

Ausbau der Strecke Berlin-Frankfurt/Oder – Grenze D/PL
Abschnitt Bf Köpenick (PA 16)

Variantenuntersuchung zum aktiven Schallschutz

Variante	fortlaufende Nummerierung
aktive Lärmschutzmaßnahmen	aktive Lärmschutzmaßnahmen und deren Kombinationen; LSW = Außen-Schallschutzwand, Mittel-LSW = Mittel-Schallschutzwand, BÜG = Besonders überwachtes Gleis, SSD = Schienenstegdämpfer
Kosten für aktiven Lärmschutz	jeweilige Kosten für den untersuchten Lärmschutz
gelöste Schutzfälle Tag/Nacht	Schutzfälle, die durch die jeweilige Lärmschutzmaßnahme den Immissionsgrenzwert einhalten; Tag/Nacht
Kosten / gelösten Schutzfall Tag/Nacht	Kosten der Lärmschutzvariante dividiert durch die Anzahl der Schutzfälle, die unter dem Immissionsgrenzwert liegen; Tag/Nacht
Schutzfälle mit verbleibender Grenzwertüberschreitung	Anzahl der Schutzfälle, die mit der jeweiligen Lärmschutzmaßnahme weiterhin Immissionsgrenzwert-Überschreitungen haben; Tag/Nacht
Schutzfälle mit Überschreitung ($\geq 70,0$ dB(A)), (≥ 60 dB(A)) Tag/Nacht	Anzahl der Schutzfälle für die sich unter Beachtung der jeweiligen Lärmschutzvariante ein Pegelwert tags von größer gleich 70,0 dB(A), bzw. nachts größer gleich 60,0 dB(A) errechnen
höchster L_r Tag/Nacht	höchster Beurteilungspegel unter Beachtung der jeweiligen Lärmschutzvariante; Tag/Nacht

Die Vorzugsvariante ist „grau“ hinterlegt.

Im Unterabschnitt (UA) N2 befinden sich mehrgeschossige Wohnhäuser, die als Wohngebiet (W) eingestuft wurden. Nach der Ermittlung des Anspruchs auf Maßnahmen zum Schallschutz (dem Grunde nach) wurden verschiedene aktive Schallschutzmaßnahmen separat für diesen Unterabschnitt N2 geprüft, d.h. mit entsprechenden Überstandslängen der aktiven Schallschutzmaßnahmen für diesen betrachteten Unterabschnitt N2. Entsprechend wurden auch die sich daraus errechnenden Kosten (anteilig je Schutzfall Nord-/Südseite, s.a. Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie Magnetschwebebahnen – Teil IV Schutz vor Schallimmissionen aus Schienenverkehr, v. 13.12.2012) angesetzt.

Ausbau der Strecke Berlin-Frankfurt/Oder – Grenze D/PL
Abschnitt Bf Köpenick (PA 16)

- Varianten 1 bis 18: Kombinationen Außen-Schallschutzwand und/oder Mittel-Schallschutzwand
- Varianten 19 – 29: Zusätzlich zu den Var. 1 – 18 das Besonders überwachte Gleis (BüG)
- Varianten 30 – 34: Zusätzlich zu den Var. 25– 29 die Maßnahme Schienenstegdämpfer (SSD)
- Varianten 35 – 39: Zu den Außen-LSW bzw. Mittel-LSW zusätzlich die Maßnahme Schienenstegdämpfer (SSD)
- Varianten 40 – 53: Neben den verschiedenen Kombinationen (s.o. Varianten) wurde hier darüber hinaus auf der gegenüberliegenden Bahnseite (UA S2) eine Außen-LSW (H=4m) bei den Berechnungen berücksichtigt, um die Reflexionen am Gebäude Forum Köpenick zu reduzieren
- Vorzugsvariante: optimiert unter Berücksichtigung des Gesamtkonzepts aller Schallschutzmaßnahmen

Aus der Gesamtbetrachtung des UA N2 und UA S2 wurde hierfür in der Optimierung der Einsatz des SSD und nicht des BüG (das BüG kann nicht auf dem Gütergleis u. nur eingeschränkt im Bahnhofs- bzw. Weichenbereich eingesetzt werden) vorgesehen, so dass im Gesamtzusammenhang für den UA N2 die Variante 47 als zu optimierende Vorzugsvariante vorgeschlagen wurde. Die Variante 47 stellte sich hinsichtlich der Kosten je gelösten Schutzfall, dem Lösen aller Schutzfälle am Tag (50 Schutzfälle Tag) bei gleichzeitig deutlicher Unterschreitung der Zielwerte 70/60 dB(A) (Tag/Nacht) als weiter zu untersuchende Vorzugsvariante dar.

Unterlage 15.1.7.2
Kosten-Nutzen-Betrachtung

PA 16 UA N2 Nord
(km 11,17 - 11,6)

Variante	aktive Lärmschutzmaßnahmen	Kosten für aktiven Lärmschutz [€]	gelöste Schutzfälle		Kosten / gelöstem Schutzfall [€]	Schutzfälle mit verbleibender Grenzwertüberschreitung		Schutzfälle mit Überschreitung (≥70,0 dB(A)) (≥60,0 dB(A))		höchster L _r	
			Tag	Nacht		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
0	Ohne LSW	0	0	0		50	50	14	47	71,1	69,8
1	LSW 35m	15.092.280	50	29	191.042	0	21	0	0	51,9	50,7
2	LSW 6m	3.297.740	30	0	109.925	20	50	0	14	64,8	64,0
3	LSW 5m	2.953.735	28	0	105.491	22	50	0	22	65,6	64,9
4	LSW 4m	2.248.605	23	0	97.765	27	50	0	22	66,3	65,6
5	LSW 3m	1.887.480	9	0	209.720	41	50	0	27	67,5	66,8
6	LSW 2m	1.532.240	7	0	218.891	43	50	0	41	68,5	67,7
7	Mittel-LSW 35m	15.258.390	9	0	1.695.377	41	50	0	30	66,2	63,5
8	Mittel-LSW 6m	2.500.573	9	0	277.841	41	50	0	31	65,5	64,2
9	Mittel-LSW 5m	2.239.725	9	0	248.858	41	50	0	32	66,7	64,7
10	Mittel-LSW 4m	1.705.047	9	0	189.450	41	50	0	36	67,1	65,5
11	Mittel-LSW 3m	1.431.217	8	0	178.902	42	50	0	41	67,7	66,0
12	Mittel-LSW 2m	1.161.850	5	0	232.370	45	50	0	41	68,1	66,5
13	LSW + Mittel-LSW Vollschutz (35/35m)	30.350.670	50	50	303.507	0	0	0	0	49,9	48,0
14	LSW + Mittel-LSW 6m	5.798.313	43	8	113.692	7	42	0	2	60,8	60,4
15	LSW + Mittel-LSW 5m	5.193.460	37	2	133.166	13	48	0	7	62,1	61,6
16	LSW + Mittel-LSW 4m	3.953.652	29	0	136.333	21	50	0	14	63,6	63,2
17	LSW + Mittel-LSW 3m	3.318.697	26	0	127.642	24	50	0	22	64,4	64,0
18	LSW + Mittel-LSW 2m	2.694.090	16	0	168.381	34	50	0	27	65,6	65,1
19	Nur BüG	501.106	7	0	71.587	43	50	0	41	67,8	66,7
20	BüG + LSW 6m	3.798.846	41	4	84.419	9	46	0	4	62,3	61,9
21	BüG + LSW 5m	3.454.841	33	0	104.692	17	50	0	9	63,2	62,8
22	BüG + LSW 4m	2.749.711	26	0	105.758	24	50	0	17	63,9	63,5
23	BüG + LSW 3m	2.388.586	22	0	108.572	28	50	0	26	64,9	64,6
24	BüG + LSW 2m	2.033.346	9	0	225.927	41	50	0	28	65,7	65,2
25	BüG + LSW + Mittel-LSW 6m	6.299.419	50	16	95.446	0	34	0	0	58,5	58,3
26	BüG + LSW + Mittel-LSW 5m	5.694.566	48	13	93.354	2	37	0	0	59,7	59,5
27	BüG + LSW + Mittel-LSW 4m	4.454.758	41	2	103.599	9	48	0	2	61,3	61,1
28	BüG + LSW + Mittel-LSW 3m	3.819.803	33	0	115.752	17	50	0	10	62,2	62,1
29	BüG + LSW + Mittel-LSW 2m	3.195.196	23	0	138.922	27	50	0	21	63,3	63,1
30	SSD + BüG + LSW + Mittel-LSW 6m	7.694.455	50	24	103.979	0	26	0	0	56,3	56,0
31	SSD + BüG + LSW + Mittel-LSW 5m	7.089.602	50	21	99.854	0	29	0	0	57,5	57,2
32	SSD + BüG + LSW + Mittel-LSW 4m	5.849.794	49	8	102.628	1	42	0	0	59,1	58,8
33	SSD + BüG + LSW + Mittel-LSW 3m	5.214.839	48	4	100.285	2	46	0	0	60,0	59,8
34	SSD + BüG + LSW + Mittel-LSW 2m	4.590.231	31	0	148.072	19	50	0	2	61,1	60,7

Unterlage 15.1.7.2
 Kosten-Nutzen-Betrachtung

 PA 16 UA N2 Nord
 (km 11,17 - 11,6)

Variante	aktive Lärmschutzmaßnahmen	Kosten für aktiven Lärmschutz [€]	gelöste Schutzfälle		Kosten / gelöstem Schutzfall [€]	Schutzfälle mit verbleibender Grenzwertüberschreitung		Schutzfälle mit Überschreitung (≥70,0 dB(A)) (≥60,0 dB(A))		höchster L _r	
			Tag	Nacht		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
0	Ohne LSW	0	0	0		50	50	14	47	71,1	69,8
35	SSD + LSW + Mittel-LSW 6m	7.193.349	50	19	104.251	0	31	0	0	58,4	57,9
36	SSD + LSW + Mittel-LSW 5m	6.588.495	48	14	106.266	2	36	0	0	59,7	59,2
37	SSD + LSW + Mittel-LSW 4m	5.348.687	41	4	118.860	9	46	0	2	61,2	60,7
38	SSD + LSW 6m	4.692.775	37	4	114.458	13	46	0	4	62,4	61,6
39	SSD + LSW 5m	4.348.770	33	1	127.905	17	49	0	9	63,1	62,4
40	SSD + BüG + LSW + Mittel-LSW 3m*	5.214.839	50	9	88.387	0	41	0	0	56,8	56,3
41	SSD + BüG + LSW 5m*	4.849.877	50	16	73.483	0	34	0	0	57,4	57,0
42	SSD + BüG + LSW 4m*	4.144.747	50	7	72.715	0	43	0	0	58,8	58,5
43	LSW 6m*	3.297.740	48	2	65.955	2	48	0	0	59,5	59,0
44	BüG + LSW 5m*	3.454.841	48	4	66.439	2	46	0	0	59,5	59,2
45	LSW 5m*	2.953.735	41	0	72.042	9	50	0	3	61,3	60,9
46	Mittel-LSW 3m + LSW 3m*	3.318.697	45	0	73.749	5	50	0	0	60,4	59,8
47	SSD + Mittel-LSW 3m + LSW 3m*	4.713.732	50	4	87.291	0	46	0	0	58,2	57,6
48	BüG + Mittel-LSW 3m + LSW 3m*	3.819.803	33	0	115.752	17	50	0	10	62,2	62,1
49	SSD + BüG + Mittel-LSW 2m + LSW 3m*	4.945.471	50	8	85.267	0	42	0	0	58,1	57,8
50	SSD + Mittel-LSW 2m + LSW 3m*	4.444.365	48	2	88.887	2	48	0	0	59,7	59,2
51	Mittel-LSW 2m + LSW 4m*	3.410.455	41	0	83.182	9	50	0	5	61,6	61,4
52	SSD + BüG + Mittel-LSW 3m + LSW 2m*	4.859.599	50	8	83.786	0	42	0	0	57,6	56,8
53	SSD + Mittel-LSW 3m + LSW 2m*	4.089.125	48	2	81.783	2	48	0	0	59,4	58,3
optimiert aus Var 47: 54**	SSD + Mittel-LSW 3m + LSW 3m	2.951.783	50	9	50.030	0	41	0	0	57,8	57,2

* Für diese Berechnungen wurde in S2 (gegenüberliegender UA) eine 4m hohe Außen-LSW berücksichtigt!

Alle EÜ mit USM
 LSW Außen ab km 11,165 bis km 11,700
 LSW Mitte ab km 11,150 bis km 11,722
 Kosten Mittel-LSW anteilig nach SF

Unterlage 15.1.7.2
Kosten-Nutzen-Betrachtung

PA 16 UA N2 Nord
(km 11,17 - 11,6)

Variante	aktive Lärmschutzmaßnahmen	Kosten für aktiven Lärmschutz [€]	gelöste Schutzfälle		Kosten / gelöstem Schutzfall [€]	Schutzfälle mit verbleibender Grenzwertüberschreitung		Schutzfälle mit Überschreitung (≥70,0 dB(A)) (≥60,0 dB(A))		höchster L _r	
			Tag	Nacht		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
0	Ohne LSW	0	0	0		50	50	14	47	71,1	69,8

**Kosten Länge Mittel-LSW nur N2 (ohne Überstand):	11,375	bis km	11,600	225 m	
**Kosten Länge Außen-LSW nur N2 (ohne Überstand zu N1):	11,150	bis km	11,700	550 m	
**Kosten Länge SSD nur N2 (ohne Überstand):	11,375	bis km	11,600	225 m	1,125 km für 5 Gleise

Ermittlung LSW Kosten		LSW		Gesamtkosten für						
Kosten €/lfm (Kostenkennwertekatalog Vers. 2016) für:		€/lfm		BüG + Mittel-LSW+LSW	BüG + LSW	LSW + Mittel-LSW	LSW	Mittel-LSW	Länge der:	[m]
Wandhöhe										
2m		2.864		3.195.196	2.033.346	2.694.090	1.532.240	1.161.850	LSW	535
3m		3.528		3.819.803	2.388.586	3.318.697	1.887.480	1.431.217	Mittel LSW	572
4m		4.203		4.454.758	2.749.711	3.953.652	2.248.605	1.705.047		
5m		5.521		5.694.566	3.454.841	5.193.460	2.953.735	2.239.725		
6m		6.164		6.299.419	3.798.846	5.798.313	3.297.740	2.500.573		
>8m		678 je m								

Ermittlung BüG Kosten

SF Nord:	100							je Richtung	
SF Süd:	41		Länge BüG-Abschnitt F-Bahn von km	11,100	bis km	11,580		0,480	
SF Nord+Süd (Tag+Nacht)=	141		Länge BüG-Abschnitt S-Bahn von km	11,100	bis km	11,580		0,480	
BüG: F-Bahn: L[m]=	960								
BüG: S-Bahn: L[m]=	960								
Kosten je lfm 368,- €									
Summe BüG=	706.560,00 €								
Kosten je SF=	5.011,06 €								
Kostenanteil UA N2 Nord =	501.106,38 €								

Ermittlung SSD Kosten

SF Nord:	100								
SF Süd:	43								
SF Nord+Süd (Tag+Nacht)=	143							je Richtung	beide Richtungen
SSD-Kosten km/a:	28.100,00 €		Länge SSD-Abschnitt F-Bahn km	11,100	bis km	11,800		0,700	1.400
SSD-Kosten km/20 Jahre:	562.000,00 €		Länge SSD-Abschnitt S-Bahn km	11,100	bis km	11,800		0,700	1.400
Summe SSD:	1.967.000,00 €		Länge SSD-Abschnitt Str. 6148/Überholgleis km	11,100	bis km	11,800		0,700	700
Kosten je SF:	13.950,35 €		Länge SSD [m] Summe						3.500
Kostenanteil UA N2 Nord:	1.395.035,46 €								