

6-streifiger Ausbau der A 44 zwischen AK KS-West bis AD KS-Süd
 Variantenuntersuchung zum aktiven Schallschutz
 oLs = ohne Lärmschutz, LSW = Lärmschutzwand
 OPA8 = offenporiger Asphalt aus PA 8

Kosten-Nutzen-Analyse
Schutzabschnitt Rengershausen
km 0,000 - km 0,800



[1] Variante	[2] Lärmschutz Maßnahme*	[3] Kosten für den aktiven Lärmschutz			[4] gelöste Schutzfälle			[5] Kosten (aktiv) je gelöstem Schutzfall [€]	[6] Schutzfälle mit verbleibender Grenzwertüberschreitung*			[7] LKM Nacht [Summe]	[8] Effizienz	[9] Schutzfälle mit Lr > 70 dB(A) Tag [Anzahl]	[10] Schutzfälle mit Lr > 60 dB(A) Nacht [Anzahl]	[11] mittlere Pegelminderung		[12] max. verbl. Überschreitung Nacht in dB(A)
		Gesamt [€]	Mehrkosten OPA [€]	LSW [€]	[Anzahl]				[Anzahl]							Tag in dB(A)	Nacht in dB(A)	
					Tag	Nacht	Gesamt		Tag	Nacht	Gesamt							
111	Prognose oLs	-	-	-	-	-	-	-	94	825	919	24441		-	6	-	-	11,9
120	Vollschutzvariante: Vollschutz + OPA8 mit h = 12 - 16 m	29.238.000 €	1.036.000 €	28.202.000 €	94	825	919	31.815 €	0	0	0	0	0,084	-	-	8,6	9,1	-
190	Vorzugsvariante Vorentwurf: Varianten 122, 225, 325	5.398.200 €	1.036.000 €	4.362.200 €	94	448	542	9.960 €	0	377	377	2303	0,410	-	-	4,8	5,0	4,9
125	LSW R1 + R2 (verlängert) + OPA8 mit h = 2 - 7 m	5.033.000 €	1.036.000 €	3.997.000 €	94	428	522	9.642 €	0	397	397	3246	0,421	-	-	4,5	4,7	5,5
124	Variante 117 + LSW R3 an Rampe mit h = 7 m	6.082.800 €	1.036.000 €	5.046.800 €	94	428	522	11.653 €	0	397	397	2972	0,353	-	-	4,6	4,8	5,2
123	Variante 117 + LSW R3 an Rampe mit h = 4 m	5.372.400 €	1.036.000 €	4.336.400 €	94	422	516	10.412 €	0	403	403	3276	0,394	-	-	4,5	4,7	5,5
122	Variante 117 + LSW R3 auf Wall mit h = 4 m	5.398.200 €	1.036.000 €	4.362.200 €	94	444	538	10.034 €	0	381	381	2305	0,410	-	-	4,8	5,0	5,0
121	Variante 117 + LSW R3 auf Wall mit h = 3 m	5.232.650 €	1.036.000 €	4.196.650 €	94	438	532	9.836 €	0	387	387	2571	0,418	-	-	4,7	4,9	5,0
118	LSW R1 + R2 + OPA8 mit h = 2 - 8 m	5.208.000 €	1.036.000 €	4.172.000 €	94	441	535	9.735 €	0	384	384	2915	0,413	-	-	4,6	4,8	5,5
117	LSW R1 + R2 + OPA8 mit h = 2 - 7 m	4.736.000 €	1.036.000 €	3.700.000 €	94	417	511	9.268 €	0	408	408	3432	0,444	-	-	4,4	4,6	5,5
116	LSW R1 + R2+ OPA8 mit h = 2 - 6 m	4.299.000 €	1.036.000 €	3.263.000 €	94	379	473	9.089 €	0	446	446	4261	0,469	-	-	4,1	4,3	5,7
115	LSW R1 + R2 + OPA8 mit h = 2 - 5 m	3.475.000 €	1.036.000 €	2.439.000 €	94	349	443	7.844 €	0	476	476	5323	0,550	-	-	3,8	4,0	5,8

*alle Höhen der untersuchten Varianten in m über Fahrbahnrand

*Ergebnisse ohne Knallhütte

Variante	Bezeichnung	Höhe [m]#	von km	bis km	Länge [m]	Ansichtsfläche [m²]
115	LSW R1	5,0	0,304	0,914	623	3.120
	LSW R2	2,0 bis 5,0	0,829	1,290	510	2.550
116	LSW R1	6,0	0,304	0,914	623	3.740
	LSW R2	2,0 bis 5,0	0,829	1,290	292	1.420
		>5,0 bis 6,0			228	1.360
117	LSW R1	7,0	0,304	0,914	623	4.370
	LSW R2	2,0 bis 5,0	0,829	1,290	285	1.420
		>5,0 bis 7,0			235	1.570
118	LSW R1	8,0	0,304	0,914	623	4.990
	LSW R2	2,0 bis 5,0	0,829	1,290	285	1.420
		>5,0 bis 7,0			235	1.570
125	LSW R1	7,0	0,304	0,914	623	4.370
	LSW R2	2,0 bis 5,0	0,829	1,450	445	2.110
		>5,0 bis 7,0			235	1.570

ab km 1,005 max. 5m Bauwerkshöhe

Einsatz OPA Abschnitt
Rengershausen

0,000 1,250

Variante	Bezeichnung	Höhe [m]	von Bau-km	bis Bau-km	Länge in m
121 (LSW Wall)	LSW R3	3,000	0,019	0,304	385
122 (LSW Wall)	LSW R3	4,000	0,019	0,304	385
123 (LSW Rampe)	LSW R3	4,000	0,009	0,304	370
124 (LSW Rampe)	LSW R3	7,000	0,009	0,304	370

Kosten LSW						
Höhe	≤5m	>5-7m	8m	12m	15m	17m
Kosten m²	430,00 €	520,00 €	550,00 €	670,00 €	760,00 €	820,00 €

Variante 120	Gesamt	6m	8m	15m	17m
Ansichtsfläche [m²]	35570	610	1480	6380	27100

Zusammenfassung Bauwerke Vorzugsvariante 190:						
Name:	Höhe [m]*	von km	bis km	Länge [m]	Ansichtsfläche [m²]	Bauwerkskosten
LSW R1	7,0	0,304	0,914	623	4.361	2.267.720 €
LSW R2	2,0 bis 5,0	0,829	1,290	285	1.360	584.800 €
	>5,0 bis 7,0			235	1.570	816.400 €
LSW R3	4,0	0,019	0,304	385	1.530	657.900 €
* LSW R1/R2 in m ü. Fahrbahnrand, LSW R3 in m ü. Wall					SUMME:	4.326.820 €

6-streifiger Ausbau der A 44 zwischen AK KS-West bis AD KS-Süd
 Variantenuntersuchung zum aktiven Schallschutz
 oLs = ohne Lärmschutz, LSW = Lärmschutzwand
 OPA8 = offenporiger Asphalt aus PA 8

Kosten-Nutzen-Analyse
Schutzabschnitt Dennhausen/Dittershausen
km 1,250 - km 3,550



[1] Variante	[2] Lärmschutz Maßnahme*	[3] Kosten für den aktiven Lärmschutz			[4] gelöste Schutzfälle			[5] Kosten (aktiv) je gelöstem Schutzfall [€]	[6] Schutzfälle mit verbleibender Grenzwertüberschreitung			[7] LKM Nacht [Summe]	[8] Effizienz	[9] Schutzfälle mit Lr > 70 dB(A) Tag [Anzahl]	[10] Schutzfälle mit Lr > 60 dB(A) Nacht [Anzahl]	[11] mittlere Pegelminderung		[12] max. verbl. Überschreitung Nacht in dB(A)
		Gesamt [€]	Mehrkosten OPA [€]	LSW [€]	[Anzahl]				[Anzahl]							Tag in dB(A)	Nacht in dB(A)	
					Tag	Nacht	Gesamt		Tag	Nacht	Gesamt							
211	Prognose oLs	-	-	-	-	-	-	-	0	1531 2,1 dB(A)	1531	21106		-	-	-	-	6,6
218	Vollschutzvariante: LSW D1 + MFW + OPA8 mit h = 8,0m/2,0m	6.722.190 € 1.338.000 €	1.338.000 €	5.384.190 € 0 €	0	1531 100%	1531 100%	4.391 €	0	0	0	0	0,314 100,0%	-	-	5,3	5,4	-
291	Vorzugsvariante Vorentwurf: Var. 225, 325, 122	4.222.440 €	1.338.000 €	2.884.440 €	0	1469 96%	1469 96%	2.874 €	0	62 0,3 dB(A)	62	42 99,8%	0,499	-	-	4,5	4,5	1,0
237	LSW D1 + LSW D0 + MFW mit h = 7,0m/5,0m/2,0m	5.700.830 €	-	5.700.830 €	0	1483 97%	1483 97%	3.844 €	0	48 0,3 dB(A)	48	33 99,8%	0,370	-	-	4,4	4,4	1,0
236	LSW D1 + LSW D0 + MFW mit h = 6,0m/5,0m/2,0m	5.123.110 €	-	5.123.110 €	0	1433 94%	1433 94%	3.575 €	0	98 0,4 dB(A)	98	98 99,5%	0,410	-	-	4,1	4,0	1,4
235	LSW D1 + LSW D0 + MFW mit h = 5,0m/5,0m/2,0m	4.045.440 €	-	4.045.440 €	0	1256 82%	1256 82%	3.221 €	0	275 0,5dB(A)	275	338 98,4%	0,513	-	-	3,6	3,6	1,8
234	LSW D1 + LSW D0 + MFW mit h = 4,0m/4,0m/2,0m	3.304.550 €	-	3.304.550 €	0	887 58%	887 58%	3.726 €	0	644 0,6 dB(A)	644	1406 93,3%	0,596	-	-	3,0	2,9	2,5
245	LSW D1 + OPA8 + LSW gegenüber mit h = 5,0m	4.222.440 €	1.338.000 €	2.884.440 €	0	1352 88%	1352 88%	3.123 €	0	179 0,5 dB(A)	179	201 99,0%	0,495	-	-	3,9	3,9	1,6
225	LSW D1 + MFW + OPA8 mit h = 5,0m/2,0m (5° Neigung auf BW 07)	4.222.440 €	1.338.000 €	2.884.440 €	0	1481 97%	1481 97%	2.851 €	0	50 0,3 dB(A)	50	37 99,8%	0,499	-	-	4,5	4,6	1,0
216	LSW D1 + MFW + OPA8 mit h = 6,0m/2,0m	5.300.110 €	1.338.000 €	3.962.110 €	0	1516 99%	1516 99%	3.496 €	0	15 0,2 dB(A)	15	6 100,0%	0,398	-	-	4,9	5,0	0,6
215	LSW D1 + MFW + OPA8 mit h = 5,0m/2,0m	4.222.440 €	1.338.000 €	2.884.440 €	0	1483 97%	1483 97%	2.847 €	0	48 0,3 dB(A)	48	35 99,8%	0,499	-	-	4,5	4,6	1,0
214	LSW D1 + MFW + OPA8 mit h = 4,0m/2,0m	3.713.750 €	1.338.000 €	2.375.750 €	0	1395 91%	1395 91%	2.662 €	0	136 0,5 dB(A)	136	153 99,3%	0,564	-	-	4,0	4,1	1,8
212	nur OPA8	1.338.000 €	1.338.000 €		0	472 31%	472 31%	2.835 €	0	1059 1,6 dB(A)	1059	8596 59,3%	0,935	-	-	1,5	1,6	5,6

*alle Höhen der untersuchten Varianten in m über Fahrbahnrand
 = Varianten ohne OPA

Variante	Bezeichnung	Höhe [m]	von km	bis km	Länge [m]	Variante	Bezeichnung	Höhe [m]	von km	bis km	Länge [m]
214	LSW D1	4,000	2,687	3,780	1.093	alle	MFW (LSW D2)	2,000	3,780	4,325	550
215	LSW D1	5,000	2,677	3,780	1.111						
216	LSW D1	6,000	2,677	3,780	1.111						
218 (Vollschutz)	LSW D1	8,000	2,677	3,780	1.111						
Einsatz OPA Abschnitt Dennhausen		1,250	2,500								
	anteilig 50%	2,500	3,230								

Kosten LSW			
Höhe	≤5m	>5m - 7m	8m
Kosten m ²	430,00 €	520,00 €	550,00 €

Teilbauwerk 1						Teilbauwerk 2				
Variante	Bezeichnung	Höhe [m]	von km	bis km	Länge [m]	Bez.	Höhe [m]	von km	bis km	Länge [m]
234	LSW D1	4,000	2,687	3,780	1.093	LSW D0	4,000	1,290	1,830	540
235	LSW D1	5,000	2,677	3,780	1.111	LSW D0	5,000	1,290	1,830	540
236	LSW D1	6,000	2,614	3,780	1.111	LSW D0	5,000	1,290	1,830	540
237	LSW D1	7,000	2,614	3,780	1.111	LSW D0	5,000	1,290	1,830	540

Vorzugsvariante 291 (5° Neigung nur auf der Bergshäuser Brücke, ca. km 3,230 - km 4,325):						
Name:	Höhe [m]	von km	bis km	Länge [m]	Ansichtsfläche [m ²]	Bauwerkskosten
LSW D1	5,0	2,677	3,780	1.111	5.555	2.388.650 €
LSW D2	2,0 bis 5,0	3,780	4,325	550	1.153	495.790 €
SUMME:						2.884.440 €

6-streifiger Ausbau der A 44 zwischen AK KS-West bis AD KS-Süd
 Variantenuntersuchung zum aktiven Schallschutz
 oLs = ohne Lärmschutz, LSW = Lärmschutzwand
 OPA8 = offenporiger Asphalt aus PA 8

Kosten-Nutzen-Analyse
Schutzabschnitt Bergshausen
km 2,400 - km 4,800



[1] Variante	[2] Lärmschutz Maßnahme*	[3] Kosten für den aktiven Lärmschutz			[4] gelöste Schutzfälle			[5] Kosten (aktiv) je gelöstem Schutzfall [€]	[6] Schutzfälle mit verbleibender Grenzwertüberschreitung			[7] LKM Nacht [Summe]	[8] Effizienz	[9] Schutzfälle mit Lr > 70 dB(A) Tag [Anzahl]	[10] Schutzfälle mit Lr > 60 dB(A) Nacht [Anzahl]	[11] mittlere Pegelminderung		[12] max. verbl. Überschreitung Nacht in dB(A)
		Gesamt [€]	Mehrkosten OPA [€]	LSW [€]	[Anzahl]				[Anzahl]							Tag in dB(A)	Nacht in dB(A)	
					Tag	Nacht	Gesamt		Tag	Nacht	Gesamt							
311	Prognose oLs	-	-	-	-	-	-	-	30	1260	1290	20934		-	2	-	-	9,9
318	Vorschutzvariante: LSW B1 + LSW B0 + OPA8 mit h = 8,0m/4,0m	9.953.000 €	303.000 €	9.650.000 €	30	1260	1290	7.716 €	0	0	0	0	0,210	-	-	6,6	6,6	
391	Vorzugsvariante Vorentwurf: Var. 325, 225, 122	4.257.000 €	303.000 €	4.257.000 €	30	881	911	4.673 €	0	379	379	1147	0,465	-	-	3,8	3,8	3,7
336	LSW B1 mit h = 6,0m	5.012.940 €	-	5.012.940 €	30	992	1022	4.905 €	0	268	268	536	0,407	-	-	4,0	4,0	2,8
335	LSW B1 mit h = 5,0m	4.257.000 €	-	4.257.000 €	30	705	735	5.792 €	0	555	555	1781	0,450	-	-	3,2	3,2	4,1
334	LSW B1 mit h = 4,0m	3.405.600 €	-	3.405.600 €	30	448	478	7.125 €	0	812	812	4663	0,478	-	-	2,4	2,4	5,4
345	LSW B1 + OPA8 + LSW gegenüber mit h = 5,0m	4.560.000 €	303.000 €	4.257.000 €	30	656	686	6.647 €	0	604	604	2890	0,396	-	-	3,1	3,1	5,0
325	LSW B1 + OPA8 mit h = 5,0m (5° Neigung auf BW 07)	4.560.000 €	303.000 €	4.257.000 €	30	955	985	4.629 €	0	305	305	888	0,440	-	-	4,1	4,1	3,6
316	LSW B1 + OPA8 mit h = 6,0m	5.315.940 €	303.000 €	5.012.940 €	30	1128	1158	4.591 €	0	132	132	265	0,389	-	-	5,0	5,0	2,1
315	LSW B1 + OPA8 mit h = 5,0m	4.560.000 €	303.000 €	4.257.000 €	30	961	991	4.601 €	0	299	299	874	0,440	-	-	4,1	4,1	3,5
314	LSW B1 + OPA8 mit h = 4,0m	3.708.600 €	303.000 €	3.405.600 €	30	731	761	4.873 €	0	529	529	2346	0,501	-	-	3,4	3,4	5,0

*alle Höhen der untersuchten Varianten in m über Fahrbahnrand

= Varianten ohne OPA

Variante	Bezeichnung	Höhe [m]	von km	bis km	Länge in m
314	LSW B1	4,000	2,765	4,708	1.980
315	LSW B1	5,000	2,765	4,708	1.980
316	LSW B1	6,000	2,765	4,708	1.943
318	LSW B1	8,000	2,765	4,708	1.943
	LSW B0	4,000	auf Wall an Rampe Nord (A7) - West (A44)		640

Einsatz OPA Abschnitt Bergshausen anteilig 50% 2,500 3,230

Kosten LSW					
Höhe	≤5m	>5m - 7m	8m		
Kosten m²	430,00 €	520,00 €	550,00 €		

Vorzugsvariante 391 (5° Neigung nur auf der Bergshausener Brücke, ca. km 3,230 - km 4,325):						
Name:	Höhe [m]	von km	bis km	Länge [m]	Ansichtsfläche [m²]	Bauwerkskosten
LSW B1	5,0	2,765	4,708	1.980	9.900	4.257.000 €

Legende zu den Abwägungstabellen der Variantenuntersuchung zum Konzept des aktiven Schallschutzes

[1]	Nummerische Bezeichnung der Variante des aktiven Schallschutzes
[2]	Kurzbezeichnung der Lärmschutzmaßnahme oLS = ohne Lärmschutz, mit AW = Außenwand, mit OPA8 = offenporiger Asphalt aus PA8
[3]	Kosten in € der jeweiligen Lärmschutzmaßnahme
[4]	Anzahl der gelösten Schutzfälle (Tag/Nacht/Gesamt) = mit der vorgesehenen Schallschutzmaßnahme werden die Immissionsgrenzwerte eingehalten. Zusätzlich in grauer Schrift ist das prozentuale Verhältnis in Bezug auf den Betrachtungsfall "Ohne-Schallschutzmaßnahmen" angegeben.
[5]	Kosten je gelöstem Schutzfall durch Division der Gesamtkosten der Maßnahme durch die Anzahl der geschützten Gebäude
[6]	Anzahl der Wohneinheiten -WE- (Tag/Nacht/Gesamt) bei denen die Immissionsgrenzwerte mit der vorgesehenen Schallschutzmaßnahme nicht eingehalten werden können. Zusätzlich in grauer Schrift ist die mittlere Höhe der verbleibenden Überschreitungen angegeben
[7]	Summe der dimensionslosen Zahlenwerte aus der Gewichtung der Höhe von Immissionsgrenzwertüberschreitungen. (LKM = Lästigkeitsmaß) $LKM_{IG} = 2^{0,1 \cdot L_r} - 2^{0,1 \cdot IGW}$ für $L_r > IGW$, sonst 0
[8]	Das Verhältnis vom Schutzzweck zu den Kosten wird über die Effizienz wie folgt definiert: Effizienz = $(\sum LKM^{oLS} - \sum LKM^{mLS}) / \text{Kosten}$
[9]	Schutzfälle mit Beurteilungspegel $L_r > 70$ dB(A) Tag (als zusätzliches Abwägungskriterium)
[10]	Schutzfälle mit Beurteilungspegel $L_r > 60$ dB(A) Nacht (als zusätzliches Abwägungskriterium)
[11]	Mittlere Pegelminderung aller Beurteilungspegel an Immissionsorten mit Überschreitung des IGW Tag/Nacht
[12]	Maximal verbleibende IGW-Überschreitung nachts
	Grün eingefärbte Zeile = Bezugsfall der jeweiligen Variante für die Immissionssituation ohne Lärmschutzmaßnahmen
	Blau eingefärbte Zeile = Variante des aktiven Schallschutzes welche die Planungsempfehlung darstellt
	Gelbbraun eingefärbte Zeile = Vergleichsvariante(n) des aktiven Schallschutzes ohne Einsatz eines OPA 8
	Orange eingefärbte Zeile = Vollschutzvariante des aktiven Schallschutzes
	grau eingefärbte Zeile = Variante des aktiven Schallschutzes mit Berücksichtigung der Reflexionen am gegenüberliegenden Bauwerk