

Hochwasserschutz Perach Weitbach, Gew. III. Ordnung, ausgebauter Wildbach

Kurzbericht zur Variantenuntersuchung Sohleintiefung Brücke 9 (Hauptstraße)

Stand: 15.07.2021

Vorhabensträger: Freistaat Bayern, vertreten durch das
Wasserwirtschaftsamt Traunstein
Rosenheimer Str. 7
83278 Traunstein

Gemeinde: Perach

Landkreis: Altötting

Vorhabenskennzeichen:

Projektnummer 16082-01

Verfasser: aquasoli Ingenieurbüro
Inh. Bernhard Unterreitmeier
Hauertinger Str. 1a
83313 Siegsdorf



aquasoli®
Ingenieurbüro

INHALTSVERZEICHNIS

1	Untersuchte Variante	1
2	Beschreibung der Planungsanforderungen und –zwangspunkte	3
2.1	Verkehrssituation.....	3
2.2	Konstruktion und Gründung der bestehenden Brücke	3
2.3	Binnenentwässerung	7
2.4	Orts- und Landschaftsbild.....	7
3	Beschreibung der untersuchten Varianten	8
3.1	Variante 1: Reduzierte Sohleintiefung.....	8
3.2	Variante 2: Sohleintiefung mit Brückenumbau	14
3.3	Schätzung der Unterschiedskosten	19
3.4	Wahlösung.....	20

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1.1: Lageplan Bereich Brücke 9, Hauptstraße mit oberstromigen Bereichen, in denen Uferüberhöhungen in Variante 1 erforderlich sind (grün)	2
Abbildung 1.2: Längsschnitt Bereich Brücke 9 mit beiden Schleintiefungsvarianten (grün: Variante 1; rot: Variante 2).....	2
Abbildung 2.1: Lageplan Wegeanbindungen Brücke 9	3
Abbildung 2.2: Lageplan Bestandsbrücke Hauptstraße (LRA Altötting)	4
Abbildung 2.3: Schnitt Bestandsbrücke Hauptstraße in Richtung der Gewässerachse (LRA Altötting)	4
Abbildung 2.4: Schnitt Brückentragwerk (LRA Altötting)	5
Abbildung 2.5: Schnitt U-Trog mit Flügelwänden (LRA Altötting)	5
Abbildung 2.6: Brücke Hauptstraße, Ansicht von unterstrom (aquasoli, 2021)	6
Abbildung 2.7: Brücke Hauptstraße, Ansicht von oberstrom (aquasoli, 2021)	6
Abbildung 3.1: Sohlaufbauhöhe gemäß Bestandsplan Brücke Hauptstraße (LRA Altötting)	8
Abbildung 3.2:Längsschnitt Bereich Brücke Hauptstraße mit Schleintiefungsvarianten (Grün: reduzierte Schleintiefung)	8
Abbildung 3.3:Lageplan Erhöhung der Böschungsoberkante Variante 2	9
Abbildung 3.4: Skizze Böschungsverbau mit Rammträgern (Wasserspiegel und Freibordlinie aus Variante 2; Freibordlinie in Variante 1 bei OK Kopfbalken).....	10
Abbildung 3.5: Skizze Böschungsverbau mit Spritzbetonsicherung und aufgesetzten und rückverankertem StB-Balken (Wasserspiegel und Freibordlinie aus Variante 2; Freibordlinie in Variante 1 bei OK Kopfbalken)	11
Abbildung 3.6: Skizze Böschungsverbau mit Spundwand und Betonvorsatzschale (Wasserspiegel und Freibordlinie aus Variante 2; Freibordlinie in Variante 1 bei OK Kopfbalken)	12
Abbildung 3.7: Skizze Gewässerlängsschnitt mit Querstreben als Aussteifung der Streifenfundamente	14
Abbildung 3.8: Skizze Gewässerquerschnitt mit Querstreben als Aussteifung der Streifenfundamente	15
Abbildung 3.9: Skizze Querschnitt bestehende Flügelwand mit Spundwand	16
Abbildung 3.10: Skizze alternative Lösung Flügelwand unterstromig rechts	16
Abbildung 3.11: Böschungsverbau linksseitig in Variante 1 (grün) mit Fahrzeugrückhaltung durch StB-Kopfbalken.....	18

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 3.1: Schätzung Laufmeterkosten Verbauvariante 1	10
Tabelle 3.2: Schätzung Laufmeterkosten Verbauvariante 2	12
Tabelle 3.3: Schätzung Laufmeterkosten Verbauvariante 3	13
Tabelle 3.4: Schätzung Unterschiedskosten Variante 1.....	19
Tabelle 3.5: Schätzung Unterschiedskosten Variante 2.....	19

1 Untersuchte Variante

Die durchgeführte Untersuchung stellt zwei Sohleintiefungsvarianten im Bereich der Brücke 9 (Hauptstraße) gegenüber.

- Variante 1:
 - Reduzierte Eintiefung der Sohle im Brückenbereich
 - Rückbau der bestehenden Sohlpflasterung und Absenkung / Tieferlegung um ca. 0,25 m
 - Minimierung der Aufbauhöhe der Sohlpflasterung
 - Möglicher Freibord zur Konstruktionsunterkante der bestehenden Brücke: ca. 0,95 m
 - Im oberstromig anschließenden Gewässerbereich rechtsseitig auf einer Länge von 55 m und linksseitig auf einer Länge von 70 m Überhöhungen der Böschungsoberkanten zur Herstellung des Freibordmaßes von 1 m erforderlich
- Variante 2:
 - Eintiefung der Sohle an der Brücke um ca. 0,7 m zur Herstellung eines Freibords von ca. 1,5 m zur Konstruktionsunterkante der bestehenden Brücke
 - Umbau der Brücke:
 - Aussteifung des Brückentragwerks
 - Ersatz der Flügelwände
 - Absenkung des Wasserspiegels:
 - Freibord von 1 m in den oberstromig anschließenden Gewässerbereichen bis zum anstehenden Bestandsgelände durch Gewässerausbau möglich
 - Keine Ufermauer / Überhöhungen der Böschungsoberkanten erforderlich

2 Beschreibung der Planungsanforderungen und –zwangspunkte

2.1 Verkehrssituation

An der Brücke 9 bestehen im Bereich aller vier Flügelwände Wegeanbindungen und Verkehrsflächen:

- Nordwest: Private Zufahrt
- Nordost: Ermühlweg, Anliegerstraße
- Südwest: Bahnhofstraße
- Südost: Parkplatz



Abbildung 2.1: Lageplan Wegeanbindungen Brücke 9

Somit sind an allen anschließenden Böschungsbereichen Verkehrs- und Anpralllasten sowie Absturzsicherungen vorzusehen.

2.2 Konstruktion und Gründung der bestehenden Brücke

In den folgenden Abbildungen ist die Konstruktion der bestehenden Brücke dargestellt.

Das Brückenbauwerk selbst ist auf zwei Streifenfundamenten gegründet. Die ober- und unterstromigen Flügelwände sind als U-Tröge ausgebildet.

Die Bodenplatten der U-Tröge müssen für die Sohleintiefung in Variante 2 rückgebaut werden.

Das Gewässerbett ist im gesamten Brückenbereich einschließlich Böschungsbereichen gepflastert.

Die Brückenkappen sind nach Einschätzung des Ingenieurbüros m4, das im Nachgang des Hochwasserereignisses vom 05.06.2021 eine Stellungnahme zum Zustand der Brücken verfasst hat (m4 Ingenieure, Stellungnahme zu Schäden an Bestandsbrücken entlang der Bahnhofstraße, 28.06.2021), von Abwitterungen betroffen. Das bestehende Geländer weist eine Höhe von 1,10 m auf und entspricht damit nicht dem aktuellen Regelwerk.

Hochwasserbedingte Schäden wurden nicht festgestellt.

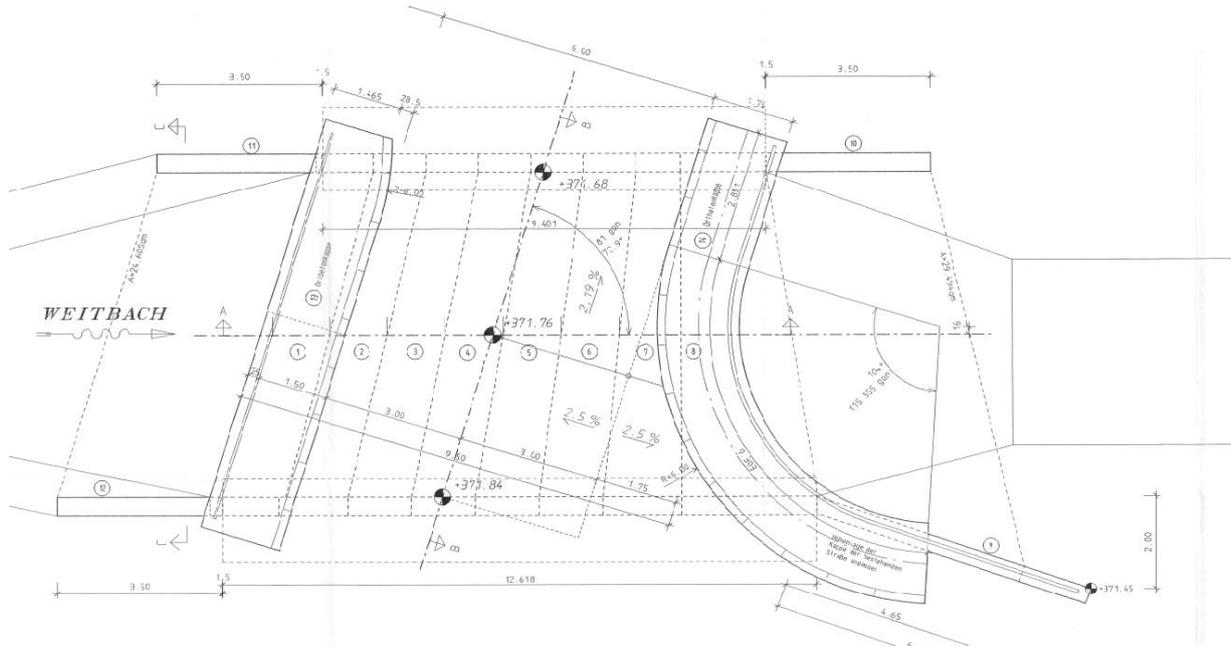


Abbildung 2.2: Lageplan Bestandsbrücke Hauptstraße (LRA Altötting)

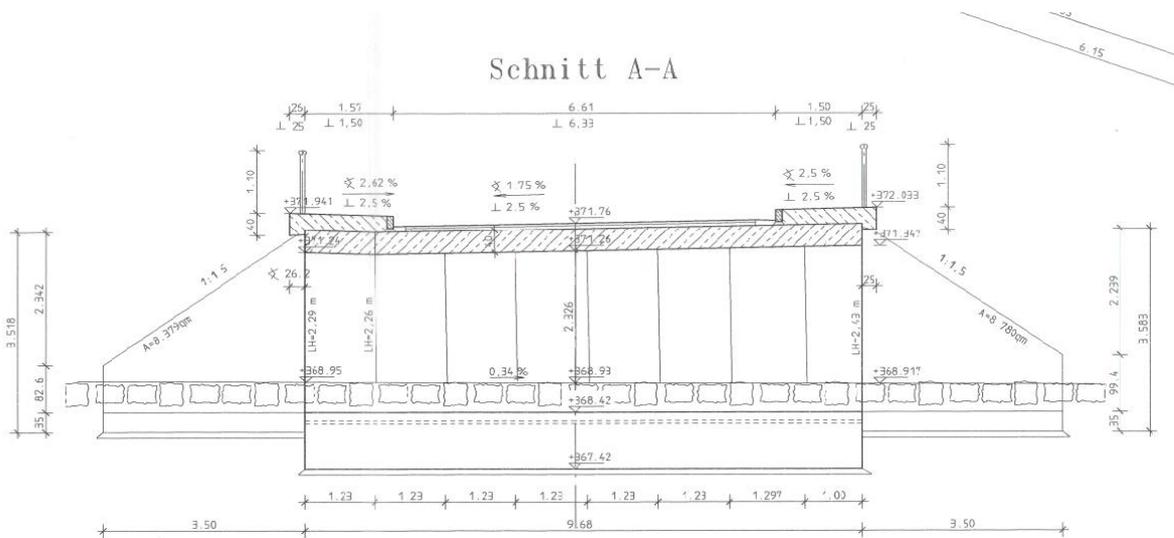


Abbildung 2.3: Schnitt Bestandsbrücke Hauptstraße in Richtung der Gewässerachse (LRA Altötting)



Abbildung 2.6: Brücke Hauptstraße, Ansicht von unterstrom (aquasoli, 2021)



Abbildung 2.7: Brücke Hauptstraße, Ansicht von oberstrom (aquasoli, 2021)

2.3 Binnenentwässerung

Für das oberstromig rechtsseitig gelegene Anwesen (Fl.Nr. 57/2) ist im Falle der Herstellung einer Uferwand, die über die bestehende Böschungsoberkante hinausgeht, die Errichtung eines Binnenentwässerungssystems erforderlich.

Dazu wäre ein Pumpenschacht (mit mobiler Pumpe) mit zuleitenden Geländemulden und einer rückstaugesicherten Freispiegelableitung denkbar.

2.4 Orts- und Landschaftsbild

Analog zur geplanten Ufergestaltung in den übrigen Gewässerausbaubereichen im Ort, werden auch für die Maßnahmen im Brückenbereich folgende Konstruktionen vorgesehen:

- Böschungsverbau mit Wasserbausteinen
- Spundwand mit Betonvorsatzschale

3 Beschreibung der untersuchten Varianten

3.1 Variante 1: Reduzierte Sohleintiefung

In Variante 1 wird das Brückenbauwerk nicht umgebaut und lediglich die Aufbauhöhe der Sohlpflasterung minimiert.

Die Bestandspläne der Brücke zeigen eine Aufbauhöhe der Sohlpflasterung von ca. 0,50 m.

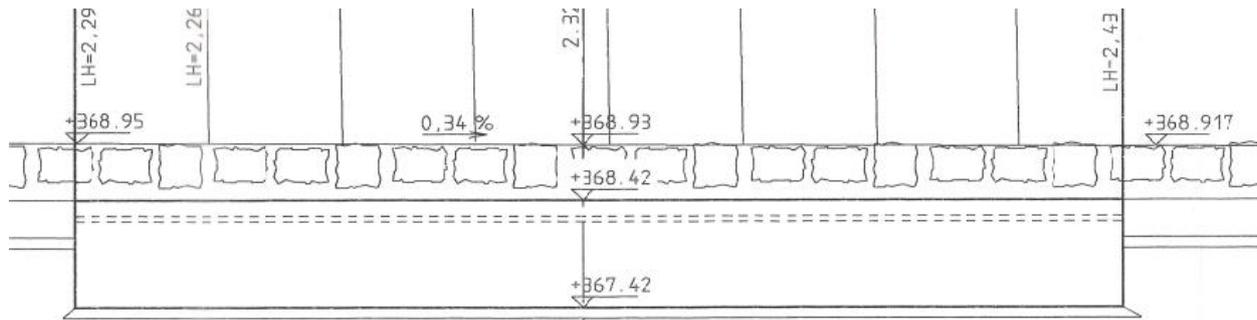


Abbildung 3.1: Sohlauflaufhöhe gemäß Bestandsplan Brücke Hauptstraße (LRA Altötting)

Die Reduzierung auf ca. 0,25 m ist durch eine vermörtelte Pflasterung mit reduzierten Steingrößen am unterstromigen Bauwerksende möglich.

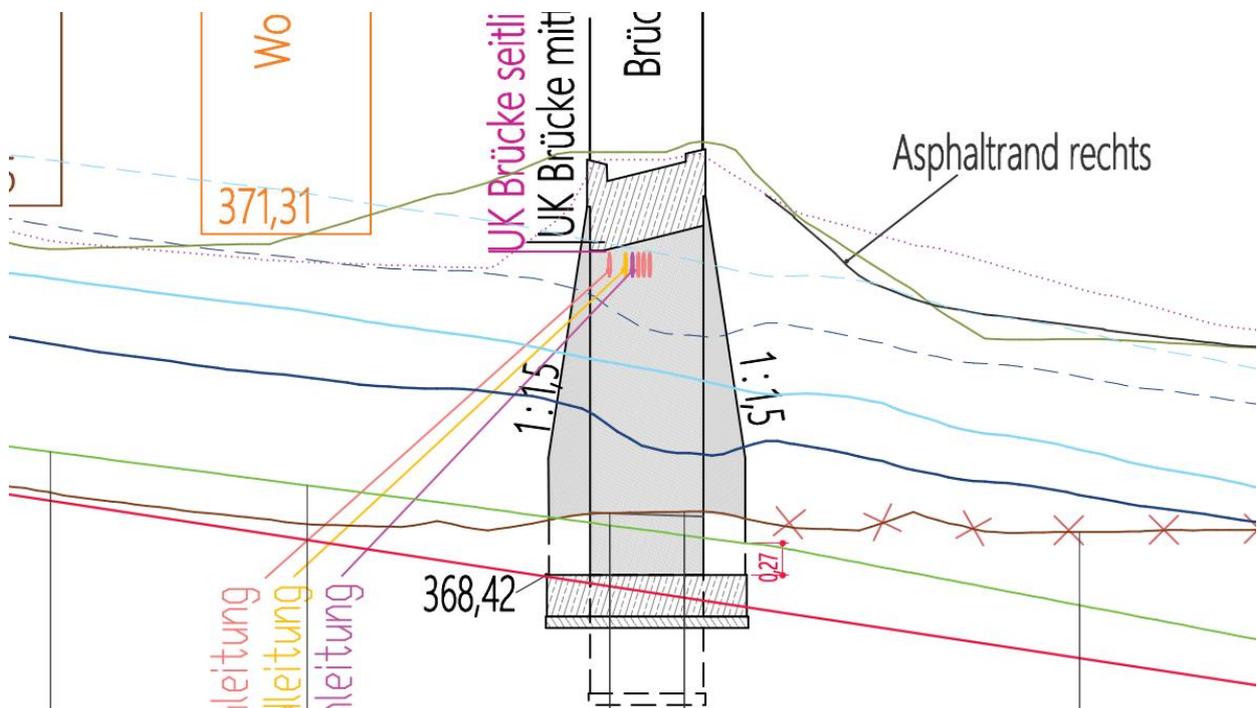


Abbildung 3.2: Längsschnitt Bereich Brücke Hauptstraße mit Sohleintiefungsvarianten (Grün: reduzierte Sohleintiefung)

Bei der reduzierten Sohleintiefung ergibt sich im Bemessungslastfall ein Freibord von ca. 0,95 m zur Konstruktionsunterkante des Brückenüberbaus.

Oberstromig der Brücke ist dadurch die Überhöhung der Böschungsoberkanten auf rechtsseitig 55 m und linksseitig 70 m Länge erforderlich.

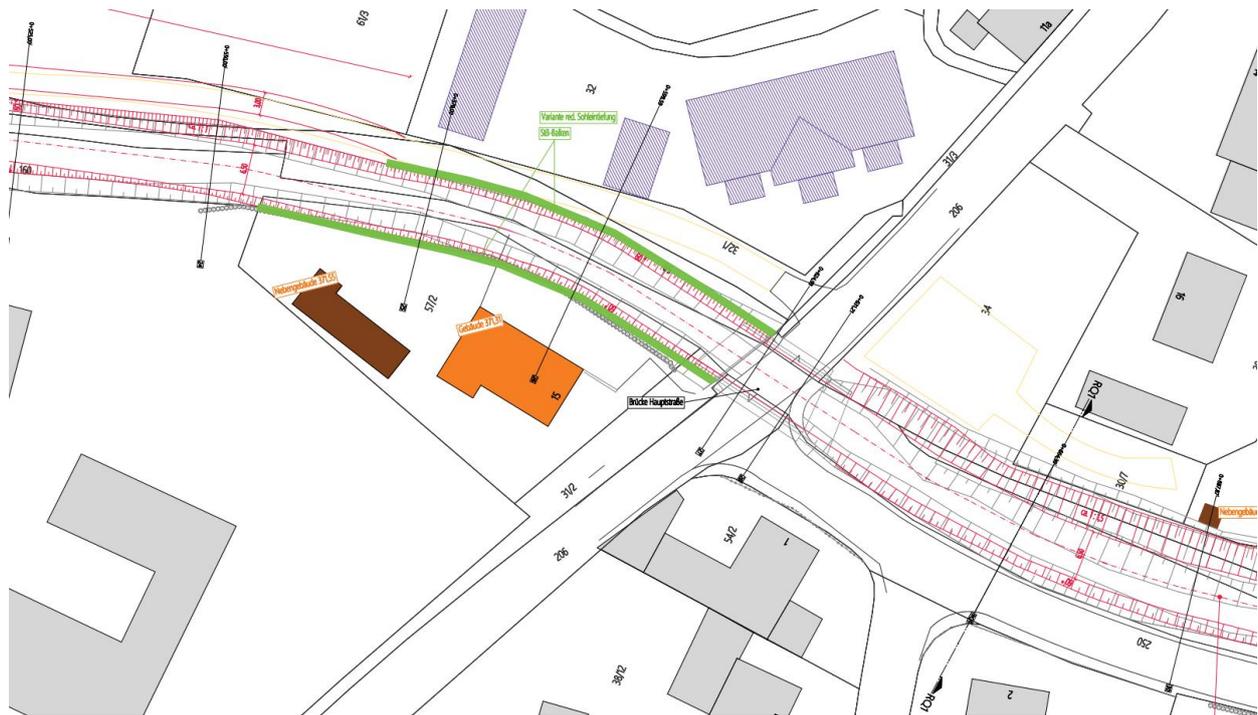


Abbildung 3.3: Lageplan Erhöhung der Böschungsoberkante Variante 2

Linksseitig herrschen durch die anliegenden Gebäude mit der direkt am Bach verlaufenden Zufahrtsstraße (Erlmühlweg) sehr beengte Platzverhältnisse vor. Dabei ist vor allem auch die Positionierung und Gründung des erforderlichen Fahrzeugrückhaltesystems zu beachten.

Da auf beiden Seiten sowohl Verkehrs- als auch Anpralllasten für die Konstruktion anzusetzen sind, die über die Böschungsoberkante hinausgehen, wurden folgende Konstruktionsvarianten des Böschungsverbaus hinsichtlich der Laufmeterkosten durchgeprüft:

Verbauvariante 1: Rammträger mit Spritzbetonausfachung und Kopfbalken

Für die Rückverankerung der Rammträger wird eine Ankerlänge von 12 m angesetzt. Der Trägerabstand in Längsrichtung wird mit 2,5 m und die erforderliche vertikale Trägerlänge mit 10 m angesetzt.

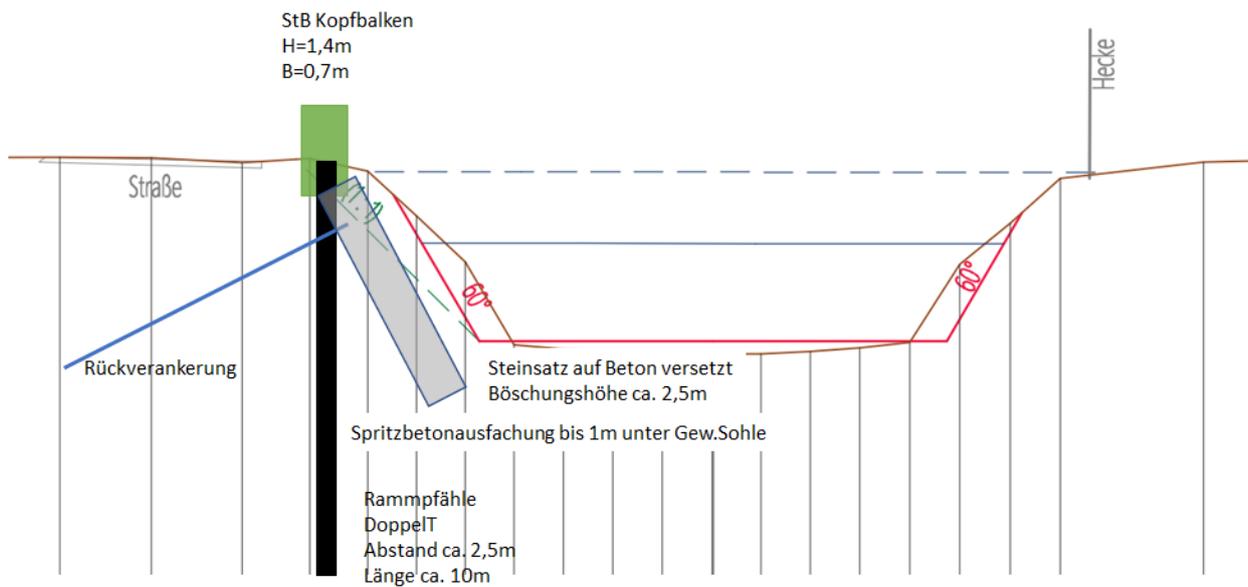


Abbildung 3.4: Skizze Böschungsverbau mit Rammträgern (Wasserspiegel und Freibordlinie aus Variante 2; Freibordlinie in Variante 1 bei OK Kopfbalken)

Die Anpralllasten werden durch den Kopfbalken und die Rückverankerung der Rammträger aufgenommen. Als Absturzsicherung wird auf den Kopfbalken noch ein Geländer aufgesetzt.

Vor die Spritzbetonausfachung wird eine Wasserbausteinböschung zur Herstellung des Trapezgerinnes vorgesetzt.

Die Laufmeterkosten dieser Verbauvariante belaufen sich nach Kostenschätzung auf ca. 3.900€ Netto-Bauwerkskosten

Tabelle 3.1: Schätzung Laufmeterkosten Verbauvariante 1

Variante 1: Rammträger + rückverankerte Spritzbeton-Ausfachung und Steinsatz mit aufgesetzem StB-Kopfbalken				3900	EUR/m
	Faktor → [m]	EUR/EH	EUR/m		
Aushub herstellen, abfahren: neues Gerinne, Spitzbetonsicherung, Steinsatz	4,0000	20,00	80,00		
Auffüllungen, Sohlrollierung	8,0000	25,00	200,00		
BE Ramme	0,0080	40.000,00	320,00		
Schutzlage für Asphalt-Straße herstellen			100,00		
Doppel-T, a= 2,5m, L= 10m	0,4000	3.000,00	1.200,00		
BE Spritzbeton + 5x umsetzen	0,0077	5.000,00	38,46		
Spitzbetonausfachung, H= 3,5m	3,5000	30,00	105,00		
BE Ankerbohrgerät	0,0015	6.000,00	9,23		
Nagel f. Rückverankerung	4,8000	100,00	480,00		
StB-Kopfbalken	0,9800	650,00	637,00		
Geländer	1,0000	150,00	150,00		
Steinsatz linkes Ufer, d= 80cm, H= 2,5m, 60°	5,2200	90,00	469,80		
Magerbeton für Steinsatz	0,4000	180,00	72,00		
			3.861,49		

Verbauvariante 2: Vernagelte Spritzbetonsicherung, Steinsatz in Beton versetzt mit aufgesetztem und rückverankertem Stahlbeton-Kopfbalken

Für die Vernagelung / Verankerungen wurden auf die Böschungshöhe vier Lagen bei einem Abstand von 1,5 m in Längsrichtung angenommen. Die Verankerungslänge wurde mit durchschnittlich 6 m angesetzt.

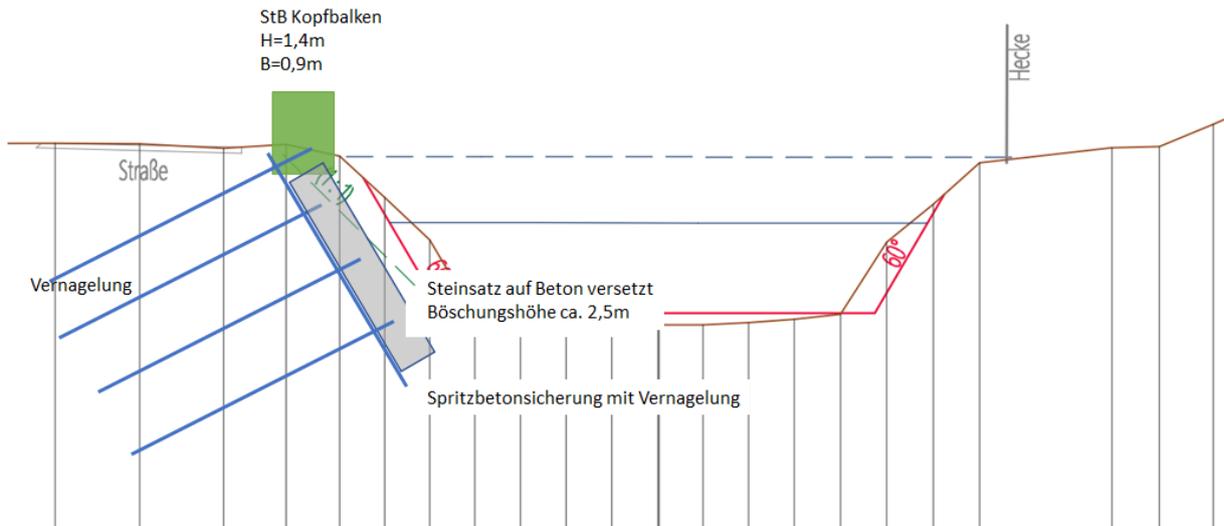


Abbildung 3.5: Skizze Böschungsverbau mit Spritzbetonsicherung und aufgesetzten und rückverankertem StB-Balken (Wasserspiegel und Freibordlinie aus Variante 2; Freibordlinie in Variante 1 bei OK Kopfbalken)

Die Anpralllasten werden durch den Kopfbalken und die Rückverankerung aufgenommen. Als Absturzsicherung wird auf den Kopfbalken noch ein Geländer aufgesetzt.

Die Spritzbetonsicherung wird eine Wasserbausteinböschung zur Herstellung des Trapezgerinnes vorgesetzt.

Die Laufmeterkosten dieser Verbauvariante belaufen sich nach Kostenschätzung auf ca. 3.600€ Netto-Bauwerkskosten.

Tabelle 3.2: Schätzung Laufmeterkosten Verbauvariante 2

Variante 2: Vernagelte Spritzbeton-Sicherung und Steinsatz mit aufgesetztem StB-Kopfbalken			3600	EUR/m
	Faktor → [m]	EUR/EH	EUR/m	
Aushub herstellen, abfahren: neues Gerinne, Spirtzbetonsicherung, Steinsatz	4,0000	20,00	80,00	
Auffüllungen, Sohlrollierung	8,0000	25,00	200,00	
BE Spritzbeton + 5x umsetzen	0,0077	5.000,00	38,46	
Spitzbetonausfachung, H= 4m	4,0000	30,00	120,00	
BE Ankerbohrgerät	0,0015	6.000,00	9,23	
Nagel f. Rückverankerung	16,0000	100,00	1.600,00	
StB-Kopfbalken	1,2600	650,00	819,00	
Geländer	1,0000	150,00	150,00	
Steinsatz linkes Ufer, d= 80cm, H= 2,5m, 60°	5,2200	90,00	469,80	
Magerbeton für Steinsatz	0,4000	180,00	72,00	
			3.558,49	

Verbauvariante 3: Rückverankerte Spundwand mit Beton-Vorsatzschale

Für die Verankerungen der Spundwand wird eine Ankerlage bei einem Abstand von 1,2 m in Längsrichtung angenommen. Die Länge der Rückverankerung wird mit 12 m angesetzt.

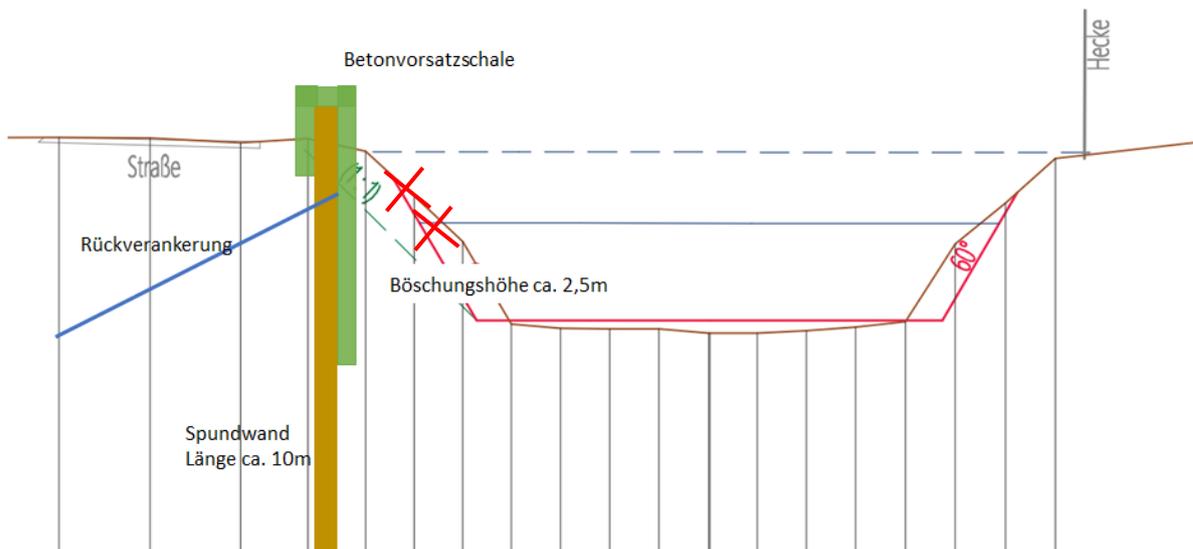


Abbildung 3.6: Skizze Böschungsverbau mit Spundwand und Betonvorsatzschale (Wasserspiegel und Freibordlinie aus Variante 2; Freibordlinie in Variante 1 bei OK Kopfbalken)

Die Anpralllasten werden durch den Kopfbalken und die Rückverankerung der Spundwand aufgenommen. Als Absturzsicherung wird auf den Kopfbalken noch ein Geländer aufgesetzt.

Die Böschung wird als senkrechte Wand ausgebildet. Die Spundwand wird durch eine Betonvorsatzschale mit Kopfbalken verkleidet.

Die Laufmeterkosten dieser Verbauvariante belaufen sich nach Kostenschätzung auf ca. 4.900€ Netto-Bauwerkskosten

Tabelle 3.3: Schätzung Laufmeterkosten Verbauvariante 3

Variante 3: Rückverankerte Spundwand + StB-Vorsatzschale			4900	EUR/m
	Faktor → [m]	EUR/EH	EUR/m	
Aushub herstellen, abfahren: neues Gerinne, Spirtzbo	4,0000	20,00	80,00	
Auffüllungen, Sohlrollierung	6,0000	25,00	150,00	
BE Spundwandgerät	0,0050	40.000,00	200,00	
Schutzlage für Asphalt-Straße herstellen			100,00	
Stat.-tragende, verbleib. Spundwand	10,0000	200,00	2.000,00	
BE Ankerbohrgerät	0,0015	6.000,00	9,23	
Nagel f. Rückverankerung	10,0000	100,00	1.000,00	
Geländer	1,0000	150,00	150,00	
StB-Kopfbalken + Vorsatzschale	1,8550	650,00	1.205,75	
			4.894,98	

Aufgrund der Ergebnisse der Laufmeterkostenschätzung der drei Verbauvarianten wird für die Untersuchung der übergeordneten Varianten zur Sohleintiefung an der Brücke 9 die Verbauvariante 2 als wirtschaftlichste Lösung angesetzt.

Binnenentwässerung Fl.Nr. 57/2

Zusätzlich zur Errichtung des Böschungsverbaus einschl. Uferüberhöhung ist für das rechtsseitig oberstrom der Brücke 9 gelegene Anwesen auf Flurnummer 57/2 die Herstellung einer Binnenentwässerung erforderlich. Hierfür ist vorgesehen, oberflächlich das Gelände muldenartig zu modellieren und über die Muldenstrukturen den Oberflächenabfluss einen Schacht zuzuführen. Der Schacht entwässert im Regelfall über eine Freispiegelleitung in den Weitbach. Die Leitung ist mit einer Rückstauklappe versehen, um den Einstau des Schachtes im Hochwasserfall des Weitbachs zu verhindern. Für den Fall, dass die Entwässerung im Freispiegel im Hochwasserfall nicht mehr funktioniert, werden mobile Pumpen vorgesehen, die die Binnenentwässerung in diesem Zustand sicherstellen. Die Uferüberhöhung dient in diesem Abschnitt lediglich zur Freibordsicherung. Die Entwässerung im Freispiegel kann so gestaltet werden kann, dass ein Pumpeneinsatz nur in sehr seltenen Fällen erforderlich wird.

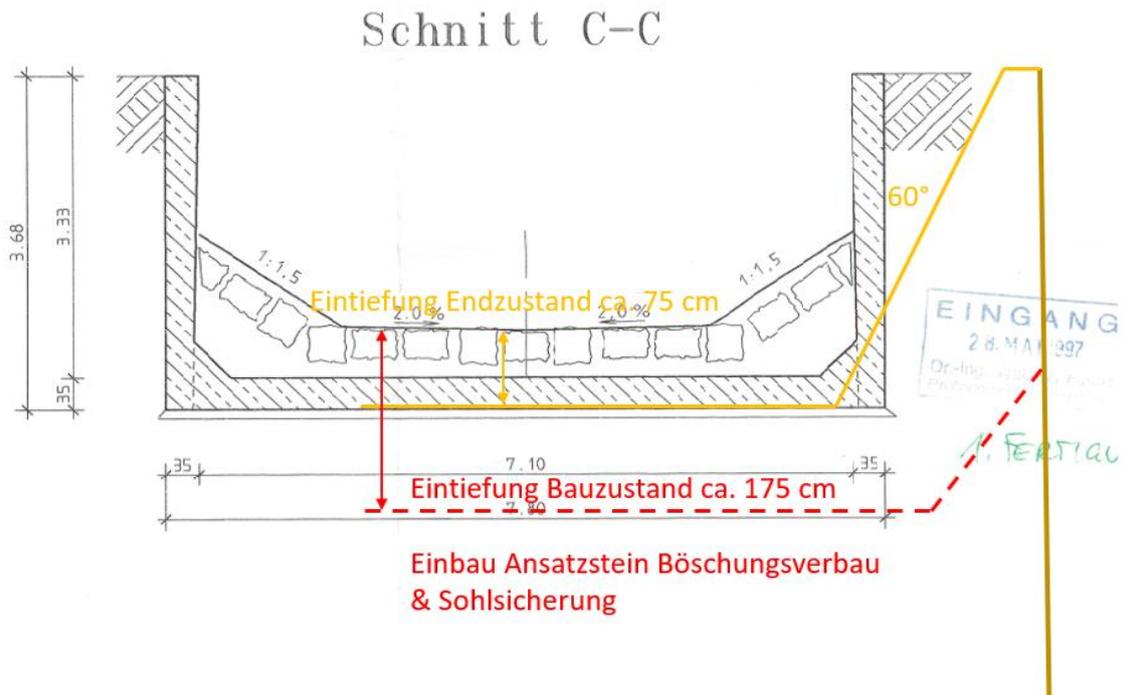


Abbildung 3.9: Skizze Querschnitt bestehende Flügelwand mit Spundwand

Für die rechtsseitige unterstromige Flügelwand wäre wegen der schräg vom Gewässer weg laufenden Anordnung auch die Stabilisierung der bestehenden Flügelwand durch einen rückverankerten Kopfbalken denkbar. Durch die im Bauzustand erforderliche weitere Eintiefung der Sohle zur Herstellung des Sohlaufbaus einschl. Ansatzsteinen für den Böschungsverbau ergibt sich allerdings die Erfordernis, den verbleibenden Teil der Bodenplatte wiederum gegen die temporäre Abgrabung der Sohle zu sichern, so dass für die weiteren Betrachtungen im Rahmen der Variantenuntersuchung auch an dieser Flügelwand mit einem Abbruch und Ersatz durch eine Spundwand kalkuliert wird.

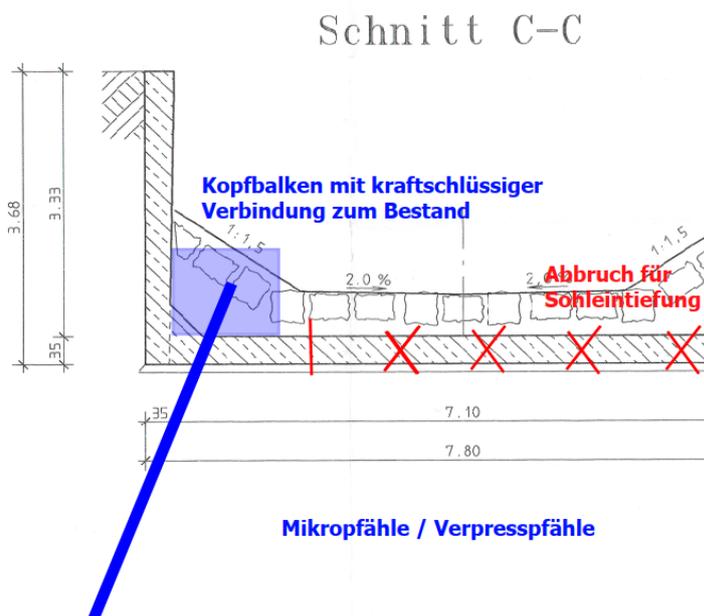


Abbildung 3.10: Skizze alternative Lösung Flügelwand unterstromig rechts

Für die Herstellung der Flügelwände und deren Anschluss an die bestehenden Widerlagerwände ist ein Rückbau der bestehenden Brückenkappen erforderlich. Gemäß Zustandsbericht des Ingenieurbüros m4 (28.06.2021) gibt es an den Kappen eine von den Umbaumaßnahmen unabhängigen Instandsetzungsbedarf.

Im Gegensatz zu Variante 1 sind in Variante 2 im oberstromig anschließenden Gewässerabschnitt keine Uferüberhöhungen zur Freibordsicherung erforderlich.

Beidseitig sind allerdings Absturzsicherungen und vor allem an der öffentlichen Verkehrsfläche linksseitig am Erlmühlweg auch Fahrzeurückhaltesysteme erforderlich.

Am Erlmühlweg sind durch den Anschluss des geplanten Gerinnes an das Brückenbauwerk und den bestehenden Weg die Platzverhältnisse sehr beengt.

Wie in der folgenden Abbildung dargestellt, verbleibt zwischen der geplanten Böschungsoberkante und dem wasserseitigen Fahrbahnrand lediglich ein Streifen von ca. 0,70 – 0,80 m. In diesem Streifen liegt die Wasserbausteinböschung vor der dahinterliegenden vernagelten Spritzbetonsicherung.

Die Platzierung eines standardmäßigen Fahrzeurückhaltesystems hinter der statisch wirksamen Spritzbetonsicherung ist geometrisch nicht möglich. Die Kraftabtragung der Anpralllasten könnte z.B. durch Rammträger in tiefere Bereiche der Böschung hinter die Spritzbetonsicherung ins Erdreich geführt werden. Da durch die steile Böschung geometrisch große Kraglängen der Rammträger entstehen, ist in dieser Variante vermutlich eine Rückverankerung der Träger erforderlich. Das Verbausystem würde daher der Verbauvariante 1 aus der zur Eintiefungsvariante 1 durchgeführten Variantenuntersuchung entsprechen.

Aufgrund der Ergebnisse der Kostenschätzungen zu den Verbauvarianten wird daher auch in der hier beschriebenen Variante 2 die Verbaulösung mit vernagelter Spritzbetonsicherung und auf die Steinsatzböschung aufgesetztem StB-Kopfbalken mit Rückverankerung (Verbauvariante 2) als Verbaulösung gewählt.

Rechtsseitig beim Flurstück 57/2 ist keine Binnenentwässerung erforderlich. In die Kostenschätzung geht hier ein Geländer als Absturzsicherung ein.

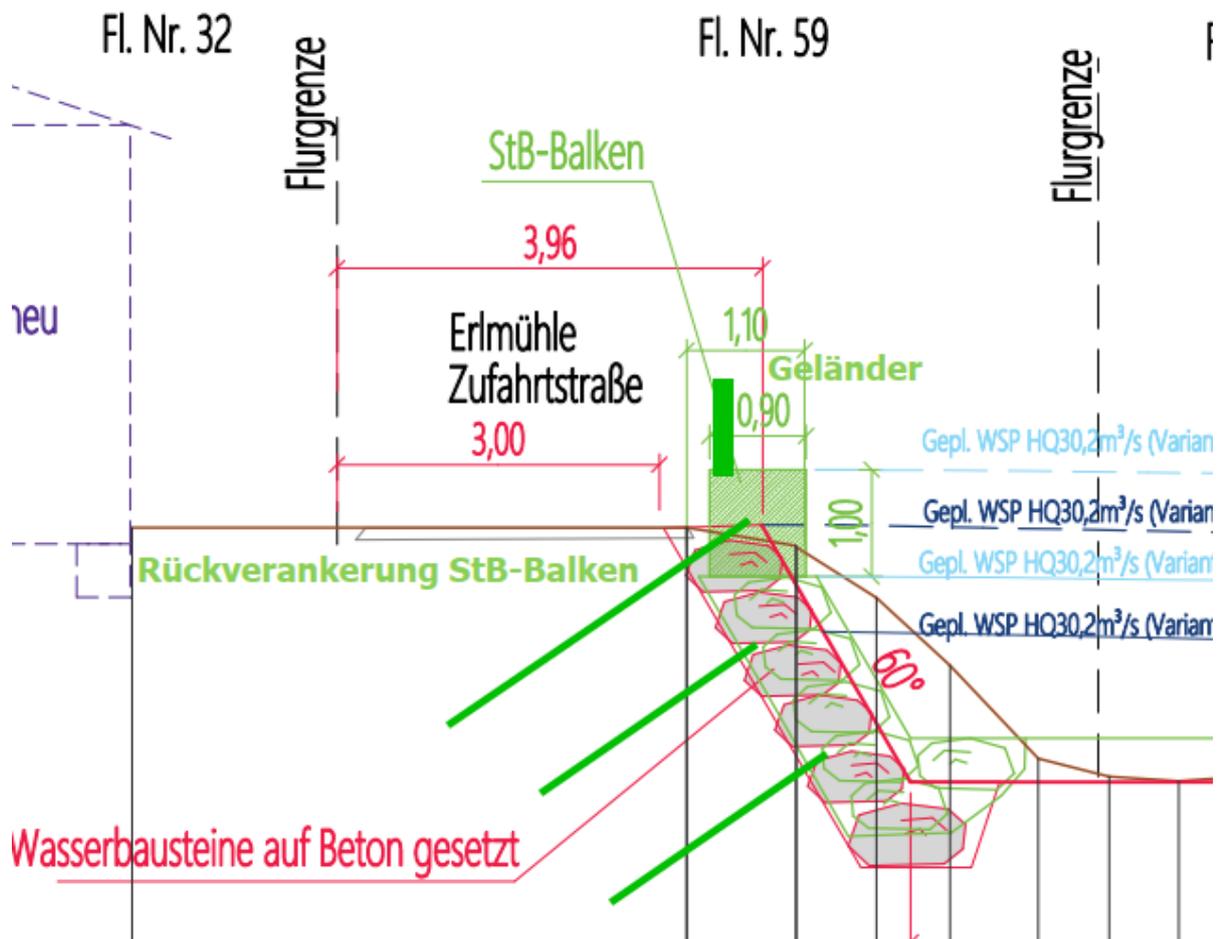


Abbildung 3.11: Böschungsverbau linksseitig in Variante 1 (grün) mit Fahrzeugrückhaltung durch StB-Kopfbalken

3.3 Schätzung der Unterschiedskosten

Für die beiden beschriebenen Varianten zur Sohleintiefung werden im Folgenden die Kostenschätzungen gegenübergestellt, die jeweils jene Kosten enthalten, die in einer Variante auftreten und in der anderen nicht.

Beispielsweise sind in Variante 2 die Kosten für die Umbaumaßnahmen an der Brücke 9 enthalten. Die Kosten für die Wiederherstellung der Gerinnesohle im Brückenbereich werden hingegen nicht angesetzt, da diese auch in Variante 1 anfallen.

Tabelle 3.4: Schätzung Unterschiedskosten Variante 1

Variante 1: Vernagelte Spritzbeton-Sicherung und Steinsatz mit aufgesetzem StB-Kopfbalken						102.900,00	EUR
	Menge	Einheit	EP	GP			
StB- Balken auf WB-Stein-Böschung rechtsseitig	70,0	lfm	820,00	57.400,00			
Rückverankerung StB-Balken rechtsseitig 1 Anker je lfm, Länge 6m	50,0	lfm	600,00	30.000,00			
Geländer/Fahrzeugrückhaltesystem rechtsseitig aufgesetzt auf StB-Balken	70,0	lfm	150,00	10.500,00			
Binnenentwässerung 57/2 Pumpenschacht mit Ausleitung und Rückstauklappe Pumpe	1,0	psch	5.000,00	5.000,00			
				102.900,00			

Tabelle 3.5: Schätzung Unterschiedskosten Variante 2

Variante 2: Umbau Brücke 9 und maximale Sohleintiefung						148.000,00	EUR
	Menge	Einheit	EP	GP			
Spundwand mit Rückverankerung und Vorsatzschale Tiefe 10m, 1 Anker je 1,2 m, Ankerlänge 12m	18,0	lfm	4.900,00	88.200,00			
Rückbau / Abbruch Brückenkappe und Geländer Kappe mit Gehweg, B = 1,75m Geländer ausstemmen einschl. Entsorgung	20,0	lfm	350,00	7.000,00			
Abbruch U-Tröge einschl. Entsorgung	40,0	m³	120,00	4.800,00			
Einbau Aussteifungsträger 4 Stk, je 6m Magerbetonschicht als Auflager Einbau abschnittsweise unter der Brücke Ortbetnummantelung	24,0	m	750,00	18.000,00			
Geländer (Fahrzeugrückhaltesystem?) rechtsseitig einschl. Fundamentierung	70,0	lfm	200,00	14.000,00			
Neubau Brückenkappe und Geländer Kappe mit Gehweg, B = 1,5m eine Kappe gebogen	20,0	m	800,00	16.000,00			
				148.000,00			

Dadurch, dass in beiden Varianten auf der linken Uferseite eine aufwendige Konstruktion für die Fahrzeugrückhaltung erforderlich ist, die in Variante 1 allerdings gleichzeitig die Hochwassersicherheit durch die Freibordsicherung mit abdeckt, fällt in diesem Bereich ein großer Teil der Unterschiedskosten aus Variante 1 heraus.

Zusammengefasst liegen die Kosten, die in Variante 1 zusätzlich anfallen im Bereich der Sicherung des rechtsseitigen Anwesens auf Fl.Nr. 57/2.

Die Zusatzkosten der Variante 2 liegen vornehmlich im Umbau der Brücke begründet, der durch die Spundwände mit Vorsatzschale in der Summe höher liegt als die Kosten aus Variante 1.

Variante 1 ist damit die kostengünstigere Variante.

3.4 Wahllösung

Variante 1 ist nach den vorliegenden Untersuchungen die Wahllösung für die Sohleintiefung im Bereich der Brücke.

Gemäß Schätzung der Unterschiedskosten ist Variante 1 kostengünstiger.

Zudem sind keine Spundwandarbeiten in der Nähe von bestehenden Bauwerken und Gebäuden erforderlich, wodurch das Projektrisiko reduziert wird.

Das planmäßig zu erreichende Freibordmaß von 1,0 m wird an der Brücke 9 in Variante 1 mit 0,95 m annähernd erreicht. Gemäß Einschätzung zum Verklauungsrisiko der Brücke in der Feststofftransportuntersuchung, die im Rahmen des Vorentwurfs durchgeführt wurde, besteht hinsichtlich des Schwemmholzpotentials lediglich ein geringes Risiko (Teilbericht Feststoffanalyse, aquasoli, 15.11.2017). Mit 0,95 m Freibord liegt nach Umsetzung der Maßnahmen auch in der Bauwerksbewertung ein mittleres bis geringes Risiko vor.

aufgestellt durch:

15.07.2021

Dr.-Ing. Florian Pfleger

aquasoli Ingenieurbüro