

sbp

schlaich
bergemann partner

Auftraggeber:



Freie und Hansestadt Hamburg

Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen
Amt für Landesplanung und Stadtentwicklung

Sternbrücke Hamburg

Arbeitsaufträge aus dem Gespräch am 22.02.2018

17.04.2018



A Stützen und Anprallschutz

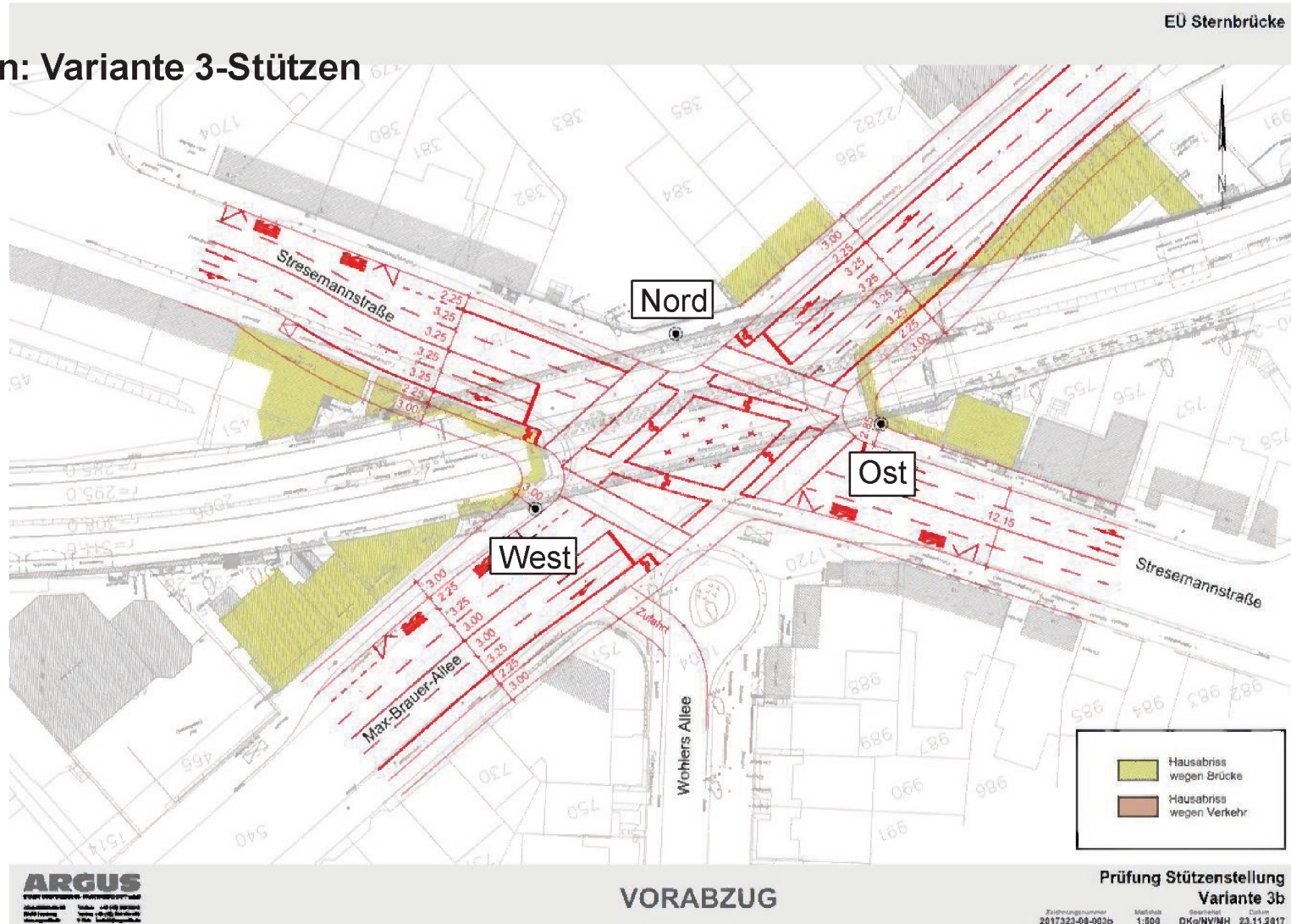
B Unterfangung Widerlager

C Lärmschutz (Visualisierungen)

D Kostenermittlung (Bandbreite)

ÜBERSICHT

Stützenposition: Variante 3-Stützen



STÜTZEN

Anprall(-schutz)

• Anpralllasten

	Kategorie	Statisch äquivalente Anprallkraft in MN	
		F_{dx} in Fahrtrichtung	F_{dy} rechtwinklig zur Fahrtrichtung
1	Straßen außerorts	1,5	0,15
2	Straßen innerorts bei $v \geq 50 \text{ km/h}^a$	1,0	0,5
	Straßen innerorts bei $v < 50 \text{ km/h}^{a,b}$		
3	— an ausspringenden Gebäudeecken	0,5	0,5
4	— in allen anderen Fällen	0,25	0,25
5	Für Lkw befahrbare Verkehrsflächen (z. B. Hof-räume) bzw. Gebäude mit Pkw-Verkehr $> 30 \text{ kN}$	0,1	0,1
6	Für Pkw befahrbare Verkehrsflächen	0,050	0,025

^a Nur anzusetzen, wenn stützende Bauteile der unmittelbaren Gefahr des Anpralls von Straßenfahrzeugen ausgesetzt sind, d. h. im Allgemeinen im Abstand von weniger als 1 m von der Bordschwelle.

Quelle: DIN EN 1991-1-7 NA Tabelle NA.2-4.1

→ Nur Stütze West anprallgefährdet
(jedoch baugleich mit Ost)

STÜTZEN

• Zusätzliche Schutzmaßnahmen

Die Stützen und Pfeiler von Straßen- bzw. Eisenbahnbrücken über Straßen sind zusätzlich zur Bemessung auf Anprall von Kraftfahrzeugen durch besondere Maßnahmen zu sichern. Als besondere Maßnahmen gelten abweisende Leiteinrichtungen, die in mindestens 1 m Abstand von den zu schützenden Bauteilen vorzusehen sind, oder Betonsockel unter den zu schützenden Bauteilen, die mindestens 0,8 m hoch sind und parallel zur Fahrtrichtung mindestens 2 m und rechtwinklig dazu mindestens 0,5 m über die Außenkante dieser Bauteile hinausragen. Besondere Maßnahmen sind nicht erforderlich in bzw. neben Straßen innerhalb geschlossener Ortschaften

- mit Geschwindigkeitsbeschränkungen auf 50 km/h und weniger,
- neben Gemeinde- und Hauptwirtschaftswegen,
- wenn die oben angegebenen Mindestabmessungen eingehalten sind.

Quelle: DIN EN 1991-1-7 NA 4.3.1 (1)

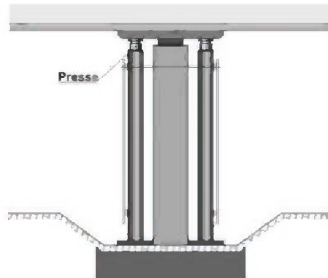
→ Keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen notwendig

Stützendimension West/Ost

- Auflast rund 30 MN
- Lagerreibung 10% der Auflast $\rightarrow 3 \text{ MN} > \text{Anpralllast (1 MN)}$
- Dimension Kalottenlager: 1040 mm x 1040 mm

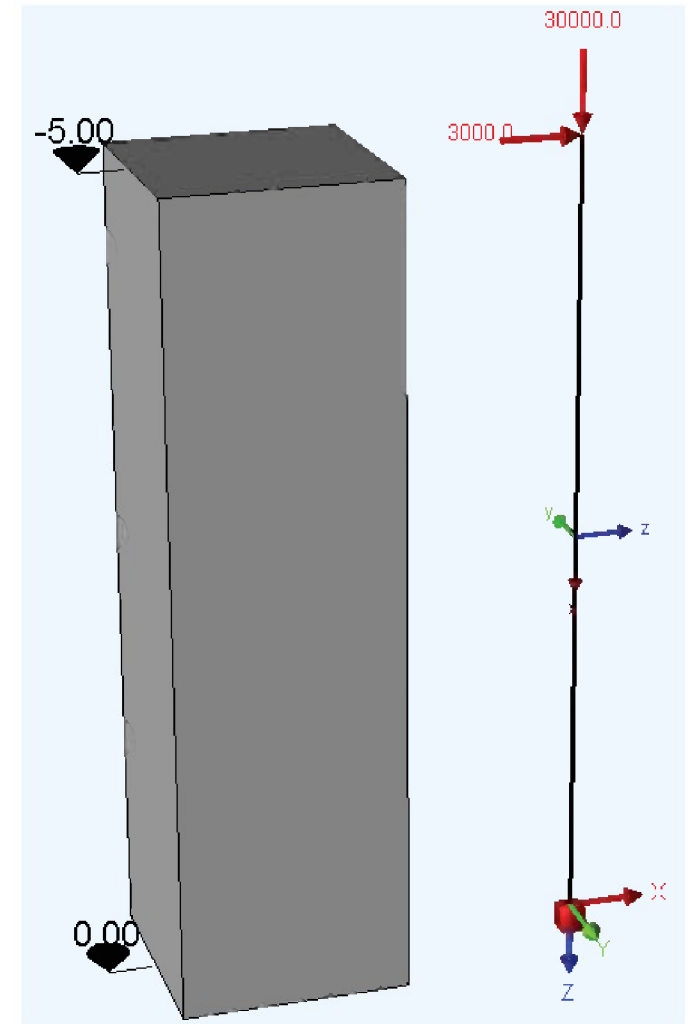
Zulässige Betonpressung = 32 N/mm²										
Lagertyp	Auflast V kN	H mm	B _U L _U mm	B _{GL} mm	ex = ±50mm L _{GL} mm Gew. kg		ex = ±100mm L _{GL} mm Gew. kg		ex = ±150mm L _{GL} mm Gew. kg	
KGa - 1	1000	109	210	280	380	72	495	81	610	90
KGa - 2	2000	113	280	350	450	105	565	117	680	128
KGa - 26	26000	197	970	1130	1190	1621	1290	1685	1390	1749
KGa-28	28000	203	1010	1170	1230	1802	1330	1871	1430	1940
KGa-30	30000	218	1040	1210	1270	2042	1370	2117	1470	2191

Lageraustausch über Hilfsstützen → kein zusätzlicher Platz für Pressen notwendig



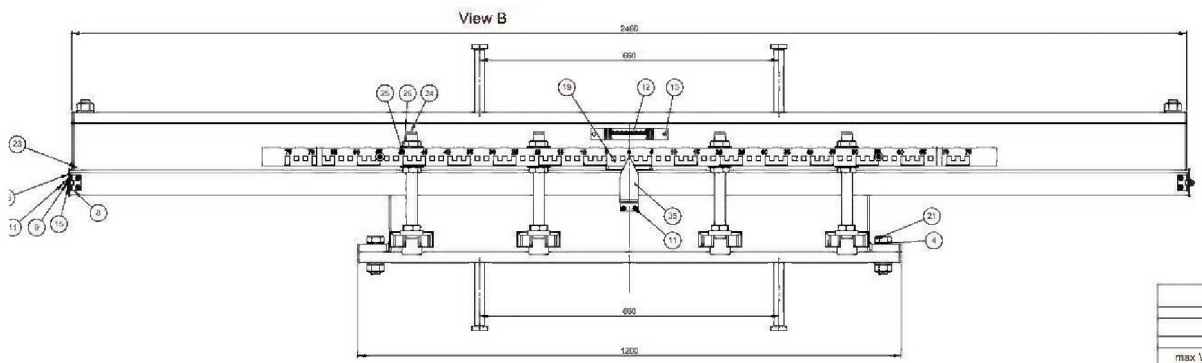
→ Abmaße Stütze 1,4 m x 1,4 m (oder rund D=1,7m)

STÜTZEN



Stützendimension Nord

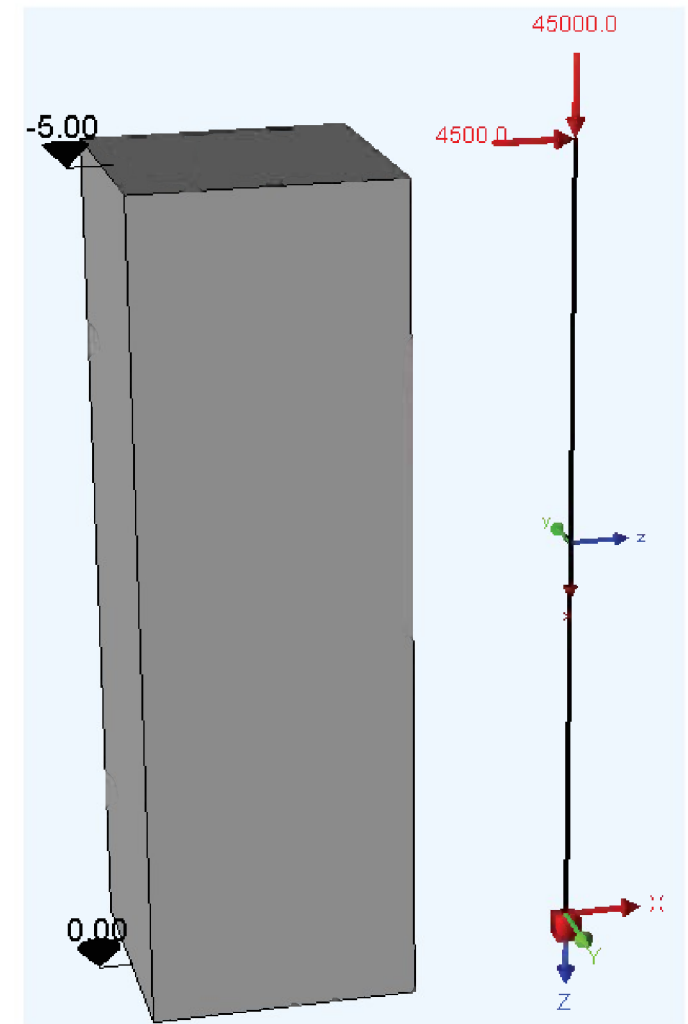
- Auflast rund 45 MN
- Lagerreibung 10% der Auflast $\rightarrow 4,5 \text{ MN} > \text{Anpralllast (1 MN)}$
- Dimension Sonderlager gemäß Maurer: 1110 mm x 1200 mm



Lageraustausch äquivalent zu Ost/West über Hilfsstützen

$\rightarrow$ Abmaße Stütze 1,6 m x 1,6 m (oder rund D=1,9 m)

STÜTZEN



A Stützen und Anprallschutz

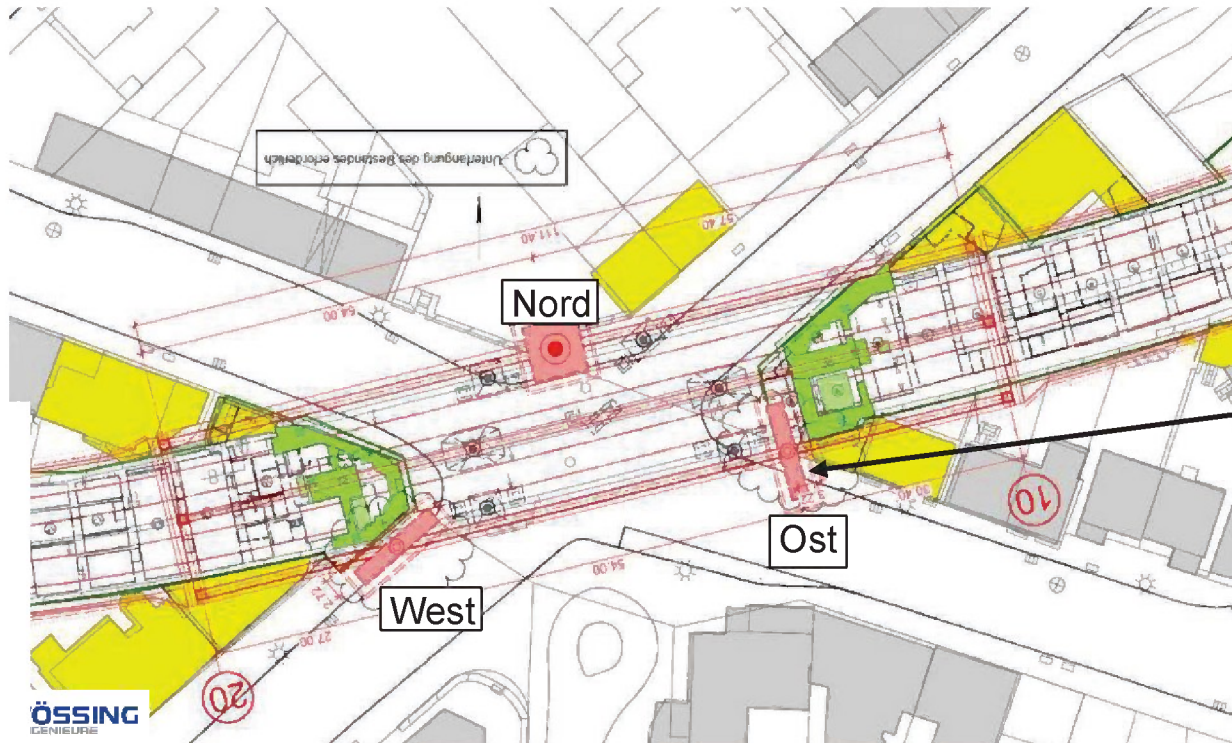
B Unterfangung Widerlager

C Lärmschutz (Visualisierungen)

D Kostenermittlung (Bandbreite)

ÜBERSICHT

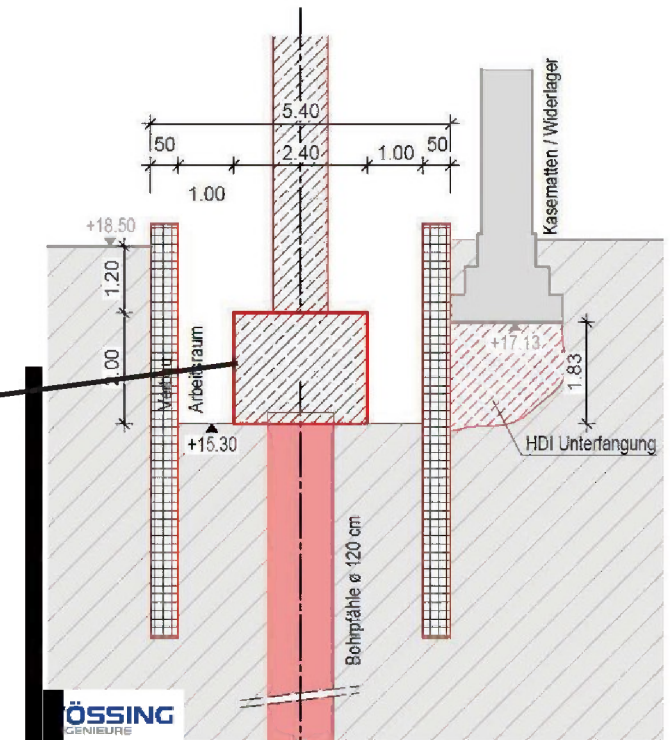
Gründung Stützen



Gründung Nord:

Pfahlkopfplatte 8,00m x 4,50m, Höhe 1,50 m

Bohrpfähle 3x2 Ø 120cm



Gründung Ost/ West:

- Pfahlkopfplatte 2,40m x 12,00m, Höhe 2,00 m

- Bohrpfähle 1x4 Ø 120cm

UNTERFANGUNG WIDERLAGER

UNTERFANGUNG WIDERLAGER

This technical drawing shows a road intersection with various traffic markings. Red lines indicate lane boundaries, stop lines, and pedestrian crossings. Yellow hatched areas represent no-parking zones. Dimensions such as 3.00, 2.25, 3.25, 12.15, and 17.20 are provided for specific sections. The drawing includes labels for 'Schulweg' (school road), 'Kornel', and 'Kornel'. A red circle with a black dot is located at the intersection of the main road and the side road.

The architectural drawings include a roof plan and a floor plan. The roof plan shows a central square section with a side length of 12.27 m and a large rectangular section with a width of 24.9 m and a height of 12.27 m. The floor plan shows a large rectangular room with a width of 24.9 m and a height of 12.27 m. The drawings also show the building's facade and the location of the 'Haus der Kunst' building.

Architectural floor plan of a building. The plan shows a central corridor and several rooms. Dimensions are provided in feet and inches. A north arrow is located in the upper right corner. The plan is labeled with '18000' at the bottom and '26250' on the right side.

Architectural drawing of a building facade, likely a technical drawing for a reconstruction or renovation project. The drawing shows a section of a building with a gabled roof and a large window. A red rectangular area is highlighted on the right side of the drawing, indicating a specific feature or area of interest. The drawing includes a table with technical specifications and a title block.

Table:

Item	Value
1. Name	Bundesarchiv Hamburg
2. Ort	Hamburg, 04.11.1924/25
3. Zeit	1924/25
4. Maßstab	1:100
5. Zeichner	...
6. Gezeichnet	...
7. Geprüft	...
8. Datum	1976/21
9. Blatt	1.0515.0

Title Block:

Stresmanstraße
Eisenbahnüberführung
1976/21
1.0515.0

Technical Specifications:

1. Name: Bundesarchiv Hamburg
2. Ort: Hamburg, 04.11.1924/25
3. Zeit: 1924/25
4. Maßstab: 1:100
5. Zeichner: ...
6. Gezeichnet: ...
7. Geprüft: ...
8. Datum: 1976/21
9. Blatt: 1.0515.0

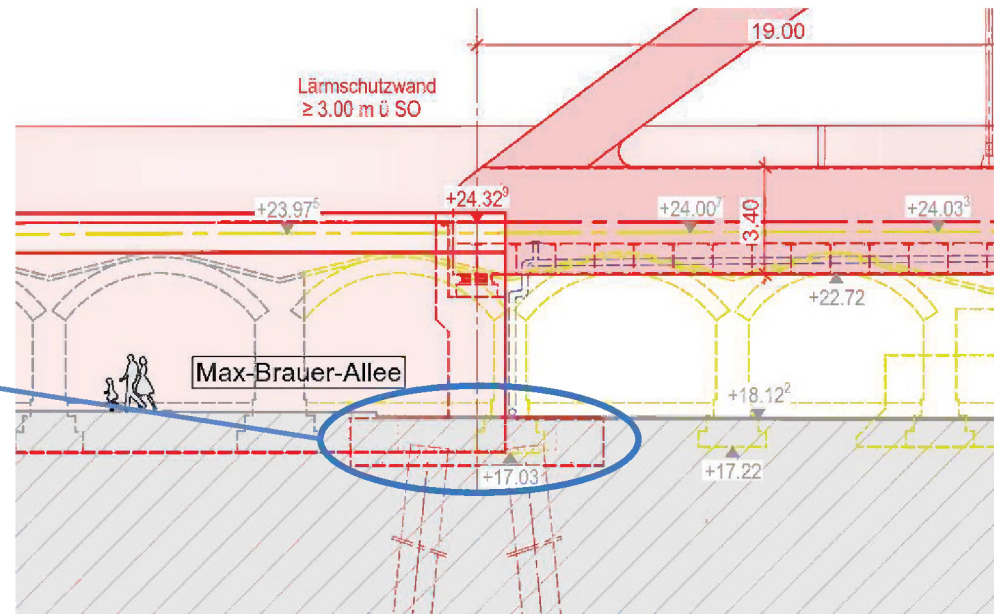
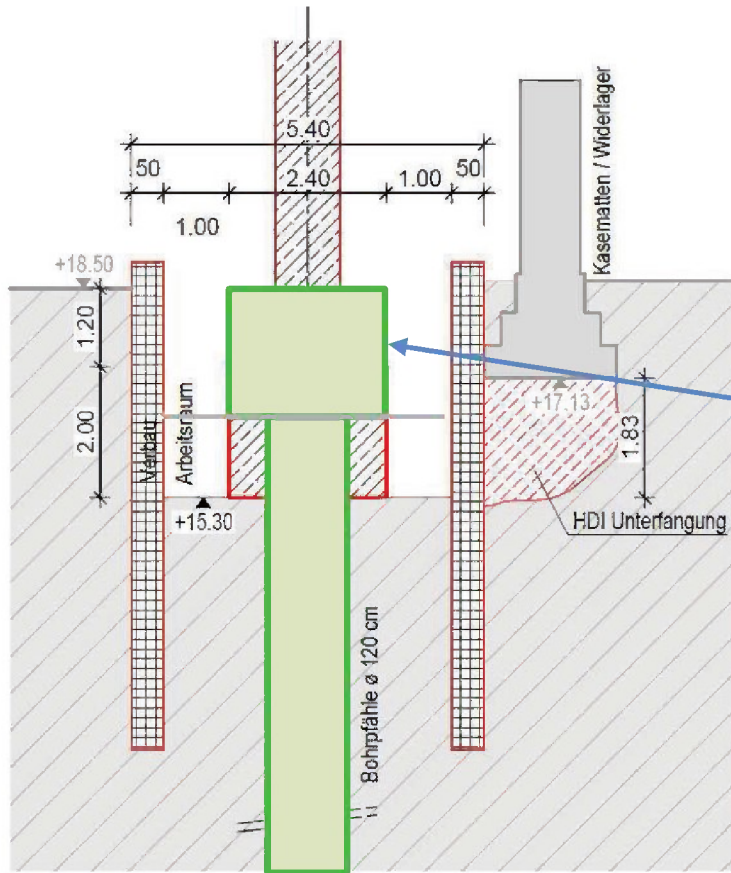
Dimensions:

ca. 3 m

Other Labels:

Stresmanstraße
nach Westl.
nach Ostl.
nach Albern

Tiefe Unterfangung



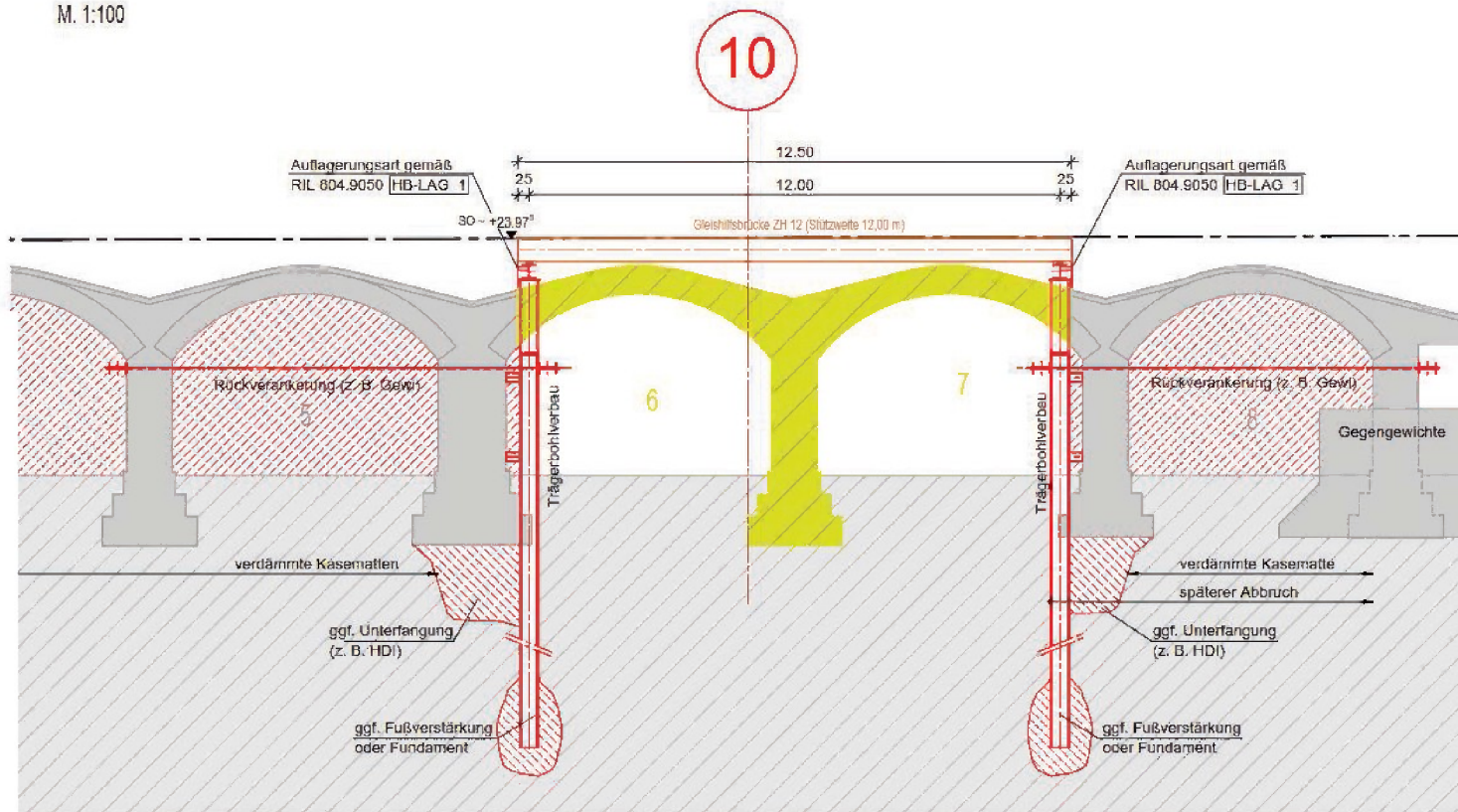
- Pfahlkopfplatte mit minimaler Überdeckung
 - Straßenabsenkung 0 - 15cm
- Unterfangungstiefe ca. 0,60 – 1,00 m

UNTERFANGUNG WIDERLAGER

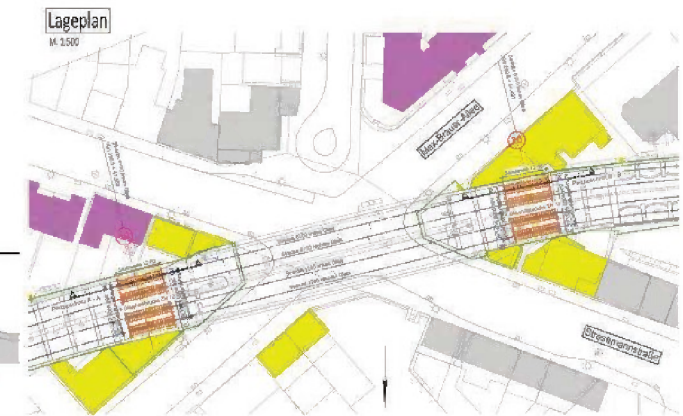
Unterfangung Einbau Neue Widerlager

- Problematik Unterfangung bereits für Einbau der neuen Widerlager vorhanden

M. 1:100



Quelle: Plan VP_Ib_A09.1_HB_004 ,08.04.2016



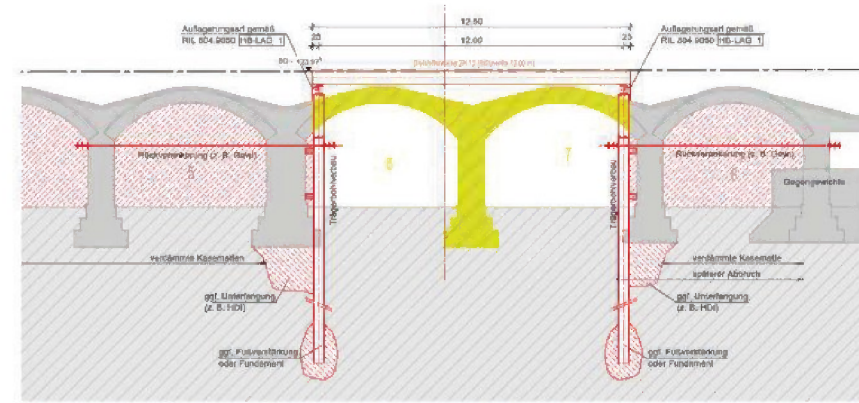
UNTERFANGUNG WIDERLAGER

Herstellung der Pfähle

- Max. Höhe unter der Bestandsbrücke ca. 4,5 m
- Max. Höhe unter Gleishilfsbrücke ca. 5 m

Minimale Höhe der Groß-Bohrgeräte ist 5 m (s. Bild):

- temporäre Absenkung der Bohrebene oder
- Kombination aus Groß- und Kleinbohrpfählen.



Hamburg, Kasematten: Herstellung unter beschränkter Höhe im Greiferverfahren

UNTERFANGUNG WIDERLAGER

Fazit



Ggf. keine ZiE / UiG:

Hinsichtlich der Düsenstrahlarbeiten, die gegebenenfalls zur Fundamentsicherung erforderlich werden, ist die Situation vergleichbar mit der Situation im Bereich hinter den Bauhilfsbrücken. Hierzu ergibt sich aus der Ril 836.4302 im Abschnitt 6 (3) für verfestigte Bodenkörper an Gleisen:

„Die Herstellung von verfestigten Bodenkörpern als Stützkörper für dauerhafte Zwecke im Stützbereich von Gleisen nach Modul 836.201 bedarf der UiG durch die DB Netz AG und ZiE durch die EBA-Zentrale“.

Da jedoch diese Sicherungsmaßnahmen im vorliegenden Fall nicht für dauerhafte Zwecke vorgesehen sind, sondern nach Herrichtung der Pfähle und des Kopfbalkens dieser Bereich wieder mit Boden verfüllt wird, so dass dann der Unterfangungskörper außer Funktion ist und da darüber hinaus auch dieser Teil des Brückenwiderlagers nach erfolgter Erstellung des Ersatzbauwerkes entfernt worden ist, wird aus hiesiger Sicht für diese Düsenstrahlmaßnahmen (HDI-Maßnahmen) weder eine UiG noch eine ZiE für erforderlich gehalten.

• Prof. Dr.-Ing. Th. Richter:

Während der Arbeiten sollte deshalb der betreffende Streckenabschnitt geodätisch mit einer Online-Dauerüberwachung versehen werden, so dass gegebenenfalls erforderlich werdende Stopfarbeiten frühzeitig veranlasst werden können.

Resümierend ist festzuhalten, dass nach hiesiger gutachterlicher Einschätzung die Auswirkungen auf die Bahnanlage ~~technisch sicher beherrschbar sind und sich aus der vorgesehenen Sondergründungssituation weder qualitativ noch quantitativ andere Gefährdungslagen im Vergleich zum Vorentwurf der DB ergeben.~~

UNTERFANGUNG WIDERLAGER

- A Stützen und Anprallschutz
- B Unterfangung Widerlager
- C Lärmschutz (Visualisierungen)**
- D Kostenermittlung (Bandbreite)

ÜBERSICHT





Lärmschutzwände

- Großer Einfluss auf Erscheinungsbild
- Transparente Wände?



vs.



LÄRMSCHUTZ



- A Stützen und Anprallschutz
- B Unterfangung Widerlager
- C Lärmschutz (Visualisierungen)
- D Kostenermittlung (Bandbreite)**

ÜBERSICHT

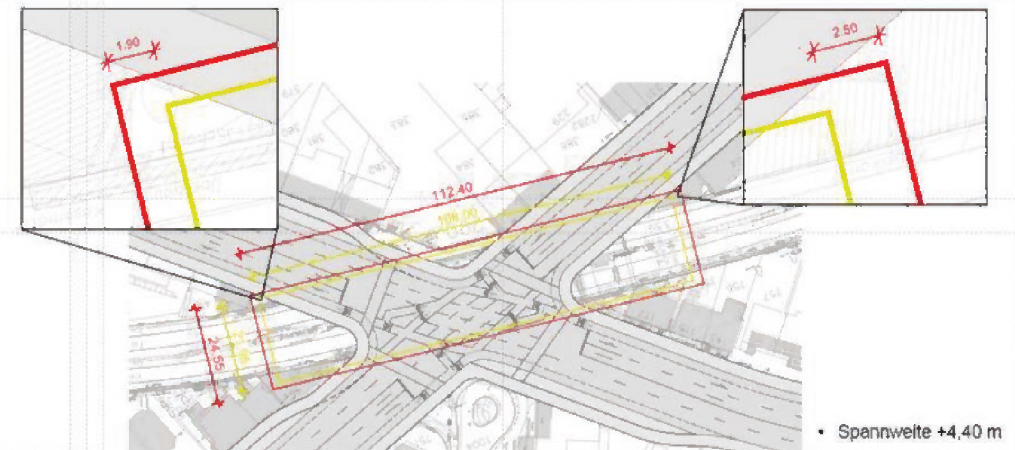
1. Gekippte Bögen

Option	Varianten/Optionen	Bauhöhe	Höhe ü. Straße	Gesamt- stützweite	Auswirkungen			Genehmigungs- fähigkeit	technische Machbarkeit	Kosten
					auf Bahnbetrieb	auf Straße	auf Dritte			
A Bogen Optimieren	Entwurf DB	24,80 m	29,30 m	108,00 m	Gradientenanhebung/ 16 Tage Vollsperrung	ohne wesentl. Eingriff/ 9 Tage Knotenvollsperrung	Gebäudeabbruch im WL-Bereich ohne Eingriff in Leistungsbestand	-	geklärt	-
	Bogenstichvariation	21,40 m	25,90 m	neutral	neutral	neutral	neutral	neutral	geklärt	neutral
	Netzwerkbögen	21,40 m	25,90 m	112,00 m	Verlängerung auf ca. 26 Tage Vollsperrung (Demontage Hilfskonstruktion)	Verlängerung auf 23 Tage Knotenvollsperrung (Demontage Hilfskonstruktion)	neutral, jedoch aufgrund längerer Sperrpausen mehr Baulärm für Anwohner	neutral	Verschubzustand aufweniger Transportgewicht ungeklärt	geringer Anstieg
	gekippte Bögen	21,40 m	25,90 m	neutral	neutral	neutral	neutral	neutral	geklärt	geringer Anstieg

unahme der Brückenfläche um: +16%

omplexere Stahlbaudetails Bogen: +5%

Auswirkungen auf die Widerlager/ Spannweite für Breite +2,60 m (24,55 m)



sbp
schloss
berlin
GEKIPPTA BÖGEN

KOSTENERMITTLUNG (BANDBREITE)

1. Gekippte Bögen

Vorplanung - Anlage 10 EÜ Sternbrücke - "PV-FHH"				Kostenschätzung	
Gesamtübersicht				Stand 08.04.2016	
				Summe netto [€]	
TP-Nr.	Titel		KA	TP01	TP33
	1	KIB	Überbau	15.055.371	1.238.685
	2	KIB	Widerlager	2.659.220	592.988
	3	KIB	Kasematten	4.318.267	567.291
	4	KIB	Bauzustände KIB	3.181.049	0
	5	VA	Strecke	4.639.032	485.790
	6	LST	Leit- und Sicherungstechnik	961.355	64.005
	7	EEA	Oberleitungsanlagen	646.451	82.830
	8	EEA	S-Bahnstrom	1.492.195	66.515
	9	KT	Kommunikationstechnik	966.075	86.654
	10	Allgemein	Grunderwerb/Erwerb und Abbruch Gebäude/ Entschädigungen	10.280.000	0
Baukosten				44.199.013	3.184.758
Planungskosten, 20% der BK				8.839.803	636.952
Summe TP01 + TP099 bzw. TP33 + TP95				53.038.816	3.821.710
Gesamtsumme				56.860.526	

~ 6 % Zuwachs

KOSTENERMITTLUNG (BANDBREITE)

2. 3-Stützen-Variante mit Mittelabhängung (Fachwerk)

Option	Varianten/Optionen	Bauhöhe	Höhe ü. Straße	Gesamt- stützweite	Auswirkungen			Genehmigungs- fähigkeit	technische Machbarkeit	Kosten
					auf Bahnbetrieb	auf Straße	auf Dritte			
zusätzlich	Variante 3 - 3 Stützen	10,50 m	14,00 m	ca. 112,00 m	wie vor	Umbau Knoten erf. / Einschränkungen ca. 6-12 Monate	große Leitungsanpassungen notwendig	neutral	Unterfangung WL erf. / Risiko ZfE Transportgewicht/SPMT- Konfiguration kritische Leitungsanpassungen / Risiko Machbarkeit	deutlicher Anstieg

Einsparung im Längstragwerk durch Übergang von Bogen auf Fachwerk und v.a. kürzere Spannweite:
ca. -5 bis -10%

Einsparungen im Widerlager da weniger als 50% der Auflagerkräfte:
ca. -20%

zusätzliche Kosten für Stützen, Gründung und Unterfangung der Widerlager

zusätzliche Kosten für Leitungsumlegungen (Argus)

KOSTENERMITTLUNG (BANDBREITE)

2. 3-Stützen-Variante mit Mittelabhängung (Fachwerk)

Vorplanung - Anlage 10 EÜ Sternbrücke - "PV-FHH"				Kostenschätzung	
Gesamtübersicht				Stand 08.04.2016	
				Summe netto [€]	
TP-Nr.	Titel		KA	TP01	TP33
	1	KIB	Überbau	15.055.371	1.238.685
	2	KIB	Widerlager	2.659.220	592.988
	3	KIB	Kasematten	4.318.267	567.291
	4	KIB	Bauzustände KIB	3.181.049	0
	5	VA	Strecke	4.639.032	485.790
	6	LST	Leit- und Sicherungstechnik	961.355	64.005
	7	EEA	Oberleitungsanlagen	646.451	82.830
	8	EEA	S-Bahnstrom	1.492.195	66.515
	9	KT	Kommunikationstechnik	966.075	86.654
	10	Allgemein	Grunderwerb/Erwerb und Abbruch Gebäude/ Entschädigungen	10.280.000	0
Baukosten				44.199.013	3.184.758
				TP99	TP95
Planungskosten, 20% der BK				8.839.803	636.952
Summe TP01 + TP099 bzw. TP33 + TP95				53.038.816	3.821.710
Gesamtsumme				56.860.526	

Stützen/
Gründung/
Unterfangung

-373.000

-532.000

+853.000

+171.000

+119.000

+24.000

+143.000

+/- 0 % (exklusive Leitungsumlegung)

KOSTENERMITTLUNG (BANDBREITE)

3. 3-Stützen-Variante ohne Mittelabhängung (Welle)

Option	Varianten/Optionen	Bauhöhe	Höhe ü. Straße	Gesamt- stützweite	Auswirkungen			Genehmigungs- fähigkeit	technische Machbarkeit	Kosten
					auf Bahnbetrieb	auf Straße	auf Dritte			
C Optimierung OT	Anpassungen Gradienten	-	-	-	Verlängerung auf mindestens 20 Tage Vollsperrung	umfangreicher Umbau Knoten erf./ Einschränkungen ca. 6-12 Monate	-	-	Transportgewicht/SPMT- Konfiguration kritisch	deutlicher Anstieg

Haupttragwerk etwa kostenneutral da kürzere Spannweiten aber kompaktere Bauweise
ca. 0 bis +5%

insparungen im Widerlager da weniger als 50% der Auflagerkräfte:
ca. -20%

usätzliche Kosten für Stützen, Gründung und Unterfangung der Widerlager

usätzliche Kosten für Anhebung der Gleise inkl. Lärmschutz

usätzliche Kosten für Leitungsumlegungen und Absenkung der Straße (Argus)

KOSTENERMITTLUNG (BANDBREITE)

3. 3-Stützen-Variante ohne Mittelabhängung (Welle)

Vorplanung - Anlage 10 EÜ Sternbrücke - "PV-FHH"				Kostenschätzung	
Gesamtübersicht				Stand 08.04.2016	
				Summe netto [€]	
TP-Nr.	Titel		KA	TP01	TP33
	1	KIB	Überbau	15.055.371	1.238.685
	2	KIB	Widerlager	2.659.220	592.988
	3	KIB	Kasematten	4.318.267	567.291
	4	KIB	Bauzustände KIB	3.181.049	0
	5	VA	Strecke	4.639.032	485.790
	6	LST	Leit- und Sicherungstechnik	961.355	64.005
	7	EEA	Oberleitungsanlagen	646.451	82.830
	8	EEA	S-Bahnstrom	1.492.195	66.515
	9	KT	Kommunikationstechnik	966.075	86.654
	10	Allgemein	Grunderwerb/Erwerb und Abbruch Gebäude/ Entschädigungen	10.280.000	0
Baukosten				44.199.013	3.184.758
Planungskosten, 20% der BK				8.839.803	636.952
Summe TP01 + TP099 bzw. TP33 + TP95				53.038.816	3.821.710
Gesamtsumme				56.860.526	

Stützen/
Gründung/
Unterfangung

+357.000
-532.000 +853.000

+171.000
+1.025.000*

+146.000
+312.000

+2.332.000

+466.000

+2.798.000

~ 5 % Zuwachs (ohne Leitungsumlegung und Straßenabsenkung)

*inkl. Lärmschutz
ohne Leit- und Sicherungstechnik,
Kommunikationstechnik und zusätzliche
Flächen

KOSTENERMITTLUNG (BANDBREITE)

Übersicht Kostenermittlung (Bandbreite)

Vorplanung - Anlage 10 EÜ Sternbrücke - "PV-FHH"				Kostenschätzung	
Gesamtübersicht				Stand 08.04.2016	
TP-Nr.	Titel		KA	Summe netto [€]	
				TP01	TP33
	1	KIB	Überbau	15.055.371	1.238.685
	2	KIB	Widerlager	2.659.220	592.988
	3	KIB	Kasematten	4.318.267	567.291
	4	KIB	Bauzustände KIB	3.181.049	0
	5	VA	Strecke	4.639.032	485.790
	6	LST	Leit- und Sicherungstechnik	961.355	64.005
	7	EEA	Oberleitungsanlagen	646.451	82.830
	8	EEA	S-Bahnstrom	1.492.195	66.515
	9	KT	Kommunikationstechnik	966.075	86.654
	10	Allgemein	Grunderwerb/Erwerb und Abbruch Gebäude/ Entschädigungen	10.280.000	0
				Baukosten	44.199.013
				TP95	TP95
				Planungskosten, 20% der BK	8.839.803
				Summe TP01 + TP099 bzw. TP33 + TP95	53.038.816
				Gesamtsumme	56.860.526

folgende Kosten wurden nicht berücksichtigt:

- Kontaminationen und Kampfmittelbergung

auf Basis der Kostenschätzung von Vössing Ingenieure; Stand 08.04.2016)

KOSTENERMITTLUNG (BANDBREITE)

Übersicht Kostenermittlung (Bandbreite) in Mio EUR

	DB/Vössing	Gekippte Bögen	3-Stützen FW	3-Stützen Welle
„Baukosten“ (ohne untere Posten)	47,4	50,3	47,5	48,2
Leitungsbau				
Straßenbau				
Gleisanhebung	-	-	-	1,5
Gesamt				
Differenz zu DB				
Differenz zu DB in %				

uf Basis der Kostenschätzung von Vössing Ingenieure; Stand 08.04.2016.

ie angegebenen Zahlenwerte sind eine grobe Abschätzung mit Streuung nach oben und unten.

KOSTENERMITTLUNG (BANDBREITE)

Übersicht Kostenermittlung (Bandbreite) in Mio EUR

	DB/Vössing	Gekippte Bögen	3-Stützen FW	3-Stützen Welle
„Baukosten“ (ohne untere Posten)	47,4	50,3	47,5	48,2
Leitungsbau	0,5*	0,5	0,8	2,0
Straßenbau	1,7*	1,7	1,7	2,1
Gleisanhebung	-	-	-	1,5
Gesamt	49,6	52,5	50,0	53,8
Differenz zu DB	0	+2,9	+0,4	+4,2
<i>Differenz zu DB in %</i>	<i>0%</i>	<i>+6%</i>	<i>+1 %</i>	<i>+9 %</i>

uf Basis der Kostenschätzung von Vössing Ingenieure; Stand 08.04.2016. Die angegebenen Zahlenwerte sind eine grobe Abschätzung mit treuung nach oben und unten. Rote Werte gemäß Zuarbeit Argus.

Leistungs- und Straßenbau scheint in der Kostenschätzung von Vössing Ingenieure nicht ausreichend berücksichtigt. Übernahme von der ariante „Gekippten Bögen“.

KOSTENERMITTLUNG (BANDBREITE)



sbp

schlaich
bergemann partner

Auftraggeber:



Freie und Hansestadt Hamburg

Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen
Amt für Landesplanung und Stadtentwicklung

Sternbrücke Hamburg

Arbeitsaufträge aus dem Gespräch am 22.02.2018

17.04.2018