

Alpenrhein Kanton St. Gallen

Unterhaltmassnahmen gesetzter Blockwurf

Ausschreibung 2025/26 & Baueingabe

Technischer Bericht



Sofortmassnahme linksseitiger gesetzter Blockwurf (km 49.6 - km 49.7), Frühjahr 2025

Impressum

Auftraggeber

Rheinunternehmen
Rheinbaustrasse 2
9443 Widnau

Kontaktpersonen

René Ragetti

Auftragnehmer

Ingenieurbüro Speerli GmbH
Fuchsberg 11
8846 Willerzell
UID: CHE-293.628.523

Autoren

Jürg Speerli, Projektleiter
Andrea Kristin Bachmann, Projektleiterin

Überprüft

Jürg Speerli, Projektleiter

Projekttitlel

Alpenrhein Kanton St. Gallen
Unterhaltsmassnahmen gesetzter Blockwurf
Ausschreibung 2025/26 & Baueingabe

Art des Berichtes

Technischer Bericht

Projekt Nr.

464

Dokument

Datum

26.05.2025

27.05.2025

Version

1.0

1.1

Status /Änderungen

Autoren

Rückmeldungen Rheinunternehmen eingearbeitet

Verteiler

René Ragetti, Rheinunternehmen

KONTAKT

Ingenieurbüro Speerli GmbH
Fuchsberg 11
8846 Willerzell

Jürg Speerli
Dr. sc. techn. / dipl. Bauing. ETH / SIA
Mobile: +41 79 328 39 30
E-Mail: speerli@iswb.ch

Andrea Kristin Bachmann
BSc FHO in Bauingenieurwesen
Mobile: +41 79 350 11 51
E-Mail bachmann@iswb.ch



Jürg Speerli
Projektleiter



Andrea Kristin Bachmann
Projektleiterin

Willerzell, den 27. Mai 2025

INHALT

1	EINLEITUNG	5
2	UNTERHALTSMASSNAHMEN GESETZTER BLOCKWURF	5
2.1	BEGRIFFLICHKEITEN	5
2.2	INSPEKTION UND SONDAGEN 2024/25.....	6
2.3	ZUSTANDSBEURTEILUNG	6
2.4	VORBEHALTE ZUSTANDSBEURTEILUNG	7
3	UMSETZUNG UNTERHALTSMASSNAHMEN	7
3.1	BLOCKGRÖSSEN	7
3.2	UMSETZUNG BAUMASSNAHMEN.....	8
3.3	ÖKOLOGISCHE MASSNAHMEN.....	8
3.4	KOSTENSCHÄTZUNG.....	8
3.5	SOFORTMASSNAHMEN.....	8
4	LITERATUR- UND GRUNDLAGENVERZEICHNIS	9

ANHÄNGE

A	SITUATIONSPLÄNE
B	NORMQUERPROFILE AUSSCHREIBUNG & BAUEINGABE

1 EINLEITUNG

Einige Elemente des Bauwerks *Hochwasserschutz Alpenrhein*, wie die Längsdämme und der gesetzte Blockwurf haben über gewisse Strecken das Lebensende erreicht. Der gesetzte Blockwurf entlang des Alpenrheins auf Seite Kanton St. Gallen ist in zahlreichen Abschnitten in einem alarmierenden Zustand, stellenweise sind die Blöcke zu klein, zu wenig tief fundiert oder die Blöcke weisen Risse auf und zerfallen, wenn diese mit der Baggerschaufel gefasst werden.

Zwischen der Landquart- und Illmündung sind verschiedene Projekte in Planung, wie z.B. Flussaufweitungen, Interventionspisten, Dammabrückungen und Sanierung der Längsdämme. Diese Arbeiten sollen in einem Generellen Projekt auf Stufe Vorprojekt aufgearbeitet und aufeinander abgestimmt werden. Bis diese Projekte realisiert werden, dauert es mehrere Jahrzehnte. Deshalb soll der gesetzte Blockwurf mit Unterhaltsmassnahmen so weit instand gestellt werden, dass er gegenüber heute einen wesentlich höheren Widerstand gegen Strömungseinwirkungen aufweist. Die Unterhaltsmassnahmen betreffen den gesetzten Blockwurf unterhalb des Wuhrwegs. Es werden jene Abschnitte prioritär instand gestellt, welche aktuell eine Zustandsbeurteilung 1 aufweisen. Eine normgerechte Sanierung des gesamten wasserseitigen Uferschutzes (gesetzter Blockwurf, Wuhrweg, Pflästerung) ist im Rahmen des Generellen Projekts geplant.

Im Abschnitt 2.3 wird aufgezeigt nach welchen Kriterien die Zustandsbeurteilung des Blockwurfs vorgenommen wurde.

2 UNTERHALTSMASSNAHMEN GESETZTER BLOCKWURF

2.1 Begrifflichkeiten

Die Längsdämme am Alpenrhein setzten sich aus verschiedenen Elementen zusammen. Auf der Wasserseite des Damms auf Seite St.Gallen sind folgende Elemente vorhanden (Abb. 1):

- Pflästerung (mit Magerwiese überwachsen)
- Wuhrweg
- gesetzter Blockwurf (teilweise mit dichter Vegetation und Lettenablagerungen)
- Vorgrund

Oberhalb des Wuhrwegs wurden beim Bau des Bauwerks Steinplatten passgenau ineinander verzahnt versetzt und eine klassische Pflästerung erstellt. Aufgrund der einsetzenden Sohlenerosion nach Umsetzung der Korrektionsarbeiten wurde vor einigen Jahrzehnten ein Wuhrweg angelegt und unterhalb des Wuhrwegs ein Uferschutz in Form eines gesetzten Blockwurfs über die letzten Jahrzehnte erstellt. Auf St. Galler Seite besteht der gesetzte Blockwurf aus eine Lage Blocksteinen, auf Seite Fürstentum Liechtenstein besteht der Uferschutz unterhalb des Wuhrwegs aus einem mehrlagigem Rollwuhr. Die Blocksteine können dort nachrutschen, sobald sich im Bereich des Böschungsfusses eine Erosionsrinne bildet. Als Vorgrund wird am Alpenrhein der Bereich vom Wuhrweg bis zur Flusssohle bezeichnet (Abb. 1).

In Abbildung 1 ist ein Schemaschnitt durch einen Längsdamm am Alpenrhein mit den verwendeten Elementen, bzw. Begriffen aufgeführt.

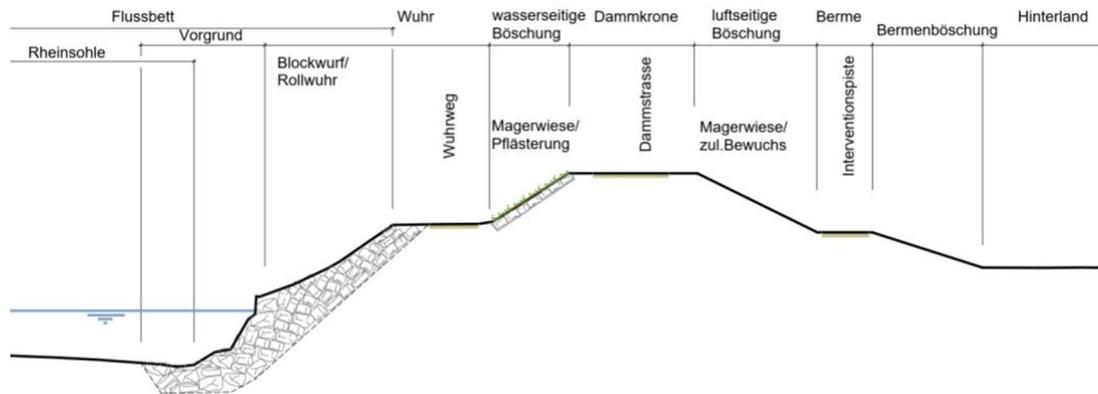


Abb. 1: Verwendeten Begriffe beim Längsdamm am Alpenrhein (IUB 2021).

2.2 Inspektion und Sondagen 2024/25

Um den gesetzten Blockwurf auf Seite St. Gallen zu beurteilen, wurden im Herbst, Winter 2024/2025 umfangreiche Inspektionen durchgeführt. Dabei wurden die vom Rheinunternehmen (2023) angegebenen Abschnitte (ca. 12 km) begangen, visuell erfasst und mit Foto- und Drohnenaufnahmen dokumentiert und so der Zustand soweit möglich beurteilt. Da aufgrund des Bewuchses und der Überdeckung durch Lettenmaterial eine abschliessende Beurteilung nicht überall möglich ist, wurden zusätzlich mehrere Sondagen im Schnitt alle 5 km durchgeführt, bei welchen der Aufbau des Vorgrunds, des gesetzten Blockwurfs, des Wührwegs und die Tiefe der Pflasterung untersucht wurden. Die Sondagen haben ergeben, dass der Erosionsschutz des Wührwegs unterschiedlich ausgeführt wurde. Zum Teil besteht der Erosionsschutz aus einer Schroppenlage, zum Teil aus grossen Blocksteinen, wie sie für den Blockwurf verwendet wurden. Der Erosionsschutz befindet sich auf unterschiedlichen Höhen in Bezug zum Wührweg. Teilweise befindet er sich gerade unterhalb des Wührwegs, teilweise bis zu rund 1.5 m unterhalb des Wührwegs. Die Pflasterung reicht bei allen Sondagen bis zum Erosionsschutz des Wührwegs. Einzig der Übergang Erosionsschutz Wührweg zum gesetzten Blockwurf ist nicht bei allen Sondagen schlüssig vorhanden, so dass dieser Bereich bei einigen Sondagen eine Schwachstelle darstellt.

Anschliessend an diese Sondagen wurden auch die Abschnitte zwischen den bereits begangenen Abschnitten visuell erfasst sowie mittels Drohne befliegen und anschliessend beurteilt. Dadurch konnte der Zustand des gesetzten Blockwurfs von der Landquert- bis zu Illmündung beurteilt werden.

2.3 Zustandsbeurteilung

Für die Zustandsbeurteilung und die Priorisierung der Unterhaltsmassnahmen wurden folgende Kriterien verwendet:

- Rutschungen und Sackungen im Bereich unterhalb des Wührwegs
- Kolkrinne
- Strömendes Wasser im Uferbereich
- Kiesbankbereich
- Blockgrössen

Daraus ergeben sich folgende Einteilung der Zustandsbeurteilung (Zube):

1. Zube: Bereiche, in welchen eine Kolkrinne erkennbar ist und strömendes Wasser auf den Blockwurf trifft oder entlang dem Blockwurf fliesst.
2. Zube: Bereiche, in welchen die Steine mehrheitlich deutlich zu klein sind, noch keine Kolkrinne erkennbar ist, aber strömendes Wasser vorhanden ist.
3. Zube: Bereiche, in welchen die Steine mehrheitlich zu klein sind, aber kein strömendes Wasser vorhanden ist (Kiesbankbereiche).
4. Zube: Bereiche, in welchen die Steine einer Bemessung auf ein HQ₃₀₀ entsprechen, aber einzelne kurze Schadstellen aufweisen, welche als tolerierbar angesehen werden.
5. Zube: Bereiche, in welchen die Steine einer Bemessung auf ein HQ₃₀₀ entsprechen, und keine Schadstellen aufweisen.

Aufgrund der Auswertung der Inspektionen, Sondagen, eigener Drohnenaufnahmen sowie der Befliegung durch das Büro Grünenfelder und Partner AG resultieren folgende Längen für die Einteilung der Zustandsbeurteilung:

1. Zube	2. Zube	3. Zube	4. Zube	5. Zube	Instand gestellt
16.1 km	7.9 km	15.3 km	1.2 km	0 km	0.4 km

Tab. 1: Zusammenstellung der Zustandsbeurteilung des Uferschutzes.

2.4 Vorbehalte Zustandsbeurteilung

Die Priorisierung ist als Stand Aufnahmen Frühjahr 2025 zu betrachten. Mit einem grösseren Hochwasserabfluss kommen die Kiesbänke in Bewegung, bzw. die Sohle ebnet sich aus und die Kiesbänke bilden sich etwas verschoben neu, was dazu führen kann, dass ein Abschnitt, welcher im Frühjahr 2025 eine 1. Zube hatte, neu nur noch eine 3. Zube hat, weil sich eine Kiesbank an dieser Stelle gebildet hat. Ebenso kann es sein, dass ein Standort mit 3. Zube neu eine 1. Zube erhält, weil sich die Kiesbank von dieser Stelle wegbewegt hat. Deshalb muss nach jedem Hochwasser mittels einer Drohnenbefliegung ein Orthofoto erstellt und die Verschiebung der Kiesbänke untersucht und dokumentiert werden. Gegebenenfalls muss die Priorisierung angepasst werden.

3 UMSETZUNG UNTERHALTSMASSNAHMEN

3.1 Blockgrössen

Die Blockgrössen wurden im Bericht «Uferschutz Alpenrhein, Kanton St. Gallen», Ingenieurbüro Speerli GmbH, 09.08.2023 errechnet. In diesem Bericht wurden für allfällige Sofortmassnahmen vereinfacht zwei Abschnitte definiert, bei welchen unterschiedliche Blockgrössen resultierten. Der erste Abschnitt befindet sich von km 24.300 bis km 38.790 und der zweite von km 38.790 bis km 65.000. Die beiden Abschnitte unterscheiden sich im Wesentlichen im Längsgefälle. Folgende Blockgewichte wurden für Sofortmassnahmen und Unterhaltsmassnahmen im zweiten Abschnitt vereinfacht abgeleitet:

- Böschungsbereich: 0.5 – 1.0 t
- Kolk-/Vorgrundbereich: 1.0 – 1.5 t

Auf Wunsch des Rheinunternehmens werden die Blockgewichte für die Unterhaltsmassnahmen im Winter 2025/26 vergrössert:

- Böschungsbereich: 1.0 t
- Kolk-/Vorgrundbereich: 1.0 – 2.0 t

Da die Lieferung der Blöcke eine gewisse Bandbreite im Gewicht aufweisen, sind die kleineren Blöcke im oberen Bereich des Uferschutzes einzusetzen. Mit kleineren Blöcken sollen auch Bereiche zwischen den grösseren Blöcken aufgefüllt werden, so dass möglichst keine Lücken im gesetzten Blockwurf vorkommen.

3.2 Umsetzung Baumassnahmen

Die vorgesehenen Unterhaltsmassnahmen sind für drei unterschiedliche Situationen ausgearbeitet worden: In der Zustandsbeurteilung 1 werden Kolke zwischen 2 – 4 m erwartet. In diesen Fällen soll der Kolk mit Blöcken aufgefüllt werden und die neuen Blöcke auf und zwischen die bestehenden Blöcke platziert werden bis hoch zum Wuhweg. In der Zustandsbeurteilung 2 werden keine Kolke erwartet. In diesem Fall soll die Sohle am Böschungsfuss um ca. 1.5 m abgesenkt werden und die so entstandene Rinne soll mit Blöcken aufgefüllt werden. Dies ist auf den Normquerprofilen im Anhang B ersichtlich.

In Bereichen der Zustandsbeurteilung 1 muss während der Bauzeit eine Baupiste im Rhein erstellt werden, damit im Kolk eine Fundationslage verfüllt werden kann und der Blockwurf von da nach oben sauber gesetzt aufgebaut werden kann.

3.3 Ökologische Massnahmen

Da im Zuge der Unterhaltsmassnahmen der Bewuchs auf dem Blockwurf teilweise entfernt und mit den neuen Blöcken stellenweise überdeckt wird, sollen im obersten Bereich Stekhölzer gepflanzt werden, um so einen Teil des Bewuchses wieder herzustellen. Weiter sollen die Blöcke im unteren Bereich möglichst unregelmässig verbaut werden. So sollen einzelne grössere Steine aus dem Verbund hervorragen, um den Blockwurf rauer zu gestalten, um so eine gewisse Strömungsvielfalt im Uferbereich zu erzielen.

3.4 Kostenschätzung

Das Rheinunternehmen hat aufgrund der durchgeführten Sofortmassnahmen vom Frühjahr 2025 (Abschnitt 3.5) die Kosten für die ausstehenden Abschnitte mit einer Genauigkeit von +/- 10% ermittelt.

Zustandsbeurteilung	Länge [km]	Kosten inkl. MwSt. [Fr]
Zube 1	16.1	20'125'000.-
Zube 2	7.9	9'875'000.-
Zube 3	15.3	19'125'000.-

Tab. 2: Kosten für die Unterhaltsmassnahmen der Zube 1 bis 3.

3.5 Sofortmassnahmen

Im Rahmen von Sofortmassnahmen wurde im März/April 2025 in den Abschnitten km 48+800 bis 49+100 und km 49+600 bis 49+700 der Uferschutz instand gestellt (Situationsplan Komplette Übersicht im Anhang A). Diese Sofortmassnahmen sollen mit dieser Baueingabe nachträglich bewilligt werden.

4 LITERATUR- UND GRUNDLAGENVERZEICHNIS

Ingenieurbüro Speerli GmbH (2023). Uferschutz Alpenrhein, Kanton St. Gallen, Wil-
lerzell, 09.08.2023.

IUB Engineering AG (2021). Ertüchtigung Rheindämme, Technischer Bericht Sanie-
rungsbaukasten Dämme – Fachvertiefung Gefährdung und Stabilität Flusssseite,
Bern, 03.09.2021.

Rheinunternehmen (2023). Begehung Uferschutz SG-Strecke, März und September
2023.

ANHÄNGE

A SITUATIONSPLÄNE

- Komplette Übersicht
- Abschnitt 1
- Abschnitt 2
- Abschnitt 3
- Abschnitt 4
- Abschnitt 5
- Abschnitt 6
- Abschnitt 7

B NORMQUERPROFILE AUSSCHREIBUNG & BAUEINGABE

- Zustandsbeurteilung 1, 2 m Kolk
- Zustandsbeurteilung 1, 4 m Kolk
- Zustandsbeurteilung 2, ohne Kolk