	97,3	4,5	4,40	53	20	3.019,83	7,8	- / 1,6
12	LSW l=878m, h=7,50m + LSW TB Lützelbach h=2,00m	7.155	-	-	35	37,67	-	-	3.090.960,00	1.744.532,10	4.835.492,10	98,2	4,3	4,21	35	15	3.179,15	8,0	- / 1,4
13	LSW l=878m, h=8,00m + LSW TB Lützelbach h=2,00m	7.594	-	-	27	29,09	-	-	3.280.608,00	1.851.569,08	5.132.177,08	98,6	4,1	4,00	27	14	3.356,56	8,1	- / 1,2
14	LSW l=878m, h=8,50m + LSW TB Lützelbach h=2,00m	8.033	-	-	19	20,44	-	-	3.470.256,00	1.958.606,06	5.428.862,06	99,0	3,8	3,81	19	12	3.532,12	8,3	- / 1,2
15	LSW l=878m, h=9,00m + LSW TB Lützelbach h=2,00m	8.472	-	-	16	17,23	-	-	3.659.904,00	2.065.643,04	5.725.547,04	99,2	3,7	3,62	16	10	3.717,89	8,4	- / 1,1
16	LSW l=878m, h=9,50m + LSW TB Lützelbach h=2,00m	8.911	-	-	14	15,08	-	-	3.849.552,00	2.172.680,02	6.022.232,02	99,3	3,5	3,45	14	9	3.905,47	8,5	- / 1,1
17	LSW l=878m, h=10,00m + LSW TB Lützelbach h=2,00m	9.350	-	-	13	14,01	-	-	4.039.200,00	2.279.717,00	6.318.917,00	99,3	3,3	3,29	13	7	4.095,22	8,6	- / 1,0
18	LSW l=878m, h=10,00m + LSW TB Lützelbach h=3,50m Einhaltung IGW Tag + Nacht	9.778	-	-	-	-	-	-	4.224.096,00	2.384.071,96	6.608.167,96	100,0	3,2	3,19	-	-	4.246,89	8,7	- / -

Wirtschaftlichste Variante
 Gewählte Variante

LSW Lärmschutzwand
 IGW Immissionsgrenzwert