

# Generelles Projekt 3. Rhonekorrekturion (GP-R3 2016)

## Plausibilisierung Kostenschätzung

Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)

27. April 2018

Reviewteam

Tellstrasse 1  
8853 Lachen  
[www.ingmeier.ch](http://www.ingmeier.ch)

**P. MEIER & PARTNER AG**  
**Bauingenieure**



**IM** Engineering

## Impressum

<b>Auftraggeber</b>	Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abt. Gefahrenprävention, 3003 Bern Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).
<b>Auftragnehmer</b>	P. Meier & Partner AG, Bauingenieure, 8853 Lachen Maggia Engineering SA, 6601 Locarno (Unterakkordant)
<b>Begleitung BAFU</b>	Carlo Scapozza Jean-Pierre Jordan
<b>Auftrag</b>	3. Rhonekorrektur Generelles Projekt (GP-R3 2016) Plausibilisierung Kostenschätzung
<b>Autoren</b>	Markus Jud, P. Meier & Partner AG, Bauingenieure, 8853 Lachen Urs Müller, IM Maggia Engineering SA, 6601 Locarno
<b>Überprüfung Kosten</b>	Markus Jud, P. Meier & Partner AG, Bauingenieure, 8853 Lachen Urs Müller, IM Maggia Engineering SA, 6601 Locarno Nicola Tatti, IM Maggia Engineering SA, 6601 Locarno Tobias Egger, P. Meier & Partner AG, Bauingenieure, 8853 Lachen
<b>Hinweis</b>	Dieser Bericht wurde im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.
<b>Verteiler</b>	Bundesamt für Umwelt, 3003 Bern
<b>Version</b>	02

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b>	<b>3</b>
<b>1 Ausgangslage</b>	<b>6</b>
1.1 Projektstand	6
1.2 Verpflichtungskredit Bund	6
<b>2 Auftrag und Abgrenzung</b>	<b>7</b>
2.1 Auftrag	7
2.2 Gegenstand des Reviews	7
2.3 Abgrenzung	7
2.4 Hinweise zu den Kostenangaben	8
<b>3 Grundlagen</b>	<b>9</b>
3.1 Projektgrundlagen	9
3.2 Kostenangaben 3. Rhonekorrektur	9
3.3 Kostenangaben Drittprojekte	9
3.4 Besprechungen	10
<b>4 Kostenentwicklung</b>	<b>11</b>
4.1 Generelles Projekt 2008	11
4.2 Generelles Projekt 2016	11
4.3 Kreditantrag 2017	11
<b>5 Revidierte Kostenaufstellungen als Grundlage für Plausibilisierung</b>	<b>13</b>
5.1 Vorgehen	13
5.2 Gliederung Gesamtkosten	13
5.3 Gliederung Baukosten	14
5.4 Risiken möglicher Mehrkosten	15
<b>6 Plausibilisierung Baukosten</b>	<b>16</b>
6.1 Vorgehen	16
6.2 Plausibilisierung über Kilometerkosten	16
6.3 Ermittlung Kosten für Abschnitt Gampel – Steg	18
6.4 Beurteilung Funktionsweise Webapplikation	19
6.5 Beurteilung Einheitspreise und Zuschläge	20
<b>7 Plausibilisierung Kosten für Altlasten/Werkleitungen/ Brücken</b>	<b>21</b>
7.1 Altlasten/Werkleitungen/Brücken	21
7.2 Altlasten/Abfälle	21
7.3 Werkleitungen	21
7.4 Brücken	22
<b>8 Plausibilisierung Allgemeynkosten</b>	<b>24</b>
8.1 Vorgehen	24
8.2 Projektierung und Studien	24
8.3 Kommunikation	24
8.4 Landerwerb	24
8.5 Nebenkosten	25

<b>9</b>	<b>Beurteilung Risiken für mögliche Mehrkosten</b>	<b>26</b>
9.1	Gegenstand	26
9.2	Risiko Altlasten/Bodenschutz	26
9.3	Risiko Grundwasser	26
9.4	Risiko Projektwünsche	27
9.5	Risiko Materialbewirtschaftung	27
<b>10</b>	<b>Nicht nach Wasserbaugesetz subventionierbare Kosten und Kosten mit Beteiligungen Dritter</b>	<b>28</b>
10.1	Nicht nach Wasserbaugesetz subventionierbare Kosten	28
10.2	Kosten mit Beteiligung Dritter	28

**Anhang:**

- Anhang 1: Herleitung angepasste Kostenaufstellung
- Anhang 2: Detailangaben Plausibilisierung über Kilometerkosten
- Anhang 3: Detailangaben Kostenermittlung Abschnitt Gampel – Steg
- Anhang 4: Abkürzungen/Begriffe
- Anhang 5: Erfahrungsnachweis Reviewteam

## Zusammenfassung

### Ausgangslage

Projekt	Das Generelle Projekt der 3. Rhonekorrektur (GP-R3 2016) ist eine verbindliche Gesamtsicht über ein Wasserbauprojekt, welches eine Realisierungsdauer von mehreren Jahrzehnten hat. Der Projektperimeter erstreckt sich über eine Länge von 162 km (Oberwald – Lac Léman).
Bedeutung	Gestützt auf das Generelle Projekt legen die Kantone Wallis und Waadt die Hochwasserschutzstrategie und die Prioritäten der einzelnen Massnahmen fest. Das Generelle Projekt wurde von den beiden Regierungen im Jahr 2016 genehmigt und ist integrierender Bestandteil der kantonalen Richtpläne.
Kostenschätzung	Die Kostenschätzung des Generellen Projektes beläuft sich auf CHF 3,579 Mia. (Kredit Antrag 2017). Die Genauigkeit der Kostenschätzung wird mit +/- 20 % angegeben.
Auftrag Bund	Das Bundesamt für Umwelt will die Kostenschätzung des Generellen Projektes im Rahmen eines neutralen Reviews überprüfen lassen. Das Hauptaugenmerk wird dabei auf die eigentlichen Baukosten gelegt.
Abgrenzung	Im Rahmen des vorliegenden Reviews nicht beurteilt wird das eigentliche Hochwasserschutzprojekt (Organisation, Auslegung, Zweckmässigkeit der Massnahmen). Ebenfalls nicht beurteilt werden die Kosten der landwirtschaftlichen Begleitplanung und der Personalaufwand des Kantons Wallis.

### Kostengrundlagen Projekt

Dokumente	Das Ergebnis der Kostenschätzung des Generellen Projektes ist in einer Tabelle zusammengefasst (Kredit Antrag 2017). Die Systematik der Kostenermittlung und die Herleitung einzelner Kostenelemente werden in verschiedenen Berichten der Planer beschrieben.
Gliederung	<p>Die Gesamtkosten von CHF 3,579 Mia. sind gemäss Kostenaufstellung der Bauherren (s. Abb. 2) unterteilt in Baukosten von CHF 2'558'500'000, Allgemekosten (Projektierung, Studien, Kommunikation sowie Diverses und Unvorhergesehenes) von CHF 727'200'000, Kosten für die landwirtschaftliche Begleitplanung von CHF 161'000'000 sowie Personalaufwand des Kantons Wallis von CHF 132'716'981. Ausserhalb der Kostenschätzung werden noch Risiken möglicher Mehrkosten («Risques de surcoûts potentiels») von CHF 629'000'000 aufgeführt.</p> <p>Die Baukosten enthalten neben den eigentlichen Wasserbaumassnahmen (inkl. Rodung und Ersatz von Gebäuden) auch Kosten für den Landerwerb, die Sanierung von Altlasten (bzw. Entsorgung von Abfällen), die Verlegung von Werkleitungen und die Massnahmen an den Brücken.</p> <p>Für die Plausibilisierung wird die Kostenaufstellung der Kostenschätzung neu gegliedert in Baukosten (exkl. Landerwerb, inkl. Diverses und Unvorhergesehenes), Kosten für Altlasten/Werkleitungen/Brücken, Allgemekosten, landwirtschaftliche Begleitplanung und Personalaufwand des Kantons Wallis (s. Übersichtstabelle in <b>Anhang 1</b>).</p>

### Ergebnis Plausibilisierung

Einschätzung	Die Abklärungen weisen darauf hin, dass die Baukosten im Generellen Projekt rund 20 % (CHF 360 Mio.) höher geschätzt werden, im Vergleich zu weiteren grösseren Wasserbauprojekten in der Schweiz und im Vergleich zu einer punktuellen eigenen Schätzung des Expertenteams. Unter Anrechnung der möglichen Mehrkosten für das Grundwasserrisiko (CHF 50 Mio.) und der Nebenkosten (3 % der Baukosten; ca. CHF 50 Mio.) reduziert sich die Differenz auf CHF 260 Mio.
--------------	---

Festlegung Gesamtkosten	<p>In dieser Gesamteinschätzung nicht berücksichtigt sind Kostenbeteiligungen Dritter (z. B. Beiträge Brückeneigentümer für Mehrwert) sowie Mehr- oder Minderkosten aufgrund einer möglichen Überprüfung einzelner Positionen.</p> <p>Eine abschliessende Festlegung der geschätzten Gesamtkosten ist daher aufgrund der noch offenen Positionen zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich.</p>
Baukosten	<p>Die Baukosten werden über eine Webapplikation eruiert. Dabei werden einige Positionen abschnittsweise oder über eine bestimmte Strecke ermittelt. Die Positionen im Zusammenhang mit der Materialbilanz hingegen können nur über die gesamte Projektstrecke mit Korrekturpositionen ermittelt werden. Die Schätzung der Baukosten über eine Webapplikation wird in Anbetracht der Projektgrösse als zweckmässig beurteilt. Jedoch relativiert sich der Nutzen, da einige Positionen nur über den ganzen Projektabschnitt generiert werden können. Anpassungen an die lokalen Verhältnisse (Baugrund, Erschliessung, Transportwege, Deponiemöglichkeiten usw.) sind zudem nur beschränkt erfassbar.</p> <p>Eine Plausibilisierung der Baukosten (d.h. «Reine Baukosten» exkl. Anteil von 50% für zusätzliche Projektelemente und exkl. Ersatz von Gebäuden) mit Kilometerkosten von anderen Hochwasserschutzprojekten weist darauf hin, dass die Baukosten rund 20 % höher liegen. Ein analoges Resultat ergibt sich aus der Kostenschätzung mit unabhängiger Massenermittlung des Abschnitts Gampel – Steg.</p>
Altlasten/Werklleitungen/Brücken	<p>Die Kosten für Altlasten/Werklleitungen/Brücken werden wie die Baukosten über die Webapplikation ermittelt (Abgriff hinterlegte Tabelle oder GIS-Daten).</p> <p>Der Aufwand für die Entsorgung von Altlasten und Abfällen wird pro Objekt erhoben. Dabei berücksichtigt die Kostenschätzung nur den Kostenanteil des Projekts. Eine Überprüfung dieser Kosten ist im Rahmen des Reviews nicht möglich. Bei diesen Kosten kann mit Beiträgen Dritter und zum Teil auch mit einer eigenen Subventionierung (z. B. VASA Altlasten-Fonds) gerechnet werden. Daher sind eine separate Darstellung und allenfalls auch eine separate Erhebung zweckmässiger.</p> <p>Die Kosten für die Verlegung der Werklleitungen werden über Laufmeterpreise oder Pauschalen aufgerechnet. Auch hier wird in der Kostenschätzung nur der Anteil des Projekts berücksichtigt. Die angenommenen Laufmeterpreise für die Verlegung von Leitungen erscheinen plausibel. Die Kosten in Zusammenhang mit den Hochspannungsleitungen können nicht beurteilt werden.</p> <p>Die Kosten für Brückenneubauten und -erweiterungen werden in der Kostenschätzung über die Länge und einen Laufmeterpreis (bei Neubauten oder Verlängerungen) oder einen Pauschalbetrag (bei Anpassungen an Fundation) ermittelt. Dabei wird bei einer Brückenverlängerung jeweils die Gesamtlänge der Brücke eingesetzt. Mit dieser Systematik werden mögliche Kostenbeteiligungen des Brückeneigentümers nicht berücksichtigt. Eine überschlagsmässige Kontrolle der Strassenbrücken und Passerellen über bekannte Quadratmeterpreise zeigt, dass die angenommenen Preise plausibel sind. Eine Überprüfung des Aufwands für die Massnahmen an den Eisenbahnbrücken ist ohne genauere Angaben nicht möglich. Die Pauschalbeträge für die Massnahmen an den Pfeilern und Widerlagern können ebenfalls nicht überprüft werden. Hier besteht eine Differenz zwischen der Webapplikation und dem Bericht (CHF 1 Mio. statt CHF 500'000).</p>
Allgemeinkosten	<p>Die Allgemeinkosten stützen sich auf Vorabklärungen von Experten oder werden über einen Prozentsatz der Baukosten aufgerechnet. Die einzelnen Positionen der Allgemeinkosten werden als realistisch beurteilt, soweit diese mit anderen Wasserbauprojekten vergleichbar sind (z. B. Landerwerbskosten).</p> <p>Nebenkosten werden in der Kostenschätzung nicht explizit ausgewiesen und dürften in der Position «Diverses und Unvorhergesehenes» enthalten sein.</p>

Risiken möglicher Mehrkosten Neben den Kosten für Projektierung, Studien, Bauleistungen (Baukosten, Altlasten/Werkleitungen/Brücken), Landerwerb, landwirtschaftliche Begleitplanung und Personalaufwand des Kantons Wallis werden auch Risiken möglicher Mehrkosten in der Höhe von 18 % des Gesamttotals ausgewiesen. Diese Kosten sind im Gesamttotal nicht enthalten.

Chancen mögliche Minderkosten Die Chancen möglicher Minderkosten, z. B. aufgrund von Projektoptimierungen, werden keine angegeben.

### Empfehlungen

Bericht Wir empfehlen, dass die Kostenschätzung des Generellen Projektes in einem Bericht dargelegt wird. Dieser Bericht sollte alle relevanten Annahmen und Grundlagen enthalten.

Gliederung Die Aufstellung der Kosten soll so gegliedert sein, dass die verschiedenen Kostenträger (z. B. Altlasten/Werkleitungen/Brücken) und Subventionsgeber (Altlasten, ev. landwirtschaftliche Begleitplanung) berücksichtigt werden.

Baukosten Der Zuschlag für die Baustelleninstallation kann von 10 % auf 5 % reduziert werden. Zusammen mit dem Zuschlag für «Diverses und Unvorhergesehenes» von 15 % verbleibt so ein Zuschlag von rund 20 % auf die Baukosten (bzw. 17 %, wenn die Nebenkosten separat ausgewiesen werden).

Die Kosten für die Rodungen sollten überprüft und bei Bedarf angepasst werden.

Die Kosten für den Ersatz von Gebäuden sollten ausserhalb der Baukosten in einer separaten Position geführt werden.

Altlasten/Werkleitungen/Brücken Eine gutachterliche Abschätzung der Kosten für die Massnahmen an den Brücken, allenfalls zusammen mit dem Brückeneigentümer und pro Objekt, hilft, mögliche Mehrkosten zu erkennen. Anpassungsarbeiten (v. a. bei Eisenbahnbrücken), umfangreiche Foundationen (bei schlechtem Baugrund) oder besondere Anforderungen an die Konstruktion (z. B. Spannkabelbrücke, damit keine Stützen im Gerinne stehen) können zu weit höheren Kosten führen als die mit dem Mittelwert erhobenen Kosten. Gleichzeitig können mögliche Kostenbeteiligungen der Brückeneigentümer berücksichtigt werden. Die Differenz zwischen dem Bericht zum Kreditantrag und der Webapplikation sollte bereinigt werden (CHF 13.5 Mio.).

Auch die Kosten für die Verlegung der Werkleitungen sollten zusammen mit den Werken abgeschätzt werden, sofern dies nicht schon erfolgt ist.

Allgemeinkosten Bei den Allgemeinkosten wird bei den Kosten für die Kommunikation eine Überprüfung des Aufwandes empfohlen.

Die Nebenkosten sollten als eigene Position ausgewiesen werden (Vorschlag 3 %). Im Gegenzug kann die Position «Risiko und Unvorhergesehenes» bei den Baukosten um diesen Betrag reduziert werden (z. B. auf 12 %, s. o.).

Risiken möglicher Mehrkosten Es wird eine gutachterliche Beurteilung empfohlen, wie weit Begleitmassnahmen aufgrund von Projektwünschen Dritter wahrscheinlich sind und ob die Kosten dieser Massnahmen mit der Position «Diverses und Unvorhergesehenes» abgedeckt sind. Die Kosten für die Grundwasserabklärungen und -massnahmen im Nachgang zur Realisierung sollten zu den Gesamtkosten aufgerechnet werden (CHF 50 Mio.; in eigener Position «Nachsorge/Nachbesserungen»).

Den Risiken von Mehrkosten sollten auch die Chancen von Minderkosten gegenübergestellt werden.

Lachen/Locarno, 27. April 2018

# 1 Ausgangslage

## 1.1 Projektstand

### Generelles Projekt

Das Generelle Projekt der 3. Rhonekorrektur [P1] ist eine erste Gesamtsicht über ein Wasserbauprojekt, welches sich über eine Strecke von 162 km erstreckt und eine Realisierungsdauer von mehreren Jahrzehnten hat. Das Projekt wurde im Jahr 2016 durch die Regierungen der Kantone Wallis und Waadt genehmigt.

### Zweck

Mit dem Generellen Projekt werden im Sinne eines «Leitbilds» die Hochwasserschutzstrategie und die Prioritäten der einzelnen Massnahmen festgelegt. Das Projekt ist ein integrierender Bestandteil der kantonalen Richtpläne.

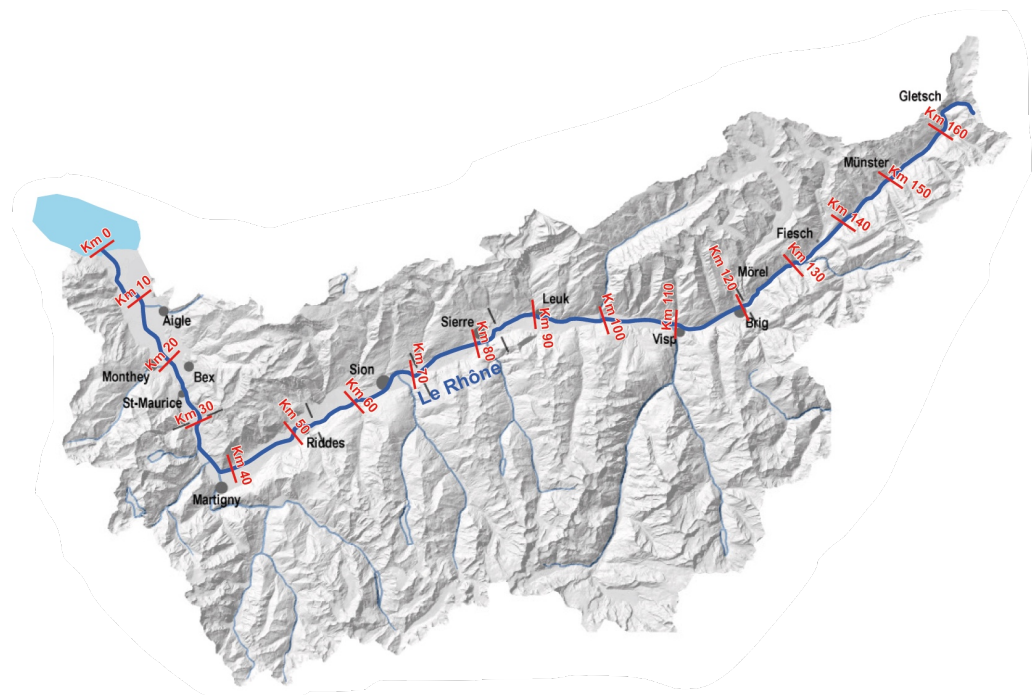


Abb. 1: Projektperimeter

## 1.2 Verpflichtungskredit Bund

### Kreditbeschluss

Im Jahr 2009 beschloss das Bundesparlament einen Verpflichtungskredit über CHF 169 Mio. (Bundesmittel) zur Sicherstellung der Verpflichtungen für die Bauarbeiten der prioritären Massnahmen Visp (PM Visp) und für die Planungsarbeiten von weiteren prioritären Massnahmen. Dieser Kredit hatte eine Gültigkeit von 6 Jahren. Weil die Umsetzung der Massnahmen langsamer als geplant vorankam, wurde der Verpflichtungskredit bis Ende 2014 nicht ausgeschöpft. Er wurde deshalb bis Ende 2019 verlängert.

### Kreditverlängerung

Ab 1. Januar 2020 soll ein neuer Rahmenverpflichtungskredit in Kraft treten, damit die Verpflichtungen für die nächsten rund 20 Jahre sichergestellt werden können. Dieser Gesamtkredit gliedert sich in sieben Teilkredite und wird voraussichtlich einen Umfang von CHF 970 – 990 Mio. (Bundesmittel nach WBG) haben. Damit sollen Bauarbeiten und Planungen im Umfang von rund CHF 1,600 Mia. umgesetzt werden können. Als Grundlage für den neuen Rahmenverpflichtungskredit haben die Kantone Wallis und Waadt einen Antrag mit Nennung der Gesamtkosten von CHF 3,579 Mia. gestellt.



## 2 Auftrag und Abgrenzung

### 2.1 Auftrag

Review	Das Bundesamt für Umwelt wünscht eine Plausibilisierung der Kosten des Generellen Projekts der «3. Rhonekorrektur» (GP-R3 2016) im Rahmen eines unabhängigen Reviews.
Überprüfung	In Absprache mit dem Auftraggeber wird das Hauptaugenmerk des Reviews auf die eigentlichen Baukosten gelegt. Diese Kosten sollen mit verschiedenen Methoden überprüft werden.
Plausibilisierung	Die Kosten für Projektierung, Studien, Kommunikation und Landerwerb («Allgemeinkosten») sollen qualitativ, d.h. gestützt auf Erfahrungswerte, plausibilisiert werden.
Kostenträger	Zusätzlich sollen Kostenpositionen identifiziert werden, welche nicht nach Wasserbaugesetz subventioniert werden können und/oder die einer Kostenteilung bedürfen.

### 2.2 Gegenstand des Reviews

Abklärungen	<p>Im Rahmen des Reviews werden folgende Abklärungen getätigt:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Plausibilisierung der Baukosten<ul style="list-style-type: none"><li>- Plausibilisierung der eigentlichen Baukosten (v. a. Kosten für die Wasserbaumassnahmen) mit Kilometerkosten von vergleichbaren Hochwasserschutzprojekten in der Schweiz.</li><li>- Ermittlung der Baukosten für einen Teilabschnitt (Gampel – Steg) basierend auf einem unabhängigen Massenauszug (auf Basis der vorhandenen Querprofile) mit Einheitspreisen; inkl. Überprüfung der im Generellen Projekt verwendeten Preisannahmen.</li><li>- Beurteilung der Funktionsweise der Webapplikation (Einstellung: «base-sdi 0101.2014»).</li></ul></li><li>2) Gutachterliche Plausibilisierung der Allgemeinkosten und der übrigen Baukosten<ul style="list-style-type: none"><li>- Vergleich der Kosten für Projektierung, Studien/Expertisen, Landerwerb und Kommunikation mit Erfahrungswerten aus anderen Hochwasserschutzprojekten.</li><li>- Generelle Plausibilisierung der übrigen Baukosten für Altlasten/Werklleitungen/Brücken.</li><li>- Generelle Beurteilung der Risiken für mögliche Mehrkosten (zus. Kosten ausserhalb Kostenschätzung).</li><li>- Identifikation von Kostenpositionen, welche nicht nach Wasserbaugesetz subventioniert werden können (z. B. Infrastruktur zur Naherholung).</li><li>- Identifikation von Kostenpositionen, die einer Kostenteilung bedürfen.</li></ul></li></ol>
-------------	---

### 2.3 Abgrenzung

Projektauslegung	Das eigentliche Hochwasserschutzprojekt (Organisation, Auslegung, Zweckmässigkeit der Massnahmen) ist nicht Gegenstand des Reviews.
Nicht beurteilte Kosten	Nicht beurteilt werden die Kosten für die landwirtschaftliche Begleitplanung (CHF 161 Mio.) und die Kosten für den Personalaufwand des Kantons Wallis (CHF 132.7 Mio.).

**2.4 Hinweise zu den Kostenangaben**

Mehrwertsteuer

Alle Kostenangaben im vorliegenden Bericht verstehen sich immer inklusive Mehrwertsteuer (8 %).

Genauigkeit

Für die Kostenschätzung des Generellen Projekts wird eine Genauigkeit von +/- 20 % angegeben [K2].

## 3 Grundlagen

### 3.1 Projektgrundlagen

Berichte	[P1] Kanton Wallis, Synthesebericht (GP-R3) des Generellen Projekts, Februar 2014, aktualisiert September 2015, genehmigt durch den Staatsrat am 2. März 2016
	[P2] Kanton Wallis, Generelles Projekt (GP-R3), Umweltverträglichkeitsbericht 1. Etappe, Februar 2014, aktualisiert September 2015
	[P3] Kanton Wallis, Generelles Projekt (GP-R3), Cahier des Profils en Travers et Situation, September 2015
	[P4] Biotec Biologie appliquée SA/Niederer + Pozzi Umwelt AG, Überarbeitung der Machbarkeitsstudie /Expertise zur Ufersicherung (Katalog von Lösungsvorschlägen), Technischer Bericht, Oktober 2017
Pläne	[P5] Kanton Wallis, Generelles Projekt (GP-R3), Pläne Massstab 1:25'000, genehmigt durch den Staatsrat am 2. März 2016
CAD-Daten	[P6] Querprofile mit eingezeichneter Projektklinie (ArchView-Format)

### 3.2 Kostenangaben 3. Rhonekorrektur

Berichte	[K1] Kostenaufstellung «Devis PA-R3 (état au 18. septembre 2017) et risques», Annex 1 zu Kreditantrag Bund
	[K2] Kanton Wallis, Note technique «Méthodologie et hypothèse retenues» (Annex 2 zu Kreditantrag Bund)
	[K3] sd ingénierie dénériaz & pralong sion sa, Note technique «Méthodologie et hypothèse retenues» (Annex 2 zu Kreditantrag Bund)
	[K4] sd ingénierie dénériaz & pralong sion sa, Note de synthèse «Devis général du PA-R3 – Gel du devis 2016 – annexe 1» (Annex 3 zu Kreditantrag Bund)
	[K5] sd ingénierie dénériaz & pralong sion sa, Note de synthèse «Devis PA-R3 – Table de calcul selon SIG du PA-R3 2012» (Annex 4 zu Kreditantrag Bund)
	[K6] sd ingénierie dénériaz & pralong sion sa, Note de synthèse «Devis PA-R3 – Analyse de risque», Version 02, 7. Juli 2016
Webapplikation	[K7] Webapplikation « <a href="https://sitteldev.ciges.ch/devisrhone/">https://sitteldev.ciges.ch/devisrhone/</a> »

### 3.3 Kostenangaben Drittprojekte

Abrechnung	[D1] Linthwerk, Projekt «Hochwasserschutz Linth 2000», Schlussbericht der Projekt- und Oberbauleitung über die Abrechnung der Allgemeinkosten und des Gesamtprojekts, August 2015
Kostenvoranschlag	[D2] Kanton Luzern, Projekt «Hochwasserschutz und Renaturierung Reuss», Auflageprojekt, Februar 2016
	[D3] Consorzio Correzione Fiume Ticino, Projekt «Sistemazione idraulica e rivitalizzazione integrale Fiume Ticino», Bauprojekt, 2017
	[D4] Kanton Luzern, Projekt «Hochwasserschutz Kleine Emme», Bauprojekt, 2010

Kostenschätzung [D5] Internationale Rheinregulierung, Projekt «Rhesi» (Hochwasserschutz Alpenrhein, Internationale Strecken, km 65 – km 91), Generelles Projekt, Technischer Bericht, Februar 2018 (Entwurf)

### **3.4 Besprechungen**

Auftraggeber - Besprechung Auftrag und Vorstellung Kostenschätzung mit Auftraggeber und Projektverantwortlichen «3. Rhonekorrektur», 23. Januar 2018

## 4 Kostenentwicklung

### 4.1 Generelles Projekt 2008

GP-R3 2008

Für das erste Generelle Projekt GP-R3 2008 vom Mai 2008, welches – wegen der starken Opposition im Rahmen der öffentlichen Konsultation – stark überarbeitet werden musste, wurden die reinen Baukosten (exkl. Diverses und Unvorhergesehenes) auf **CHF 2,210 Mia.** geschätzt.

### 4.2 Generelles Projekt 2016

GP-R3 2016

Die Überarbeitung führte zum Generellen Projekt GP-R3 2016, welches im Jahr 2016 von den Regierungen Wallis und Waadt genehmigt wurde. Im entsprechenden Synthesebericht vom Februar 2014 [P1] werden die Gesamtprojektkosten mit **CHF 2,830 Mia.** angegeben. Die Kosten setzten sich dabei zusammen aus:

- Baukosten: CHF 2'376 Mio.
- Studien und Expertisen: CHF 238 Mio.
- Integriermelioration: CHF 216 Mio.

### 4.3 Kreditantrag 2017

Kreditantrag 2017

Im Kreditantrag 2017 der Kantone Wallis und Waadt [K1] an das Bundesamt für Umwelt (BAFU) wird von Gesamtprojektkosten von **CHF 3,579 Mia.** ausgegangen, wobei die Baukosten (exkl. Diverses und Unvorhergesehenes) auf CHF 2,558 Mia. geschätzt werden.

	Gel du devis (décembre 2016)	Taux	CHF	CHF
1	Total travaux PA-R3 (y.c. acquisitions terrains)		2'535'800'000	2'535'800'000
2	Auto-érosion		-342'100'000	
3	Total travaux y.c. acqu. terrains, auto-érosion			2'193'700'000
4	Inst. chantier (10%)	10%	219'400'000	
5	Valorisation des matériaux		-44'100'000	
6	Total travaux y.c. installation de chantier HT et gain valorisation des matériaux et autoérosion			2'369'000'000
7	TVA (8%)	8%	189'500'000	
8	Total travaux y.c. TVA			2'558'500'000
9	Divers et imprévus (15% sur travaux)	15%	384'000'000	
10	Etudes des mesures (12%) y.c. TVA sur travaux hors divers et imprévus	12%	307'000'000	
10'	Etudes générales PA-R3		22'420'000	
10''	Communication		13'745'000	
11	Total travaux et études y.c. TVA			3'285'700'000
12	Total travaux et études y.c. TVA - part VS (hypothèse 62.5/37.5 sur MP I Chablais et MP I Delta)			3'134'700'000
13	Accompagnement agricole VS imputable à R3 y.c. TVA		161'000'000	
14	Total travaux, études et acc. agric. VS y.c. TVA (VD+VS)			3'446'700'000
15	Total travaux et études et divers et imprévus sur travaux, y.c. TVA - part VS (hypothèse 62.5/37.5 sur MP I Chablais et MP I Delta)			3'295'700'000
16	Frais de personnel préfinancé (hors devis du PA-R3)		132'716'981	
17	Total y.c. frais de personnel préfinancés			3'579'416'981
18	Total y.c. frais de personnel préfinancés - VS seulement			3'428'416'981
19	Risques de surcoûts potentiels			
19	Risques sites pollués/protection des sols		350'000'000	
20	Risques nappe		50'000'000	
21	Risques synergies démarche participative		50'000'000	
22	Risques auto-érosion/valorisation matériaux		178'500'000	
23	Total surcoûts potentiels			629'000'000

Abb. 2: Kostenaufstellung «Devis PA-R3 (état au 18. septembre 2017) et risques» für Kreditantrag 2017

Gliederung	Die Gesamtkosten des Kreditantrags sind unterteilt in:
	- Baukosten (inkl. Landerwerb): CHF 2'558'500'000
	- Allgemekosten (Projektierung, Studien, Kommunikation sowie «Diverses und Unvorhergesehenes»): CHF 727'200'000
	- Landwirtschaftliche Begleitplanung: CHF 161'000'000
	- Personalaufwand Kanton Wallis: <u>CHF 132'716'981</u>
	Total: CHF 3'579'416'981
Risiken möglicher Mehrkosten	Zusätzlich zu den Gesamtkosten werden mögliche Mehrkosten aufgrund von Projektrisiken mit CHF 629 Mio. angegeben.
Hinweis	Der Kreditantrag 2017 [K1], nachstehend «Kostenschätzung» genannt, ist Gegenstand der vorliegenden Beurteilung.

## 5 Revidierte Kostenaufstellungen als Grundlage für Plausibilisierung

### 5.1 Vorgehen

Gliederung	Für die Plausibilisierung wird die Kostenschätzung in einem ersten Schritt neu gegliedert in Kosten, welche im Rahmen des Reviews beurteilt werden, und Kosten, welche nicht beurteilt werden.
Baukosten	In einem zweiten Schritt werden die Baukosten weiter aufgeteilt in eigentliche Baukosten (inkl. Diverses und Unvorhergesehenes; exkl. Landerwerb) sowie Kosten für Altlasten (und Abfälle), Werkleitungen und Brücken.
Risiken möglicher Mehrkosten	Die möglichen Mehrkosten aufgrund von Projektrisiken sind nicht Gegenstand der Kostenschätzung und werden weiterhin separat aufgeführt.

### 5.2 Gliederung Gesamtkosten

Kosten (1)	Baukosten und Allgemekosten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baukosten (inkl. Diverses und Unvorhergesehenes; inkl. Altlasten/Werkleitungen/Brücken)</li> <li>- Allgemekosten (Projektierung/Studien, Kommunikation, Landerwerb)</li> </ul>
Kosten (2)	Kosten Kanton Wallis: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Landwirtschaftliche Begleitplanung Kanton Wallis</li> <li>- Personalaufwand Kanton Wallis</li> </ul>

Ganzes Projekt (neue Struktur)			
<b>Baukosten</b>	exkl. Landerwerb CHF 143 Mio. inkl. Diverses und Unvorhergesehenes inkl. 8% MWSt.	Total travaux excl. terrain et TVA	CHF 2'799'575'000 85.2%
<b>Projektierung / Studien</b>		Etudes de mesures	CHF 329'450'000 10.0%
<b>Kommunikation</b>		Communication	CHF 13'750'000 0.4%
<b>Landerwerb</b>		Acqu. Terrains	CHF 142'785'000 4.3%
<b>Zwischentotal 1</b>	Dienstleistungen und Bauarbeiten	Frais total 1 y.c. TVA	<b>CHF 3'285'560'000 100%</b>
<b>Landw. Planung VS</b>		Accompagnement agricole VS	CHF 161'000'000
<b>Personalaufwand Kanton VS</b>		Personal préfinancé	CHF 132'700'000
<b>Gesamtkosten</b>	inkl. MWSt.	Frais total y.c. TVA	<b>CHF 3'579'260'000</b>
Risiken möglicher Mehrkosten		Risques de surcoûts potentiels	CHF 629'000'000

Abb. 3: Vereinfachte und angepasste Kostenaufstellung «Devis PA-R3 (état au 18. septembre 2017) et risques»

**Hinweis** Die Position «Diverses und Unvorhergesehenes» mit CHF 307 Mio. wird zu den Baukosten aufgerechnet, da davon ausgegangen wird, dass in dieser Position primär Baukosten enthalten sind (Mehraufwand für zusätzliche Massnahmen, Zuschlag auf Kostenschätzung mit Webapplikation). Diese Position enthält sehr wahrscheinlich auch die eigentlichen Nebenkosten (s. Kp. 8.5). Damit die Übersicht gewahrt bleibt, wird dieser Anteil nicht speziell in Abzug gebracht.

**Anhang 1** Die Herleitung der angepassten Kostenaufstellung findet sich in **Anhang 1**.

### 5.3 Gliederung Baukosten

**Total** Die gesamten Baukosten gemäss angepasster Aufstellung belaufen sich auf total **CHF 2,799 Mia.** (exkl. Landerwerb, inkl. Diverses und Unvorhergesehenes).

**Altlasten/Werkleitungen/Brücken** Die Baukosten enthalten Kosten von total rund **CHF 704 Mio.** für Altlasten/Werkleitungen/Brücken. Diese Kosten werden separat betrachtet und von den Baukosten in Abzug gebracht.

**Baukosten Wasserbau** Die projektbedingten Baukosten für das Wasserbauprojekt betragen nach Abzug der Kosten für Altlasten/Werkleitungen/Brücken **CHF 2,096 Mia.**

<b>Baukosten (neue Struktur)</b>			
<b>Baukosten Wasserbauprojekt</b>			
Einzelpositionen (inkl. zus. Projektelemente)		CHF	1'810'767'958
- 24 Positionen für Bauteile wie Damm, Uferschutz usw.	CHF	1'810'767'958	
<b>Korrekturpositionen</b>		CHF	-98'891'711
- Lagerung/Lieferung bei nicht gleichzeitiger Realisierung	CHF	81'252'720	
- Gestaffelte Ausführung («Auto Erosion»)	CHF	-369'441'000	
- Installation	CHF	236'926'729	
- Materialumschlag	CHF	-47'630'160	
<b>Diverses und Unvorhergesehenes</b>		CHF	383'784'580
- 15% auf gesamte Baukosten (Übertrag aus Tab.)	CHF	383'784'580	
<b>Total 1: Baukosten Wasserbauprojekt</b>		<b>CHF</b>	<b>2'095'660'827</b>
<b>Altlasten / Werkleitungen / Brücken</b>			
Altlasten/Abfälle		CHF	703'903'151
- 71 Standorte	CHF	253'156'527	
<b>Werkleitungen</b>			
- Gas- und Oelleitungen	CHF	58'223'696	
- Hochspannungsleitungen	CHF	121'577'928	
<b>Brücken</b>			
- Strassen- u. Bahnbrücken, Passerellen	CHF	270'945'000	
<b>Total 2: Altlasten/Werkleitungen/Brücken</b>		<b>CHF</b>	<b>703'903'151</b>
<b>Gesamttotal (inkl. 8% MWSt.)</b>		<b>CHF</b>	<b>2'799'563'978</b>

Abb. 4: Aufteilung der Baukosten in Baukosten und Kosten für Altlasten/Werkleitungen/Brücken



Einzel- und Korrekturpositionen Die Baukosten für das Wasserbauprojekt setzen sich zusammen aus Einzelpositionen (Damm, Uferschutzmassnahmen usw.) und Korrekturpositionen (Zuschlag bzw. Abzug bei nicht gleichzeitiger Realisierung, gestaffelte Ausführung bzw. «auto-érosion» usw.):

- Einzelpositionen: CHF 1'810'767'958
- Korrekturpositionen: CHF - 98'891'711

Zus. Projektelemente In den Einzelpositionen sind neben den eigentlichen Wasserbaumassnahmen (Damm, Uferschutzmassnahmen usw.) diverse Positionen für zusätzliche Projektelemente enthalten:

- Nebenfluss («Affluent»): CHF 65,90 Mio.
- Neuer Kanal («Canal nouveau»): CHF 28,40 Mio.
- Massnahmen bei Mündung: CHF 29,15 Mio.
- Andere punktuelle Elemente: CHF 26,28 Mio.
- Massnahmen im Goms («Conches»): CHF 32,40 Mio.
- Rodungen: CHF 109,00 Mio.
- Ersatz von Gebäuden: CHF 153,61 Mio.

Die Kosten einzelner Projektelemente (z.B. Ersatz von Gebäuden; CHF 153 Mio.) können nicht direkt mit den ermittelten Kosten (Kilometerkosten, Nachrechnung Gampel – Steg) verglichen werden. Diese Kosten werden daher bei der Plausibilisierung gesondert betrachtet.

#### 5.4 Risiken möglicher Mehrkosten

Umfang Ergänzend zu den Gesamtkosten werden vier Projektrisiken aufgeführt, welche zu Mehrkosten führen können («Risques de surcoûts potentiels»):

- Altlasten/Bodenschutz («Sites pollués/protection des sols»): CHF 350,00 Mio.
- Grundwasser («Risque nappe»): CHF 50,00 Mio.
- Projektwünsche («Risques Synergies démarche participative»): CHF 50,00 Mio.
- Materialbewirtschaftung («Risques auto-érosion/valorisation matériaux»): CHF 178,50 Mio.

Hinweis Die möglichen Mehrkosten von total rund **CHF 629 Mio.** sind in den Gesamtkosten nicht enthalten.

## 6 Plausibilisierung Baukosten

### 6.1 Vorgehen

Kilometerkosten	Die Baukosten für alle Abschnitte werden in einem ersten Schritt mit den Kilometerkosten von geplanten und realisierten Hochwasserschutzprojekten verglichen.
Abschnitt	In einem zweiten Schritt werden für den Abschnitt Gampel – Steg die angegebenen Baukosten über eine eigene Massenermittlung hergeleitet. Die so berechneten Kosten sind eine Stichprobenkontrolle; sie dienen aber auch der Validierung der Kilometerkosten.
Funktion/Preise	Schliesslich wird die Art und Weise der Kostenermittlung beurteilt (gewählte Einheitspreise/Zuschläge sowie Funktionsweise der Webapplikation).

### 6.2 Plausibilisierung über Kilometerkosten

Referenzprojekte	<p>Die Plausibilisierung der reinen Baukosten erfolgt über die Kilometerkosten von fünf Hochwasserschutzprojekten (mit Unterteilung eines Projekts in zwei Teilprojekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projekt «Hochwasserschutz Linth 2000 - Linthkanal», realisiert [D1];</li> <li>- Projekt «Hochwasserschutz Linth 2000 - Escherkanal », realisiert [D1];</li> <li>- Projekt «Hochwasserschutz und Renaturierung Reuss», Auflageprojekt [D2];</li> <li>- Projekt «Sistemazione idraulica e rivitalizzazione integrale Fiume Ticino», Bauprojekt [D3];</li> <li>- Projekt «Hochwasserschutz Kleine Emme», Bauprojekt [D4];</li> <li>- Projekt «Rhesi», Entwurf Generelles Projekt [D5].</li> </ul>
Qualität	Die Kostenangaben der Referenzprojekte sind von unterschiedlicher Qualität. Das Projekt «Hochwasserschutz Linth 2000» ist realisiert, entsprechend genau sind die Kostenangaben. Die Projekte «Hochwasserschutz und Renaturierung Reuss», «Sistemazione idraulica e rivitalizzazione integrale Fiume Ticino» und «Hochwasserschutz Kleine Emme» sind auf dem Stand eines Bauprojekts mit einem Kostenvorschlag +/- 10 %. Die Kostenschätzung des Generellen Projektes «Rhesi» (Hochwasserschutz Alpenrhein) basiert auf einem Massenauszug mit einer angegebenen Genauigkeit von +/- 20 %. Die Kostenangaben des Projekts «Rhesi» liegen zudem erst im Entwurf vor (Abgabe Generelles Projekt ist im 2. Quartal 2018 geplant).
Methode	<p>Die Kilometerkosten der Referenzprojekte werden mit einem entsprechenden Faktor für das Projekt «3. Rhonekorrektur» gewichtet. Der Anpassungsfaktor wird dabei gutachterlich aufgrund der Abflusswerte (HQ<sub>100</sub> gem. Pegelmessstation BAFU und Bemessungsabfluss des Projekts) sowie der Gewässercharakteristik für vier Teilstrecken festgelegt (s. Abb. 5). Detailangaben zur Kostenermittlung mittels Kilometerkosten können dem <b>Anhang 2</b> entnommen werden.</p>

Die berechneten Kilometerkosten werden mit den Baukosten des Generellen Projektes verglichen. Dabei wird in einer ersten Beurteilung vereinfacht angenommen, dass die Kilometerkosten alle Massnahmen enthalten; d. h. die eigentlichen Wasserbaumassnahmen und die zusätzlichen Projektelemente (Beurteilung 1: oberer Grenzwert). In einem zweiten Ansatz wird angenommen, dass die Kilometerkosten nur die eigentlichen Wasserbaumassnahmen enthalten. Entsprechend werden alle zusätzlichen Projektelemente abgezogen (Beurteilung 2: unterer Grenzwert). In einer 3. Beurteilung werden die zusätzlichen Projektelemente anteilmässig berücksichtigt. Speziell betrachtet werden die Kosten für den Ersatz von Gebäuden.

## Ergebnis

Die Aufrechnung der Baukosten über die gewählten Kilometerkosten der Referenzprojekte je Teilstrecke ergibt ein Total von rund **CHF 1,440 Mia.**

Nr.	Ort	Strecke [km]	Kilometerkosten [CHF/km]	Baukosten [CHF/km]
1	Oberwald – Brig	120 – 162	1'775'000	74'550'000
2	Brig – Gampel	100 – 120	8'250'000	165'000'000
3	Gampel – Fully	40 – 100	11'000'000	660'000'000
4	Fully – Genfersee	0 – 40	13'500'000	540'000'000
Tot.				1'439'550'000

Abb. 5: Baukosten aufgerechnet über Kilometerkosten Referenzprojekte (ohne zus. Projektelemente) je Teilstrecke

## Beurteilung (1)

Wenn die Baukosten der Referenzprojekte (**CHF 1,440 Mia.**) direkt mit den gesamten Baukosten des Generellen Projekts (**CHF 2.096 Mia.**) verglichen werden, liegen die Baukosten des Generellen Projekts um CHF 656 Mio. höher (entsprechend rund 45 %). Diese Beurteilung ist ein oberer Grenzwert. Allerdings sind in den CHF 2.096 Mia. Kosten enthalten, welche in den Referenzprojekten sehr wahrscheinlich nicht enthalten sind (vgl. Beurteilung 2 und 3).

## Beurteilung (2)

In einer zweiten Beurteilung werden alle Positionen für die zusätzlichen Projektelemente von Total **CHF 445 Mio.** von den Baukosten des Generellen Projekts abgezogen:

- Nebenfluss («Affluent»): CHF 65,90 Mio.
- Neuer Kanal («Canal nouveau»): CHF 28,40 Mio.
- Massnahmen bei Mündung: CHF 29,15 Mio.
- Andere punktuelle Elemente: CHF 26,28 Mio.
- Massnahmen im Goms («Conches»): CHF 32,40 Mio.
- Gebäude: CHF 153,61 Mio.
- Rodungen: CHF 109,00 Mio.

Daraus resultiert ein korrigiertes Total für das Generelle Projekt von total **CHF 1,651 Mia.** (CHF 2096 Mio. - CHF 445 Mio.).

Die Baukosten des Generellen Projekts liegen bei dieser Beurteilung um CHF 211 Mio. höher (entsprechend rund 11 %). Diese Beurteilung ist ein unterer Grenzwert, da davon ausgegangen werden kann, dass die Referenzprojekte ebenfalls zusätzliche Projektelemente enthalten. Zudem werden die Rodungskosten mit CHF 750'000/km als eher hoch beurteilt<sup>1</sup>. In den zusätzlichen Projektelementen sind auch die Kosten für den Ersatz von Gebäuden enthalten, welche gesondert zu betrachten sind (s. Kp. 5.3).

## Beurteilung (3)

In einer dritten Beurteilung werden die zusätzlichen Projektelemente nur anteilmässig abgezogen (Annahme 50 %). Zudem wird angenommen, dass die Kosten für den Ersatz der Gebäude bei den Referenzprojekten nicht berücksichtigt sind; d. h. diese Kosten werden zu 100 % abgezogen.

Daraus resultiert ein korrigiertes Total von **CHF 1,798 Mia.** (CHF 2096 Mio. - CHF 145 Mio. - CHF 153 Mio.).

<sup>1</sup> Beispiel Linth 2000: Für die Rodung von 6 Hektaren Wald wurde dem Projekt eine Entschädigung von CHF 110'000 vergütet. Die Rodung ergab somit für die Bauherrschaft einen Ertrag.

Die Kostenschätzung des Generellen Projekts liegt bei dieser Beurteilung um CHF 358 Mio. höher (entsprechend 20 %).

Fazit

Die Beurteilung (3) wird als realistisch betrachtet. Die derart ermittelte Nachrechnung über die Kilometerkosten gibt Hinweise, dass die Baukosten des Generellen Projekts rund 20 % höher liegen als diejenigen der Referenzprojekte.

Eine Betrachtung der vier Projektabschnitte zeigt, dass vor allem die Kosten der Massnahmen zwischen km 40 – km 120 über den Kilometerkosten der Referenzprojekte liegen. Die Kosten der Massnahmen im Oberlauf (km 120 – km 162) und die Kosten der Massnahmen im Unterlauf (km 0 – km 40) stimmen mit den Kilometerkosten der Referenzprojekte relativ gut überein.

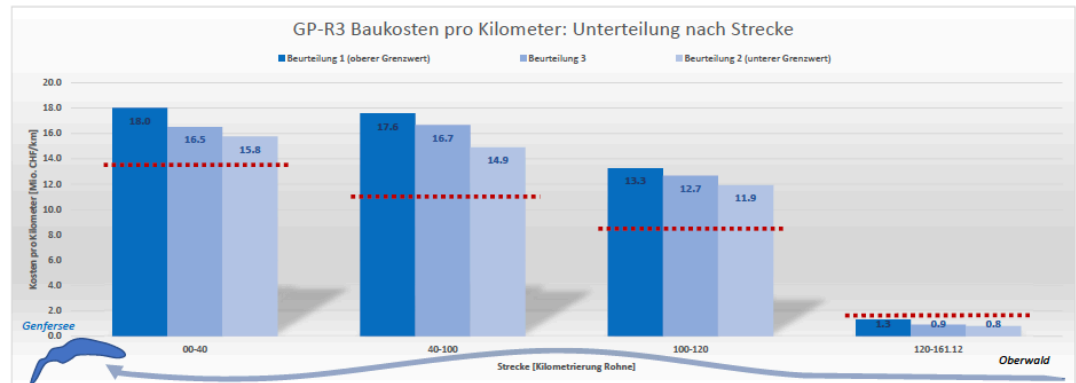


Abb. 6: Vergleich der Kilometerkosten mit Unterteilung nach Abschnitten 1 – 4

### 6.3 Ermittlung Kosten für Abschnitt Gampel – Steg

Projektumfang

Der Abschnitt Gampel – Steg hat eine Länge von 6,46 km. In diesem Abschnitt sind eine Gerinneaufweitung, Dammverstärkungen mit Schmaldichtwand, Uferschutzmassnahmen sowie Verbauungen an Zuflüssen (Nebenkanal) geplant.

Baukosten

Die Kostenschätzung der Projektverfasser lautet:

- Baukosten, inkl. zus. Projektelemente, exkl. Rodung und Gebäude: CHF 85 Mio.
- Baukosten, inkl. zus. Projektelemente, inkl. Rodung und Gebäude: CHF 100 Mio.

Vorgehen

Grundlagen für die Massenermittlung sind die vorhandenen Querprofile [P3][P6] und Profiltypen [P4].

Die Projektvorschläge der Planer mit den definierten Normalprofilen (siehe Projektgrundlage [P4]) werden in die 32 Querprofile übertragen. Die Massenermittlung erfolgt konventionell von Profil zu Profil. Die Materialbilanz wird anhand der Erfahrung mit vergleichbaren Projekten abgeschätzt (Materialabtransporte und -aufbereitung auf Baustelle, Abschwemmung und Materialabtransport in Deponie, vorhandene und zugeführte Blocksteine). Ebenfalls berücksichtigt werden die zusätzlichen Projektelemente (Nebenfluss, Mündung).

Die Kosten für die Rodung und die Gebäude werden separat aufgeführt, damit ein Vergleich mit den effektiven Wasserbaumassnahmen möglich ist. Um eine Grössenordnung zu erhalten, werden die Kosten für die Rodungen und den Abbruch der Gebäude separat geschätzt. Die Arbeiten für die Werkleitungen (Anpassung Mastfundamente von Werkleitungen) werden nicht berücksichtigt, da diese in den «Reinen Baukosten» nicht enthalten sind.

Für die Kostenermittlung werden marktkonforme Einheitspreise eingesetzt. Für Diverses und Unvorhergesehenes erfolgt ein Zuschlag von 10 %. Die Baustelleninstallation wird mit 4 % der Baukosten angenommen.

Detailangaben zur Kostenermittlung können **Anhang 3** entnommen werden.

Kosten	Die so ermittelten Baukosten für den Abschnitt Gampel – Steg belaufen sich auf: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baukosten, inkl. zus. Projektelemente, exkl. Rodung und Gebäude: CHF 72 Mio.</li> <li>- Baukosten, inkl. zus. Projektelemente, inkl. Rodung und Gebäude: CHF 75 Mio.</li> </ul>
Beurteilung (A)	Die Baukosten der Kostenschätzung des Generellen Projektes, ohne Rodung und Ersatz von Gebäuden (d. h. «Reine Baukosten») sind mit CHF 85 Mio. rund 18 % höher als die über eine Massenermittlung berechneten Baukosten von CHF 72 Mio.
Beurteilung (B)	Die Baukosten der Kostenschätzung des Generellen Projektes, mit Rodung und Gebäude, sind mit CHF 100 Mio. rund 33 % höher als die über eine Massenermittlung berechneten Baukosten von CHF 75 Mio. Hier ist anzufügen, dass bei den Gebäuden in der Nachrechnung lediglich die Abbruchkosten berechnet wurden.
Kilometerkosten	Die Kilometerkosten für die «Reinen Baukosten» liegen bei CHF 11'150'000. Dieser Wert stimmt sehr gut mit den in Kap. 6.2 angenommenen Kilometerkosten der Teilstecke 3 überein (CHF 11'000'00).
Fazit	Die Kontrolle über eine Kostenermittlung des Abschnitts Gampel – Steg zeigt, dass die «Reinen Baukosten» (d.h. Kosten für eigentliche Wasserbaumassnahmen, ohne Rodung und Ersatz von Gebäuden) in der Kostenschätzung 18 % höher sind. Dieser Wert stimmt gut mit der Plausibilisierung über die Kilometerkosten überein.

#### 6.4 Beurteilung Funktionsweise Webapplikation

Baukosten	Die Baukosten werden mit einer Webapplikation [K7] generiert.
Funktionsweise	<p>Die Webapplikation generiert die Kosten entweder über einen «Abgriff» der GIS-Daten oder über eine im System hinterlegte Tabelle (z. B. Altlasten/Abfälle).</p> <p>Dabei können nachstehend aufgeführte Kosten entweder pro Massnahme (MP I oder MP II) oder über einen beliebig wählbaren Abschnitt ermittelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baukosten: CHF 1'810 Mio.</li> <li>- Landerwerb (basierend auf Vorabklärungen): CHF 143 Mio.</li> <li>- Altlasten/Abfälle (Anteil Projekt): CHF 253 Mio.</li> <li>- Verlegung von Werkleitungen (Anteil Projekt): CHF 180 Mio.</li> <li>- Massnahmen an Brücken: CHF 271 Mio.</li> </ul> <p>Folgende Kosten können systembedingt nur über den gesamten Projektperimeter ermittelt werden (Abzug oder Zuschlag; im Sinne von Korrekturpositionen):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zuschlag bei nicht gleichzeitiger Realisierung: CHF 81 Mio.</li> <li>- Gestaffelte Ausführung («Auto-érosion»): CHF - 370 Mio.</li> <li>- Zuschlag für Installation («Installation de chantier»): CHF 236 Mio.</li> <li>- Abzug für Materialumschlag («Valorisation des materiaux»): CHF - 48 Mio.</li> </ul>

Die Baukosten des Gesamtprojektes werden aus 24 Einzelpositionen berechnet (CHF 1'810'767'958; s. **Anhang 1**). Davon machen die Massnahmen an den Hochwasserschutzdämmen (9 Positionen für Sanierung, Neubau, temporären Damm usw. mit rund CHF 584 Mio.) und für die Materialbilanz (1 Position mit rund CHF 738 Mio.) 73 % der Baukosten aus.

Die Ermittlung der Materialmengen erfolgt über rechnerische Funktionen (z. B. ist die Kiesschüttung abhängig vom anstehenden Material). Die Kosten werden über Elementpreise aufgerechnet.

**Validierung Kosten** Die Berechnungen der Webapplikation wurden bei den «Prioritären Massnahmen Visp» von den Projektverantwortlichen mit den effektiven Projektkosten verglichen [K3]. Die Genauigkeit beträgt gute 5 % (Berechnung CHF: 174 Mio.; Baukosten: CHF 165 Mio.).

**Beurteilung** Die Kostenermittlung über eine GIS-Lösung ist in Anbetracht der Projektgrösse (162 km) grundsätzlich eine effiziente Methode, und die Validierung mit den abgerechneten Baukosten der «Prioritären Massnahmen Visp» zeigt eine gute Übereinstimmung.

Die Kostenermittlung funktioniert jedoch nur unter Anwendung von Korrekturpositionen. Der Nutzen der Kostenermittlung für einen Abschnitt bzw. eine gewisse Strecke wird dadurch relativiert.

Kritisch beurteilt werden die rechnerischen Funktionen. Eine Nachprüfung der Rechenoperationen ist für Aussenstehende nur schwer möglich. Auch werden die örtlichen Verhältnisse (Baugrund, spezielle Bedingungen des Materialabtransportes, Erschliessung, usw.) schlecht oder unvollständig abgebildet.

### **6.5 Beurteilung Einheitspreise und Zuschläge**

**Einheitspreise** Die Einheitspreise für die eigentlichen Hochwasserschutzmassnahmen sind durchwegs höher als die bei Wasserbauten in der Schweiz derzeit geltenden Marktpreise. Für den Projektstand eines Generellen Projekts sind diese Preise aber vertretbar (stille Reserve).

**Zuschläge** Für die Baustelleninstallation werden 10 % auf die ermittelten Baukosten hinzugerechnet. Zum mit diesem Zuschlag entsprechend erhöhten Total (inkl. MWSt.) kommen noch 15 % für «Diverses und Unvorhergesehenes» dazu. Zusammen sind dies mehr als 25 % der Baukosten, was für ein Generelles Projekt als eher hoch beurteilt wird.

## 7 Plausibilisierung Kosten für Altlasten/Werkleitungen/Brücken

### 7.1 Altlasten/Werkleitungen/Brücken

Übersicht

Die Kosten für die Altlasten/Abfälle (Sanierung, Entsorgung), Werkleitungen (Verlegungen, Sicherungen) und Brücken (Neubauten, Anpassungen, Sicherungen) werden mit **CHF 704 Mio.** veranschlagt.

Die einzelnen Positionen sind:

- Altlasten/Abfälle: CHF 253 Mio.
- Werkleitungen: CHF 180 Mio.
- Brücken: CHF 271 Mio.

### 7.2 Altlasten/Abfälle

Kostenschätzung

Die Gesamtkosten für die Altlastensanierung und die Beseitigung von Abfällen werden auf CHF 253'156'527 geschätzt.

Ermittlung

Nach Auskunft der Projektverantwortlichen (Sion, 23. Januar 2018) wurden alle bekannten 71 Standorte mit Altlasten und Abfällen entlang der Rhone gutachterlich beurteilt.

Die Kosten für die Sanierung von Altlasten können naturgemäss und aufgrund von Erfahrungen in vergleichbaren Projekten nur sehr schwer geschätzt werden. Entsprechend gross ist das Kostenrisiko. Dieses wird ausgewiesen (s. Kp. 9), jedoch in der Kostenschätzung nicht aufgerechnet.

Kostenteiler

Im Normalfall beteiligen sich Dritte an der Sanierung von Altlasten. Die gängige Praxis besteht darin, dass bei jeder Altlast im Rahmen einer Voruntersuchung abgeklärt wird, ob auch ohne Projekt «3. Rhonekorrektur» eine Sanierungspflicht nach Altlastenverordnung gegeben ist. Je nach Ergebnis kann der jeweilige Standortkanton einen Kostenteiler zwischen Standortinhaberin und/oder Verursacher bzw. Zustandsstörer (hier: Projekt «3. Rhonekorrektur») verfügen. Die Kostenbeteiligungen von Dritten sind in der Kostenschätzung bereits berücksichtigt [K3].

Plausibilisierung

Eine Plausibilisierung der Kosten für die Altlastensanierung und die Beseitigung von Abfällen ist ohne weitere Angaben nicht möglich.

Empfehlung

Die Kosten für die Altlasten sollten in der Kostenschätzung separat aufgeführt werden (s. Kp. 10).

In der Zusammenstellung ist klarer zu deklarieren, dass nur die Kosten aufgerechnet werden, welche zu Lasten des Projekts gehen.

### 7.3 Werkleitungen

Kostenschätzung

Die Kosten für die Verlegung von Werkleitungen (Strom, Gas) werden mit total CHF 179'801'623 veranschlagt.

Die Kosten gliedern sich nach:

- Gasleitungen: CHF 58'223'696
- Hochspannungsleitungen: CHF 121'577'927

Ermittlung	Die Kosten für Werkleitungsverlegungen werden in der Kostenschätzung über die Länge und einen Laufmeterpreis ermittelt. Die Kosten für Verstärkungen an Leitungsmasten werden über einen Pauschalbetrag pro Mast aufgerechnet.
Kostenteiler	<p>Nach Auskunft der Projektverantwortlichen (Sion, 23. Januar 2018) werden für alle Leitungen, welche auf Drittparzellen (d. h. ausserhalb Grundeigentum Kantone) liegen, die Verlegekosten zu Lasten des Projekts aufgerechnet. Dahinter steht die berechnete Annahme, dass das Projekt im Normalfall die Werkleitungen, welche auf Drittparzellen liegen, auf eigene Kosten verlegen muss.</p> <p>In der Kostenschätzung sind somit nur die Kosten zu Lasten des Projekts «3. Rhonekorrektur» enthalten. In der Webapplikation werden aber auch die Kosten aufgeführt, welche die Werke übernehmen müssen (CHF 79'874'910). Dies entspricht einem Drittel der Gesamtkosten für die Werkleitungsverlegungen.</p>
Plausibilisierung	<p>Die angenommenen Preise von CHF 2'000/m' bis CHF 3'000/m' für die Verlegung der Gasleitungen erscheinen angemessen. Die Pauschalpreise pro Position können nicht beurteilt werden.</p> <p>Die Kosten für die Verlegung von Hochspannungsleitungen können nicht beurteilt werden.</p>
Empfehlung	<p>Die Kosten für die Werkleitungsverlegungen können zusammen mit den Werken relativ gut abgeschätzt werden. Die Werke verfügen über Erfahrungswerte für die Verlegung bzw. den Neubau von Leitungen und Anlagen.</p> <p>In der Zusammenstellung ist klarer zu deklarieren, dass nur die Kosten aufgerechnet werden, welche zu Lasten des Projekts gehen.</p>

#### 7.4 Brücken

Kostenschätzung	<p>Die Kosten für die Brückenerweiterungen oder -neubauten werden mit total CHF 270'945'000 veranschlagt.</p> <p>Die Kosten gliedern sich nach:</p> <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>-</td> <td>Neubau von Strassenbrücken:</td> <td style="text-align: right;">CHF 184'140'000</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>Neubau von Eisenbahnbrücken:</td> <td style="text-align: right;">CHF 47'520'000</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>Neubau von Passerellen oder Werkleitungsquerungen:</td> <td style="text-align: right;">CHF 10'125'000</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>Anpassungen von Pfeilern und Widerlagern:</td> <td style="text-align: right;">CHF 29'160'000</td> </tr> </table>	-	Neubau von Strassenbrücken:	CHF 184'140'000	-	Neubau von Eisenbahnbrücken:	CHF 47'520'000	-	Neubau von Passerellen oder Werkleitungsquerungen:	CHF 10'125'000	-	Anpassungen von Pfeilern und Widerlagern:	CHF 29'160'000
-	Neubau von Strassenbrücken:	CHF 184'140'000											
-	Neubau von Eisenbahnbrücken:	CHF 47'520'000											
-	Neubau von Passerellen oder Werkleitungsquerungen:	CHF 10'125'000											
-	Anpassungen von Pfeilern und Widerlagern:	CHF 29'160'000											
Ermittlung	Die Kosten für Brückenneubauten und -erweiterungen werden in der Kostenschätzung über die Länge und einen Laufmeterpreis oder über einen Pauschalbetrag ermittelt. Der Laufmeterpreis ist für Strassenbrücken und Eisenbahnbrücken unterschiedlich (Faktor 2).												
Kostenteiler	Aus der Kostenschätzung geht nicht hervor, ob die Gesamtkosten oder nur die Kosten, welche durch das Projekt zu übernehmen sind, aufgerechnet werden. Nach Auskunft der Projektverantwortlichen (E-Mail 16. März 2018) wurde bei Brücken, welche verlängert werden müssen, die Gesamtlänge eingesetzt. Brücken, welche baulich angepasst werden, sind mit einem Pauschalbetrag pro Brücke in die Kalkulation eingeflossen.												
Plausibilisierung	Die Kosten für die Sanierung oder den Neubau von normalen Strassenbrücken können relativ gut über m <sup>2</sup> -Preise geschätzt werden. Schwieriger wird es bei Eisenbahnbrücken sowie bei Erweiterungen (Verlängerung) und Verstärkungen der Brückenbauten (z. B. Sicherung der Fundation).												



Für den Ersatz von Strassenbrücken werden in der Kostenschätzung CHF 50'000/m' eingesetzt. Dieser Einheitspreis wird auf 3'410 m totale Brückenlänge aufgerechnet, was zu Gesamtkosten von CHF 170'500'000 führt.

Bei einer normalen Trägerbrücke<sup>2</sup> kann für die Baukosten von einem m<sup>2</sup>-Preis von CHF 3'500 ausgegangen werden. Bei einer Brückenbreite<sup>3</sup> von 13 m ergibt dies ein Laufmeterpreis von rund CHF 45'000. Die eingesetzten CHF 50'000/m' sind somit realistisch.

Die Kosten für den Ersatzbau von Eisenbahnbrücken werden mit CHF 100'000/m' veranschlagt; d. h. es wird der doppelte Preis einer Strassenbrücke angenommen. Die Gesamtkosten werden mit CHF 44'000'000 angegeben. Eine Plausibilisierung dieser Kosten ist nicht möglich, da bei Eisenbahnbrücken vielfach von zusätzlichen, umfangreichen Anpassungsarbeiten am Schienentrassée ausgegangen werden muss.

Die Kosten für den Neubau der Passerellen (v. a. Fussgängerstege) werden mit CHF 7'500/m' berechnet, was bei einer Gesamtlänge von 1'250 m ein Total von CHF 9'375'000 ergibt. Das Bundesamt für Strassen veranschlagt die Kosten für eine neue Fussgängerüberführung mit CHF 8'000/m' (ASTRA, März 2010). Der eingesetzte Laufmeterpreis ist somit korrekt.

Die Anpassungen an den Pfeilern und Widerlagern werden in der Webapplikation [K7] mit CHF 1'000'000/Objekt (Brücke?) veranschlagt. Bei 27 Objekten resultieren Gesamtkosten von CHF 27'000'000. Diese Kosten können nicht überprüft werden. In [K3] wird ein Betrag von CHF 500'000/Objekt angegeben. Gegenüber der Webapplikation besteht hier eine Differenz von total CHF 13'500'000.

#### Stichprobenkontrolle

Die herausgemessenen Brückenlängen und die entsprechenden Anpassungen der Kunstbauten beim Abschnitt Gampel – Steg stimmen mit den Längen in der Webapplikation überein.

#### Empfehlung

Die Kosten für die Anpassungsarbeiten und Neubauten sollten pro Brücke erhoben werden. Denn Anpassungsarbeiten (v. a. bei Eisenbahnbrücken), umfangreiche Foundationen (bei schlechtem Baugrund) oder besondere Anforderungen an die Ästhetik (Stichwort Landschaftsschutz) können zu weit höheren Kosten führen, als die mit dem Mittelwert erhobenen und angenommenen Kosten.

Vielfach wird bei einem Neubau die Brücke verbreitert und/oder ein zusätzliches Trottoir erstellt. Der Brückeneigentümer erhält somit einen Mehrwert, an welchem er sich auch beteiligen sollte. Zudem kann die Differenz zwischen dem Neuwert der neuen Brücke und dem Restwert der alten Brücke angerechnet werden. Die Kostenbeteiligungen der Brückeneigentümer und möglichen Dritten sollten daher pro Brücke gutachterlich abgeschätzt werden. In der Kostenschätzung sollte nur der mutmassliche Kostenanteil zu Lasten der «3. Rhonekorrektur» berücksichtigt werden.

Die Differenz zwischen [K3] mit CHF 500'000/Objekt und der Webapplikation mit CHF 1'000'000/Objekt sollte bereinigt werden.

<sup>2</sup> Konventionelle Konstruktion mit Trägern und Stützen, normalen Stützenhöhen, keinen ausserordentlichen Spezialfoundationen der Stützen und Widerlager.

<sup>3</sup> Kantonsstrasse mit zwei Radwegen und einem Trottoir; inkl. Kordon.

## 8 Plausibilisierung Allgemeinkosten

### 8.1 Vorgehen

Übersicht Die Kosten für die Projektierung (inkl. Studien), die Kommunikation und den Landerwerb werden mit rund **CHF 486 Mio.** veranschlagt.

Die einzelnen Positionen sind:

- Projektierung und Studien:	CHF 329'450'000
- Kommunikation:	CHF 13'750'000
- Landerwerb:	CHF 143'000'000

Nebenkosten In den oben aufgeführten Allgemeinkosten sind die Nebenkosten nicht enthalten (s. Kp. 8.5).

### 8.2 Projektierung und Studien

Annahme GP-R3 In der Kostenschätzung werden für die Projektierung 12 % der Baukosten (inkl. Landerwerb) angenommen und für die übergeordneten Studien ein zusätzlicher Betrag von CHF 22 Mio. eingesetzt. Umgerechnet auf die angepasste Kostenaufstellung (s. Abb. 3), betragen die Kosten für Projektierung (Planung Vorprojekt – Ausführungsprojekt, Bauleitung, Dokumentation) und übergeordnete Studien 10 % der Kosten für Bauarbeiten und Dienstleistungen (Zwischentotal 1 ohne landwirtschaftliche Begleitplanung und Personal Kanton Wallis).

Plausibilisierung Der in der Kostenschätzung gewählte Ansatz von 12 % der Baukosten für die Projektierung entspricht der Praxis. Der errechnete Ansatz von 10 % der Gesamtkosten für Projektierung und übergeordnete Studien dürfte für das Projekt «3. Rhonekorrektur» ebenfalls stimmen. Beim realisierten Projekt «Hochwasserschutz Linth 2000» [D1] liegen die Kosten für die Projektierung, die Studien/Expertisen (inkl. Modellversuche) und die Baugrunduntersuchungen bei 12.9 % der Kosten für Bauarbeiten und Dienstleistungen. Das Projekt war aber weit kleiner als die «3. Rhonekorrektur».

### 8.3 Kommunikation

Annahme GP-R3 Die Kosten für die Kommunikation belaufen sich auf 0.4 % der Kosten für Bauarbeiten und Dienstleistungen (Zwischentotal 1; s. Abb. 3).

Plausibilisierung Für die Kommunikation von Hochwasserschutzprojekten gibt es keine eigentlichen Erfahrungswerte. Beim realisierten Projekt «Hochwasserschutz Linth 2000» [D1] liegt der Ansatz für die Kommunikation (inkl. Signalistik) bei 1.5 %. Der im Generellen Projekt gewählte Ansatz von 0.4 % erscheint daher eher tief.

Empfehlung Der Aufwand für die Kommunikation sollte überprüft werden (Vorschlag: Gutachterliche Abschätzung des Aufwandes pro Jahr mit anschliessender Aufrechnung zum bisherigen Aufwand).

### 8.4 Landerwerb

Annahme GP-R3 Die angenommenen Kosten für den Landerwerb betragen 4.4 % der Kosten für Bauarbeiten und Dienstleistungen (Zwischentotal 1; s. Abb. 3).

Plausibilisierung Ein Vergleich der Landerwerbskosten von Wasserbauprojekten ist nicht einfach, da die Kosten für den eigentlichen Erwerb (Anteil Eigenland / Landwirtschaftsland oder Land in Bauzone) und die diversen Entschädigungen stark variieren.

Vergleich                    Beim realisierten Projekt «Hochwasserschutz Linth 2000» [D1] liegt der Ansatz für den Landerwerb (inkl. Nutzensausfallentschädigung und Entschädigungen für Werke) bei 7.1 %.

Beurteilung m<sup>2</sup>-Preise    Die eingesetzten m<sup>2</sup>-Preise gemäss [K2] werden als angemessen beurteilt (Wald/Naturschutzzone: CHF 1.50, Bau- und Industriezone: CHF 200, Öffentliche Zone: CHF 45, Landwirtschaftsland: CHF 10).

### **8.5 Nebenkosten**

Annahme GP-R3            In der Kostenschätzung sind keine eigentlichen Nebenkosten ausgewiesen.

Plausibilisierung        In der Regel werden für Nebenkosten 4 – 5 % der Baukosten angenommen. Beim Projekt «3. Rhonekorrektur» dürfte dieser Wert wegen der Projektgrösse tiefer liegen (Skaleneffekt; Annahme: 3 %).

## 9 Beurteilung Risiken für mögliche Mehrkosten

### 9.1 Gegenstand

Gegenstand	Die in der Kostenschätzung aufgeführten möglichen Mehrkosten aufgrund von Projektrisiken von total <b>CHF 629 Mio.</b> sind in den Gesamtkosten nicht enthalten.
Einordnung	Nach Auskunft der Projektverantwortlichen handelt es sich um zwei Arten: <ul style="list-style-type: none"><li>- Mögliche Mehrkosten für die Projektrisiken Grundwasser und Materialbilanz, welche bei Eintreten nicht vermieden werden können und daher als «Unvorhergesehenes» zu verstehen sind.</li><li>- Mögliche Mehrkosten für die Projektrisiken Altlasten und Projektwünsche, welche durch Projektanpassungen vermieden werden können.</li></ul>
Beurteilung	Die Genauigkeit der Kostenschätzung des Generellen Projektes wird mit +/- 20 % angegeben. Bei Gesamtkosten von CHF 3,579 Mia. sind dies CHF +/- 715 Mio. Die aufgeführten Kosten für die Projektrisiken machen bereits rund 18 % der Gesamtkosten aus.  Nicht aufgeführt werden die Chancen für mögliche Minderkosten (Optimierungspotenzial, Kostenbeteiligungen Dritter).

### 9.2 Risiko Altlasten/Bodenschutz

Risiko	Das Mehrkostenrisiko im Zusammenhang mit Altlasten und Bodenschutz wird mit CHF 350 Mio. angegeben.
Beurteilung	Die Altlasten sind für den vorliegenden Bearbeitungsstand des Projekts genügend genau erhoben. Es ist davon auszugehen, dass bei den in der Kostenschätzung eingerechneten Kosten Unsicherheiten bereits berücksichtigt sind.  Bei Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben und der Richtlinien der Kantone reduziert sich das Bodenschutzrisiko auf ein verantwortbares Mass. Für die Planung und Realisierung wird der Beizug einer ausgewiesenen bodenkundlichen Baubegleitung vielfach zwingend vorgegeben. Das Restrisiko für den Bodenschutz reduziert sich bei einer fachgerechten Anweisung, Kontrolle und Ausführung somit auf Mehrkosten infolge Bauverzögerungen (Nachtrag Bauunternehmer). Diesem Kostenrisiko kann mit einer guten Ausschreibung der Bauarbeiten wirksam entgegengewirkt werden.
Empfehlung	Die vermuteten Mehrkosten für Altlasten (und Abfälle) sind in der entsprechenden Position «Altlasten/Abfälle» zu berücksichtigen, sofern dies nicht bereits erfolgt ist. Übermässige Mehraufwendungen für den Bodenschutz sind bei einer fachgerechten Planung und Ausführung nicht zu erwarten. Die Honorare für die bodenkundliche Baubegleitung sind in den Projektierungskosten zu berücksichtigen.

### 9.3 Risiko Grundwasser

Risiko	Das Mehrkostenrisiko im Zusammenhang mit dem Grundwasser wird mit CHF 50 Mio. angegeben.
Beurteilung	Die Zusatzaufwendungen im Zusammenhang mit dem Grundwasser (Messkampagnen, Abklärungen, nachträgliche bauliche Massnahmen usw.) sind in der Kostenschätzung nicht speziell ausgewiesen.
Empfehlung	Das Risiko von Zusatzaufwendungen im Zusammenhang mit dem Grundwasser, vor allem im Nachgang zur Realisierung, ist realistisch. Die geschätzte Summe von CHF 50 Mio. sollte in der Kostenschätzung in einer separaten Position «Nachsorge/Nachbesserungen» aufgeführt werden.

#### 9.4 Risiko Projektwünsche

Risiko	Im Rahmen der partizipativen Planung werden Projektwünsche von Gemeinden, Interessengruppen usw. für Begleitmassnahmen an das Projekt «3. Rhonekorrektur» herangetragen. Das Risiko, dass diese Begleitmassnahmen vom Projekt übernommen werden müssen, werden mit CHF 50 Mio. angegeben.
Beurteilung	Auf der Stufe eines Generellen Projekts können zusätzliche Begleitmassnahmen nur sehr schwer abgeschätzt werden. Das Risiko von Mehrkosten aufgrund von Wünschen (bzw. Forderungen) Dritter besteht somit.
Empfehlung	Es wird eine gutachterliche Beurteilung empfohlen, wie weit Begleitmassnahmen aufgrund von Wünschen Dritter wahrscheinlich sind und ob die Kosten dieser Massnahmen mit der Position «Diverses und Unvorhergesehenes» abgedeckt sind.

#### 9.5 Risiko Materialbewirtschaftung

Risiko	Das Mehrkostenrisiko im Zusammenhang mit der Materialbewirtschaftung, insbesondere für das im Fluss abzuschwemmende Material, wird auf CHF 178,50 Mio. geschätzt.
Beurteilung	Die Thematik Materialbewirtschaftung (Abschwemmung im Fluss, Materialaustausch und Aufbereitung, Materialankauf, Deponien usw.) wurde im Zuge der Projektentwicklung betrachtet [P2] [K3]. Auf Basis dieser Abklärungen erfolgt in der Kostenschätzung ein Abzug für das Material, welches über die Rhone abgeschwemmt werden kann («Auto-érosion»).
Empfehlung	<p>Eine optimale Materialbewirtschaftung hat einen entscheidenden Einfluss auf die Kosten. Insofern ist der Hinweis auf dieses Risiko berechtigt. Die im Zuge der bisherigen Projektierung gemachten Abklärungen sollten jedoch eine realistische Einschätzung des Risikos erlauben, so dass keine zusätzlichen Risikokosten ausgewiesen werden müssen.</p> <p>Es besteht zudem eine grosse Chance, dass die Kosten mit einer geschickten Materialbewirtschaftung massiv gesenkt werden können, indem z. B. bei Flussaufweitungen das kiesige Material im Austausch zum bautechnisch unbrauchbaren (aber sauberen) Aushubmaterial für die Dammbauten verwendet wird. Korrekterweise müsste daher neben dem Mehrkostenrisiko auch das mögliche Einsparpotenzial aufgezeigt werden.</p>

## 10 Nicht nach Wasserbaugesetz subventionierbare Kosten und Kosten mit Beteiligungen Dritter

### 10.1 Nicht nach Wasserbaugesetz subventionierbare Kosten

Altlasten

Bei den Kosten für die Altlastensanierung bzw. die Beseitigung der Abfälle sind in der Kostenschätzung nur diejenigen Kostenanteile berücksichtigt, welche direkt zu Lasten des Projekts «3. Rhonekorrektur» gehen. Im Einzelfall ist bei den Altlasten zu prüfen, ob die Bedingungen für eine Subventionierung nach Altlastenverordnung (VASA Altlasten-Fonds) vorliegen.

Erholung u. Freizeit  
Objektschutz

In der Kostenschätzung werden die (wahrscheinlichen) Kosten für «Erholung und Freizeit» und «Objektschutzmassnahmen» nicht explizit ausgewiesen. Im Rahmen der Ausarbeitung der Auflageprojekte der einzelnen prioritären Massnahmen sollten diese Elemente und deren Kosten explizit ausgewiesen werden.

### 10.2 Kosten mit Beteiligung Dritter

Baukosten

Bei den nachstehend aufgeführten Positionen kann von einer Beteiligung Dritter ausgegangen werden; sei es aufgrund vertraglicher Verpflichtungen und/oder weil die Neuanlage zu einem Mehrwert führt:

- Altlasten/Abfälle (Beteiligung ist in Kostenschätzung bereits berücksichtigt)
- Werkleitungen (Beteiligung ist in Kostenschätzung bereits berücksichtigt)
- Brücken (Beteiligung ist in Kostenschätzung noch nicht berücksichtigt)

Landw. Begleitplanung

Die landwirtschaftliche Begleitplanung ist im Normalfall die Vorstufe eines Meliorationsprojekts. Entsprechend werden neben der durch das Projekt «3. Rhonekorrektur» bedingten Themen Landerwerb und Rekultivierungen auch die Themen Erschliessung, Pachtlandarrondierung, Ökologie usw. behandelt. Von dieser Planung profitiert somit die Landwirtschaft als Ganzes. Entsprechend besteht die Möglichkeit einer zusätzlichen finanziellen Unterstützung.

# Anhang 1

## Herleitung angepasste Kostenaufstellung

**Kosten "Gel du devis décembre 2016"**  
**Neu Kostenstruktur**

<b>Neue Strukturierung für Kostenreview</b>			
<b>Baukosten</b>	<b>"Coûts de construction"</b>		<b>1'810'767'958 CHF</b>
Damm (Sanierung, Neubau, temp. Damm; 9 Pos.)	Digue (assainissement, nouvelle, temporaire; 9 pos.)		584'549'216 CHF
Dammkrone/Dammstrasse	Epaulement		2'407'527 CHF
Einrichtungen	Autres aménagements		12'184'321 CHF
Materialbilanz	Bilan de matériaux		738'222'837 CHF
Städtische Dämme/Ufer	Quai urbains		3'059'899 CHF
Rampen	Rampe		3'298'968 CHF
Hinterdamm	Arrière-digue		19'583'015 CHF
Nebenfluss	Affluent		65'880'000 CHF
Damm Nebenfluss	Nouvelle digue affluent		1'757'595 CHF
Neuer Kanal	Canal nouveau		28'392'848 CHF
Massnahmen bei Mündung	Aménagement du delta de l'embouchure		29'146'068 CHF
Gebäude im Projektperimeter	Bâtiments dans l'emprise		153'606'124 CHF
Andere Einzelemente	Autres éléments ponctuels		26'276'017 CHF
Rodung	Défrichage		109'033'080 CHF
Massnahmen im Conches-Tal	Aménagement de la vallée de Conches		32'400'000 CHF
Strassen	Route		970'443 CHF
<b>Korrekturpositonen</b>	<b>Positions supplémentaires</b>		<b>-98'891'711 CHF</b>
Lagerung/Lieferung bei nicht gleichzeitiger Realisierung	Stockage et fourniture liés à réalisation non-simultanée		81'252'720 CHF
Gestaffelte Ausführung (Auto Erosion)	Mise en oeuvre échelonnée		-369'441'000 CHF
Installation	Installation de chantier		236'926'729 CHF
Materialumschlag	Valorisation des matériaux		-47'630'160 CHF
Diverses und Unvorhergesehenes 15% auf gesamte Baukosten (Übertrag)	Divers et imprévus 15% du total des travaux		383'784'580 CHF
<b>Total 1 Baukosten</b>	<b>Tot. 1 "Coûts de construction"</b>		<b>2'095'660'827 CHF</b>
<b>Altlasten / Werkleitungen / Brücken</b>	<b>Sites pollués / Conduites / Ponts</b>		<b>703'903'151 CHF</b>
Altlasten	Décharges, sites pollués		253'156'527 CHF
Werkleitungen (Gas + Öl)	Gazoduct, oléoduct		58'223'696 CHF
Werkleitungen (HS)	Ligne à haute tension		121'577'928 CHF
Nebenbauwerke	Ouvrages latéraux		270'945'000 CHF
<b>Total 2 Altlasten/Werkleitungen/Brücken</b>	<b>Tot. 2 Sites pollués/Conduites/Ponts</b>		<b>703'903'151 CHF</b>
<b>Gesamttotal Baukosten (inkl. 8% MWSt.)</b>	<b>Coûts totaux de constructions (y.c. 8% TVA)</b>		<b>2'799'563'978 CHF</b>
<b>Allgemeine Kosten inkl. MWSt.</b>	<b>Frais générales y.c. TVA</b>		<b>779'685'000 CHF</b>
Projektiertung inkl. MWSt.	Etudes de mesures, y.c. TVA	27.9%	307'030'000 CHF
Allgemeine Studien inkl. MWSt.	Etudes générales, y.c. TVA	11.0%	22'420'000 CHF
Kommunikation inkl. MWSt.	Communication, y.c. TVA	0.8%	13'750'000 CHF
Landerwerb inkl. MWSt.	Acquisitions terrains, y.c. TVA	0.5%	142'785'000 CHF
Landwirt. Begleitung VS, inkl. MWSt.	Acc. agricole VS, y.c. TVA	5.1%	161'000'000 CHF
Personal Kanton VS	Personnel	4.7%	132'700'000 CHF
<b>Gesamtkosten inkl. MWSt.</b>	<b>Frais total y.c. TVA</b>		<b>3'579'248'978 CHF</b>
Risiken für mögliche Mehrkosten	Risques de surcoûts potentiels	22%	629'000'000 CHF

65'880'000

28'392'848

29'146'068

153'606'124

26'276'017

109'033'080

32'400'000

Für Kostenvergleich genutzt

<b>Kilometerkosten (inkl. MWSt.)</b>			
<b>Effektive Projektlänge</b>	<b>Longueur effective de projet</b>		<b>162.0 km</b>
<b>Total 1 «Baukosten»</b>	<b>Tot. 1 "Coûts de construction"</b>		<b>12'936'178 CHF/km</b>
<b>Total 2 Altlasten/Werkleitungen/Brücken</b>	<b>Tot. 2 Sites pollués/Conduites/Ponts</b>		<b>4'345'081 CHF/km</b>
<b>Gesamttotal Baukosten</b>	<b>Coûts totaux de constructions</b>		<b>17'281'259 CHF/km</b>
<b>Allgemeine Kosten</b>	<b>Frais générales</b>		<b>4'812'870 CHF/km</b>
<b>Gesamtkosten</b>	<b>Frais total</b>		<b>22'094'129 CHF/km</b>
Risiken für mögliche Mehrkosten	Risques de surcoûts potentiels		3'882'716 CHF/km

Für Kostenvergleich genutzt



# Anhang 2

## Detailangaben Plausibilisierung über Kilometerkosten

Generelles Projekt 3. Rhonekorrektur (GP -R3)

Projektreview

**Kilometer-Kosten Projekt**

**Anpassungsfaktor in Bezug auf HQ<sub>100</sub> [m<sup>3</sup>/s]**

Rhone	HQ <sub>100</sub> [m <sup>3</sup> /s]	Kilometrierung [km]
1 Oberwald-Brig	100-500	120-161.12
2 Brig-Gampel	500-1'000	100-120
3 Gampel-Fully	1'000-1'300	40-100
4 Fully-Genfersee	1'300-1'650	0-40

Referenzgewässern	HQ <sub>100</sub> [m <sup>3</sup> /s]	Anpassungsfaktoren					Einzugsgebiet [km <sup>2</sup> ]
		Allgem.	Nach Strecke				
<b>Linth / Linthkanal</b>	(360) <sup>(1)</sup>	F <sup>LINTH</sup>	F1 <sup>LINTH</sup>	F2 <sup>LINTH</sup>	F3 <sup>LINTH</sup>	F4 <sup>LINTH</sup>	
Weesen, Biäsche	265	1.5	0.2	1.0	1.5	2.0	1'061 km <sup>2</sup>
<b>Linth / Escherkanal</b>	(450) <sup>(1)</sup>	F <sup>ESCHER</sup>	F1 <sup>ESCHER</sup>	F2 <sup>ESCHER</sup>	F3 <sup>ESCHER</sup>	F4 <sup>ESCHER</sup>	
Mollis, Linthbrücke	407	3.0	0.5	2.5	3.0	3.5	600 km <sup>2</sup>
<b>Reuss</b>		F <sup>REUSS</sup>	F1 <sup>REUSS</sup>	F2 <sup>REUSS</sup>	F3 <sup>REUSS</sup>	F4 <sup>REUSS</sup>	
Mühlau, Hünenberg	762	1.5	0.2	1.0	1.5	2.0	2'904 km <sup>2</sup>
<b>Fiume Ticino</b>		F <sup>TICINO</sup>	F1 <sup>TICINO</sup>	F2 <sup>TICINO</sup>	F3 <sup>TICINO</sup>	F4 <sup>TICINO</sup>	
Bellinzona	1'500	1.1	0.1	0.7	1.1	1.3	1'515 km <sup>2</sup>
<b>Kleine Emme</b>		F <sup>EMME</sup>	F1 <sup>EMME</sup>	F2 <sup>EMME</sup>	F3 <sup>EMME</sup>	F4 <sup>EMME</sup>	
Werthenstein-Emmen	500-680	2.5	0.5	2.0	2.5	3.0	311-478 km <sup>2</sup>
<b>Alpenrhein (Rhesi)</b>	(4'300) <sup>(1)</sup>	F <sup>RHEIN</sup>	F1 <sup>RHEIN</sup>	F2 <sup>RHEIN</sup>	F3 <sup>RHEIN</sup>	F4 <sup>RHEIN</sup>	
Diepoldsau	2'580	0.5	0.1	0.4	0.5	0.6	6'299 km <sup>2</sup>

Generelles Projekt 3. Rhonekorrektur (GP -R3)  
 Projektreview

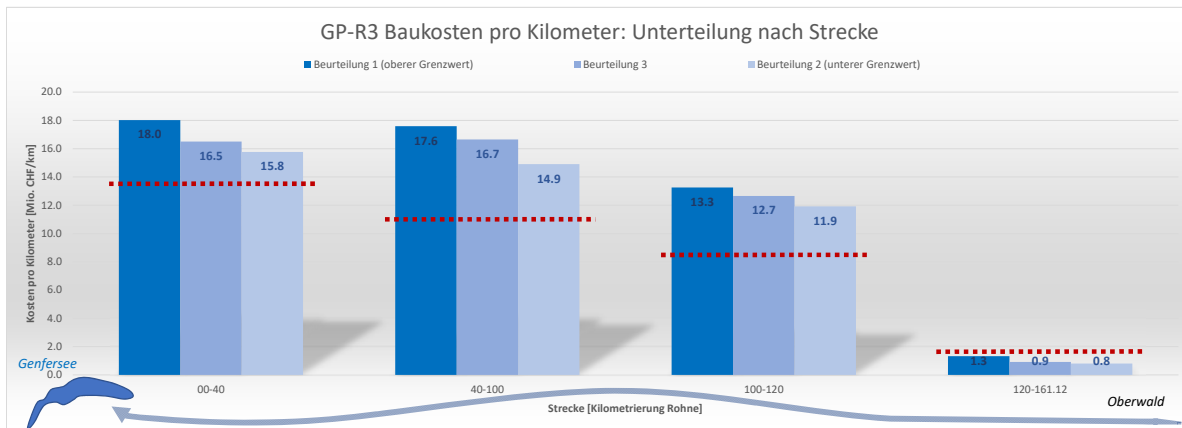
**Kilometer-Kosten Projekt**

Kosten "Gel du devis décembre 2016"

Kostenvergleich mit Referenzprojekten nach Strecke

**Kostenvergleich**  
 (inkl. MWSt.)

Strecke [km]	Rhone			Referenzprojekte
	Beurteilung 1 [CHF/km]	Beurteilung 3 [CHF/km]	Beurteilung 2 [CHF/km]	Baukosten pro km -> inkl. Faktor [CHF/km]
00-40	18'023'508	16'510'371	15'773'115	13'491'667
40-100	17'586'614	16'652'982	14'904'450	10'980'833
100-120	13'253'347	12'656'880	11'918'607	8'250'000
120-161.12	1'324'338	912'629	804'688	1'775'833



# Anhang 3

**Detailangaben Kostenermittlung Abschnitt Gampel – Steg**

## Generelles Projekt 3. Rhonekorrektio (GP -R3)

## Projektreview

**Baukosten Gampel - Steg****Kosten gem. «Webapplikation»****Aufstellung gem. Projekt****«Reine Baukosten» (inkl. zus. Projektelemente)**

Einzelpositionen		CHF	62'443'576
- Damm	CHF	371'619	
- Damm	CHF	1'726'591	
- Damm	CHF	507'988	
- Andere Einzelelemente	CHF	14'561'745	
- Materialbilanz	CHF	37'962'551	
- Nebenfluss	CHF	5'000'000	
- Neuer Kanal	CHF	2'286'922	
- Punktuelle Elemente	CHF	26'160	

**Landerwerb //****Altlasten/Werkleitungen/Brücken //****Rodung / Gebäude**

Landerwerb	CHF	28'044'005	110'570'322
Altlasten	CHF	55'000'000	
Gas	CHF	272'940	
Hochspannung	CHF	1'500'000	
Brücken	CHF	15'000'000	
Gebäude	CHF	7'085'367	
Rodung	CHF	3'668'010	
			173'013'898

<b>Installation 10%</b>	CHF	17'301'390	<u>17'301'390</u>
-------------------------	-----	------------	-------------------

**190'315'288**

MWSt. 8%	CHF	15'225'223	<u>15'225'223</u>
----------	-----	------------	-------------------

**205'540'511**

<b>Diverses und Unvorhergesehenes 15%</b>	CHF	30'831'077	<b>30'831'077</b>
---	-----	------------	-------------------

<b>Projektierung Massnahmen ca. 10%</b>	CHF	24'664'861	<b>24'664'861</b>
---	-----	------------	-------------------

**261'036'448**

Kontrolle:

261'036'448

**Aufstellung gem. Review (1)****«Reine Baukosten» (inkl. zus. Projektelemente)**

Einzelpositionen		CHF	62'443'576
- Damm	CHF	371'619	
- Damm	CHF	1'726'591	
- Damm	CHF	507'988	
- Andere Einzelelemente	CHF	14'561'745	
- Materialbilanz	CHF	37'962'551	
- Nebenfluss	CHF	5'000'000	
- Neuer Kanal	CHF	2'286'922	
- Punktuelle Elemente	CHF	26'160	

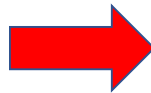
**Installation 10%** CHF 6'244'358 6'244'358

**68'687'934**

MWSt. 8% 5'495'035 5'495'035

**74'182'968**

**Diverses und Unvorhergesehenes 15%** 11'127'445 11'127'445



**85'310'414**

**Landerwerb //  
Altlasten/Werkleitungen/Brücken //  
Rodung / Gebäude**

Landerwerb	28'044'005	110'570'322
Gebäude	7'085'367	
Rodung	3'668'010	
Altlasten	55'000'000	
Gas	272'940	
Hochspannung	1'500'000	
Brücken	15'000'000	

**Installation 10%** 11'057'032 11'057'032

**121'627'354**

MWSt. 8% 9'730'188 9'730'188

**131'357'543**

**Diverses und Unvorhergesehenes 15%** 19'703'631 19'703'631

**151'061'174**

**Projektierung Massnahmen ca. 10%** CHF 24'664'861 **24'664'861**

**261'036'448**

Kontrolle:

261'036'448

**Aufstellung gem. Review (2)****«Reine Baukosten» (inkl. zus. Projektelemente, inkl. Rodung/Gebäude)**

Einzelpositionen		CHF	73'196'953
- Damm	CHF	371'619	
- Damm	CHF	1'726'591	
- Damm	CHF	507'988	
- Andere Einzelemente	CHF	14'561'745	
- Materialbilanz	CHF	37'962'551	
- Nebenfluss	CHF	5'000'000	
- Neuer Kanal	CHF	2'286'922	
- Punktuelle Elemente	CHF	26'160	
- Gebäude	CHF	7'085'367	
- Rodung	CHF	3'668'010	

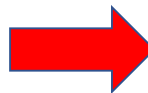
**Installation 10%** CHF 7'319'695 7'319'695

**80'516'648**

MWSt. 8% 6'441'332 6'441'332

**86'957'980**

**Diverses und Unvorhergesehenes 15%** 13'043'697 13'043'697



**100'001'677**

**Landerwerb //****Altlasten/Werkleitungen/Brücken**

Landerwerb	28'044'005	99'816'945
Altlasten	55'000'000	
Gas	272'940	
Hochspannung	1'500'000	
Brücken	15'000'000	

**Installation 10%** 9'981'695 9'981'695

**109'798'640**

MWSt. 8% 8'783'891 8'783'891

**118'582'531**

**Diverses und Unvorhergesehenes 15%** 17'787'380 17'787'380

**136'369'910**

**Projektierung Massnahmen ca. 10%** 24'664'861 **24'664'861**

**261'036'448**

Kontrolle:

261'036'448





# Anhang 4

## Abkürzungen

BAFU	Bundesamt für Umwelt
ASTRA	Bundesamt für Strassen
MP I	Massnahmen 1. Priorität
MP II	Massnahmen 2. Priorität
HQ100	100-jährliches Hochwasser
WBG	Eidgenössisches Wasserbaugesetz
GIS	Geoinformationssystem
VASA	Verordnung über die Abgabe zur Sanierung von Altlasten

## Begriffe

Einzelpositionen:	Damm, Uferschutzmassnahmen usw.
Korrekturpositionen:	Zuschlag bzw. Abzug bei nicht gleichzeitiger Realisierung, gestaffelte Ausführung bzw. «Auto-érosion» usw.
Zus. Projektelemente:	Nebenfluss, Neuer Kanal, Massnahmen bei Mündung, andere punktuelle Elemente, Massnahmen im Goms, Rodungen, Ersatz von Gebäuden

# Anhang 5

## Erfahrungsnachweis Reviewteam

Markus Jud                      Kanton Luzern, Auflageprojekt «Hochwasserschutz und Renaturierung Reuss», 2017 – Review des gesamten Projekts zusammen mit der ETH Zürich (VAW und IGT) der Sanu

Kantone St. Gallen, Glarus, Schwyz, Zürich – Linthwerk – «Hochwasserschutz Linth 2000» – Massnahmenkonzept, Projektierung, Realisierung, Projektabschluss als Bauherrenvertreter (Linthingenieur; 1998 – 2015)

Urs Müller                      Kanton Uri, «Hochwasserschutz Urner Talboden» - Generelles Projekt, Bauprojekt und Realisierung (2005 – 2013) – Projektleiter Bauherr für Generelles Projekt, Bau- und Auflageprojekt, Bauherrenunterstützung und technischer Experte während der Projektphase Realisierung und Ausführung

Kanton Wallis, BAFU, diverse Gemeinden VS – Technische und finanzielle Expertisen für diverse Hochwasserschutzprojekte in Fully (Torrent de Bossay, 2002 – 2003), HWS Albinen (2004), HWS Niedergesteln (2016 – 17), HWS Stampbach in der Gemeinde Blatten (2009), HWS Zubunbach in der Gemeinde Kippel (2007), Geschieberückhaltebecken Baltschieder (2012 – 2013), Umbau Geschieberückhaltesperre Schlüchu (Gampel – Steg, 2014), HW-Schutz und Geschieberückhaltebecken La Fare in Riddes (2012 – 2013)

Kantone St. Gallen, Glarus, Schwyz, Zürich – Linthwerk – «Hochwasserschutz Linth 2000» – Vorprojekt, Bauprojekt und Auflageprojekt als Projektverfasser – Phase Realisierung (Ausschreibungen, Ausführungsprojekt, Ausführung) als Bauherrenunterstützung und Oberbauleitung (2003 – 2013)